

E N E R G Í A

2016



ENERGÍA 2016



Foro **Nuclear**

Foro de la Industria Nuclear Española

Foro de la Industria Nuclear Española es una asociación empresarial que representa al 100% de la producción eléctrica de origen nuclear y al 85% de las principales empresas del sector a nivel nacional. Integra a más de 50 empresas con actividades comerciales en más de 40 países, que en su conjunto emplean a cerca de 30.000 personas.

Foro de la Industria Nuclear Española
Boix y Morer 6 - 3º - 28003 Madrid
Tel.: +34 915 536 303
e-mail: correo@foronuclear.org
@ForoNuclear
www.foronuclear.org

Realizado por:
ALGOR, S.L.
www.algor-sl.com

Depósito legal: M. 23288-2016
Imprime: Aries

PRESENTACIÓN

FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA tiene el gusto de presentar un año más el prontuario **ENERGÍA 2016**, y ofrecer datos e informaciones actualizados del contexto energético nacional y mundial. Como es habitual, este prontuario puede consultarse también en nuestra web www.foronuclear.org

Entre los hechos más relevantes de 2015 en nuestro país, hay que destacar el cambio de tendencia en los consumos de energía, que han crecido después de descender durante varios años consecutivos. El de energía primaria ha crecido un 4,63%, el de energía final un 0,45% y el de electricidad un 1,8%. Este cambio de tendencia, junto con un incremento del PIB del 3,2%, pone de manifiesto una mejoría de la actividad económica nacional.

La producción bruta de energía eléctrica en España en 2015 registró un total de 281,15 TWh, con un aumento del 0,4% respecto al año anterior. De esa producción, el 62,7% lo generaron las instalaciones de producción convencionales y el 37,2% las instalaciones acogidas al régimen retributivo específico que incluye las energías renovables, la cogeneración y el tratamiento de residuos. Por lo que respecta al consumo, que como se ha dicho ha crecido un 1,8% tras cuatro años de descensos, ha alcanzando los 237,44 TWh, situándose en niveles de los años 2003 y 2004.

Las Tecnologías Convencionales han aportado un total de 176,45 TWh, un 2,4% más que en el año precedente. Por tecnologías, señalar el acusado descenso de la hidroeléctrica, un 28,7% inferior a 2014, debido a que se ha tratado de un año con una hidraulicidad por debajo de la media; comenzó en el primer trimestre con una característica hidrológica de año medio, pasó a seco en el segundo trimestre y muy seco en el tercero, finalizando como extremadamente seco, con una característica del 97%. Es decir, estadísticamente, 97 años de cada 100 serían más húmedos que éste. El hueco dejado por la hidráulica ha sido cubierto fundamentalmente por centrales de carbón (incremento del 21,5%) y centrales de ciclo combinado (incremento del 16,9%). La generación nuclear prácticamente no ha variado respecto al año 2014 y ha sido la tecnología que más ha aportado al *mix* eléctrico nacional, con el 20,34% sobre el total producido durante el año. Finalmente señalar que el

fuelóleo, no utilizado en el *mix* convencional peninsular desde hace varios ejercicios, ha supuesto en los sistemas no peninsulares un 3,7% más que el año anterior.

En relación con la producción del Régimen Retributivo Específico, supuso 104,70 TWh en 2015, un 2,7% inferior a 2014. De esa cantidad, el 70,9% corresponde a las energías renovables y el 29,1% restante a la cogeneración y al tratamiento de residuos. Un 46,9% del total de este régimen corresponde a la eólica, con 49,11 TWh, un 5,7% inferior a 2014. La producción minihidráulica ha descendido un 22%, en línea con la hidraulicidad del ejercicio. El resto de tecnologías de este régimen ha incrementado ligeramente su producción como, por ejemplo, la térmica renovable, un 3,8%, la solar térmica, un 3,3% o la cogeneración y el tratamiento de residuos, un 4%.

La potencia instalada en España en 2015 se situó en 108,3 GW, con una variación mínima respecto al año 2014. La potencia de las instalaciones convencionales representa el 62,8% del total. Cabe destacar la entrada en operación comercial de la central hidroeléctrica de bombeo puro de La Muela II, de 877 MW, una importante ampliación del complejo hidroeléctrico de Cortes-La Muela en el río Júcar. Señalar que se ha procedido al cierre de la última central existente de fuel-gas en el sistema peninsular, Foix, de 505 MW, y del Grupo 2 de carbón de la central de Soto de Ribera, de 239 MW. La potencia correspondiente del régimen retributivo específico, que representa el 37,2% restante, no presenta apenas variación significativa respecto al año anterior.

En cuanto al número de horas de funcionamiento de las centrales por tecnologías, durante 2015 destaca el conjunto de las 7 unidades nucleares en operación con 7.729 horas de promedio (88,2% del total), seguidas por las de biomasa y residuos, 5.641 horas, y carbón, 4.918 horas. Las centrales de ciclo combinado de gas han funcionado sólo 1.114 horas, manteniéndose como centrales de respaldo, dado el carácter intermitente y no gestionable de las centrales de energías renovables, en especial la eólica.

Centrándonos en el sector nuclear, la producción bruta ha sido de 57,19 TWh, lo que ha supuesto un 20,34% de la producción total nacional con tan solo el 7,3% de la capacidad instalada. El factor de carga del parque en funcionamiento se ha elevado hasta un 88,26%, destacando los factores de Ascó II y

Almaraz I, con valores del 97,58% y 95,48%, respectivamente, lo que significa que han producido de manera prácticamente ininterrumpida durante todo el año. Es más, el factor de operación global este año ha superado la barrera del 90% (situándose en el 90,26%) y el factor de indisponibilidad no programada ha descendido más de un punto porcentual respecto al año anterior, quedándose en un 1,57%. Las centrales de Almaraz II, Ascó I, Cofrentes, Vandellós II y Trillo han parado este año para recargar combustible, lo que pone aún más de relieve el valor del factor de carga logrado por el conjunto del parque nuclear. Sólo se han producido dos paradas no programadas en Ascó II y en Vandellós II.

Atendiendo al calendario previsto, se ha entrado en la última fase de implantación del conjunto de medidas de incremento de márgenes de seguridad post-Fukushima y, de acuerdo con el mismo, se abordan las últimas mejoras de gran magnitud, como son los Centros Alternativos de Gestión de Emergencias (CAGE), los recombinadores pasivos de hidrógeno y los sistemas de venteo filtrado de la contención.

La dependencia energética del exterior sigue siendo un aspecto fundamental de nuestra realidad económica, si bien su impacto en términos absolutos ha disminuido por la reducción de los precios del petróleo. El pasado año el saldo del comercio exterior de productos energéticos representó el 2,5% del PIB: 27.400 millones de euros. Esa dependencia del exterior, en términos energéticos, ha sido del 72,8%. De los países de nuestro entorno, sólo Irlanda, Bélgica e Italia superan esa cifra.

Por lo que respecta a las emisiones de CO₂, según datos de Red Eléctrica de España (REE), en 2015 un 56% de la generación eléctrica ha sido libre de emisiones. Esta cifra es inferior a la del 2014, que superó el 60%. En términos globales, sólo la energía nuclear ha mantenido su aportación, ya que tanto la hidráulica como la eólica la han disminuido. Todo ello tendrá como resultado un incremento de las emisiones de más de 12 millones de tCO₂ con respecto a 2014, según previsiones de REE.

En el campo de las infraestructuras, un hecho destacable del año 2015 es el avance hacia la consecución de un único Mercado Interior Europeo, con el incremento de la interconexión eléctrica con Francia, que ha posibilitado que la capacidad de intercambio se duplique, pasando al 4% del total de la de-

manda. Este logro, después de intentarlo sin éxito durante más de veinticinco años, se debe a su inclusión en el firme compromiso de la nueva Comisión Europea de considerarlo como Proyecto de Interés Común, de cara a conseguir el objetivo de un nivel de interconexión de al menos el 10% en 2020. No se podrá hablar de una Unión Energética si no se cuenta con las interconexiones suficientes para que pueda desarrollarse un verdadero mercado de electricidad.

De acuerdo con los datos facilitados por Eurostat, en relación con los precios de la electricidad en todos los países de la Unión Europea para usos domésticos, España se encuentra en la banda alta, con el precio un 10% superior a la media. En el precio para usos industriales, nuestro país queda justo por debajo de la media europea. Prácticamente la mitad del recibo de la electricidad para los consumidores domésticos no obedece a los costes de generación ni a los de distribución y transporte.

A nivel internacional, es obligado mencionar el acuerdo alcanzado en la Cumbre de París sobre Cambio Climático el pasado mes de diciembre, que tiene como objetivo la limitación a largo plazo de las emisiones de gases de efecto invernadero, de forma que el incremento de la temperatura media global de la Tierra no supere en el horizonte del año 2100 los 2° C respecto a los niveles pre-industriales. Es un acuerdo jurídico vinculante que contiene todos los elementos necesarios para construir una estrategia mundial de lucha contra el cambio climático que, aunque pendiente de ratificación para su entrada en vigor por al menos 55 países que produzcan el 55% de las emisiones, compromete a 195 países. Se reconoce así la globalidad de un reto que requiere una actuación conjunta y coordinada.

Este Acuerdo de París es una base para que los países signatarios establezcan marcos regulatorios estables, predecibles, transparentes y coherentes que favorezcan la inversión en tecnologías de bajas emisiones a fin de reducir la intensidad de carbono de un modo eficiente en términos de costes. Es para ello fundamental que Europa cuente con un adecuado sistema de comercio de derechos de emisión como la principal medida de lucha contra el cambio climático, ya que habilitará una transición energética sostenible que preserve la competitividad de nuestra industria. En este contexto es preciso poner en valor el papel de nuestras centrales nucleares como fuente

de producción eléctrica libre de emisiones de CO₂. Señalar no obstante, que si bien el sector eléctrico es la parte más importante en el contexto del cambio climático, no es la única, y de hecho, el cumplimiento de los objetivos requerirá de un mayor esfuerzo y compromiso por parte de los sectores difusos como el sector transporte o el residencial. De ahí la importancia del avance en la senda de la movilidad eléctrica.

También es necesario destacar la importancia de la operación a largo plazo del parque nuclear, ya que constituye una estrategia acertada para cumplir simultáneamente con los aspectos básicos del desarrollo sostenible, garantizando la independencia y diversificación del abastecimiento, ayudando al cumplimiento de los compromisos medioambientales y mejorando la competitividad económica del sector eléctrico. De hecho, en el mundo hay 107 reactores en operación que tienen autorización, concedida por los organismos reguladores nacionales correspondientes, para operar a largo plazo.

Por último, queremos agradecer a nuestros lectores el interés y la confianza depositada a lo largo de los más de 30 años que se lleva publicando este prontuario. Igualmente les queremos expresar nuestro deseo de seguir recibiendo sugerencias que permitan mejorar futuras ediciones, potenciando así su utilidad y, en definitiva, el servicio que pretendemos ofrecer con **ENERGÍA 2016**, y todas las publicaciones y con la página web de **FORO NUCLEAR**.

Madrid, junio de 2016

ÍNDICE

	<u>Págs.</u>
1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL	
1.1 Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España.....	21
1.2 Serie histórica del consumo de energía primaria en España	22
1.3 Serie Histórica del consumo de energía final en España	24
1.4 Intensidad energética primaria y final en España. Evolución.....	25
1.5 Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España	26
1.6 Producción de energía primaria por países en Europa.....	27
1.7 Consumo de energía primaria por países en Europa	29
1.8 Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución en Europa	31
1.9 Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en Europa.....	32
1.10 Consumo de energía primaria por países en el mundo. Serie histórica	33
1.11 Consumo de energía primaria desglosada por países y fuentes en el mundo	37
1.12 Previsiones de consumo energético según escenarios y áreas en el mundo	41
1.13 Avance 2016. Comercio exterior de productos energéticos en España	44
2. ELECTRICIDAD	
2.1 Balance de energía eléctrica total en España.....	47
2.2 Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en 2015 en España	47
2.3 Balance de energía eléctrica por tipos de centrales en España.....	48
2.4 Potencias máxima, mínima y media y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2015 en sistema peninsular de España.....	49
2.5 Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España	50
2.6 Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kv y capacidad de transformación en España	51

	<u>Págs.</u>
2.7 Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica en España. Evolución.....	51
2.8 Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica en España	52
2.9 Modificaciones de potencia en centrales de tecnologías convencionales durante 2015 en España (*).	53
2.10 Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España	54
2.11 Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales	56
2.12 Serie histórica del consumo neto de electricidad en España	57
2.13 Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España	58
2.14 Máxima demanda de potencia y de energía en el sistema peninsular en España. Evolución.....	59
2.15 Estructura de la potencia y de la producción bruta por fuentes en el sistema peninsular español en 2015.....	60
2.16 Curvas monótonas. Producción horaria y horas de funcionamiento de distintos tipos de centrales en 2015 en sistema peninsular de España.....	61
2.17 Componentes del precio final medio del mercado de electricidad. Demanda nacional (suministro referencia + libre). España.....	63
2.18 Precio final y componentes según mercados de energía eléctrica en España. Evolución.....	64
2.19 Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España	66
2.20 Desglose de la factura eléctrica en España.....	67
2.21 Energía eléctrica vendida en el régimen retributivo específico (*) en España. Evolución.....	68
2.22 Energía eléctrica vendida en régimen retributivo específico en España desglosada por combustibles. Evolución.....	69
2.23 Potencia instalada en el régimen retributivo específico en España. Evolución.....	70
2.24 Retribución recibida por los productores de energía eléctrica del sistema de retribución específico (*). Evolución.....	71
2.25 Producción de electricidad en régimen retributivo específico por comunidades autónomas.....	73

	<u>Págs.</u>	
2.26	Porcentaje de electricidad en consumo de energía final en España. Evolución.....	74
2.27	Producción neta de electricidad por fuentes y países en Europa.....	75
2.28	Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países.....	77
2.29	Consumo de electricidad por países en Europa. Total y por habitante. Evolución.....	78
2.30	Precios de la electricidad por países en Europa.....	79
2.31	Producción de electricidad por países en el mundo. Serie histórica.....	82
2.32	Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo.....	84
2.33	Avance 2016. Balance eléctrico. España.....	87
3.	NUCLEAR	
3.1	Centrales nucleares en España.....	91
3.2	Datos de explotación de las centrales en España. Evolución.....	92
3.3	Fechas históricas y autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	96
3.4	Producción de combustible nuclear en España (*). Evolución.....	97
3.5	Procedencia de los concentrados de uranio comprados por España en 2014.....	97
3.6	Potencia, producción nuclear, factor de carga y aportación al total de la electricidad por países en el mundo.....	98
3.7	Potencia y reactores nucleares en situación de operar por países en el mundo. Evolución.....	99
3.8	Reactores en operación, construcción y anunciados en el mundo por países.....	100
3.9	Número de reactores y potencia nuclear según antigüedad de los reactores en el mundo.....	101
3.10	Relación nominal de centrales nucleares en situación de operar en el mundo.....	102
3.11	Reactores en situación de operar y construcción según tipos en el mundo.....	114
3.12	Relación nominal de centrales nucleares en construcción en el mundo.....	115
3.13	Relación nominal de centrales nucleares planificadas en el mundo.....	122

	<u>Págs.</u>
3.14 Centrales nucleares en Europa con autorización de explotación a largo plazo.....	125
3.15 Centrales nucleares con autorización de explotación a largo plazo en Estados Unidos	128
3.16 Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo para centrales nucleares en Estados Unidos	128
3.17 Solicitudes de licencias combinadas (*) para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos...	129
3.18 Reactores nucleares que inician la construcción y que se conectan a la red en el mundo por años ...	132
3.19 Producción histórica de uranio en el mundo	132
3.20 Reservas (1) de uranio. Desglose por países y rango de coste	134
3.21 Estimación de las necesidades de uranio en el mundo hasta 2035.....	137
3.22 Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2035.....	140
3.23 Precio del uranio en “Zona Euratom”. Evolución..	142
3.24 Capacidad nominal de enriquecimiento de uranio.....	142
3.25 Capacidad de fabricación de combustible en la OCDE.....	143
3.26 Características principales de los reactores nucleares	144
3.27 Avance 2016. Producción energía nuclear. España .	144
4. PETROLEO	
4.1 Consumo total de petróleo en España	147
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución.....	147
4.3 Consumo final de productos petrolíferos en España. Evolución.....	148
4.4 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España	149
4.5 Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas.....	150
4.6 Procedencia del petróleo crudo importado en España (*)......	151
4.7 Capacidad y crudo destilado en las refinerías en España	152
4.8 Producción de las refinerías en España	153
4.9 Red peninsular y balear de oleoductos e instalaciones conexas.....	154

	<u>Págs.</u>
4.10 Centrales de fuelóleo en España por tipo de centrales y combustible utilizado.....	155
4.11 Desglose de los precios de los carburantes en España	157
4.12 Impuestos de hidrocarburos estatales y autonómicos (*)	157
4.13 Serie histórica del precio del petróleo.....	158
4.14 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en la Unión Europea.....	159
4.15 Producción de petróleo por países en el mundo. Serie histórica	161
4.16 Reservas probadas (*) de petróleo por países en el mundo	164
4.17 Flujos comerciales de petróleo en el mundo.....	165
4.18 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo	166
4.19 Avance 2016. Consumo de productos petrolíferos y cotización petróleo Brent.....	167
 5. GAS	
5.1 Consumo de gas natural y manufacturado según mercados en España. Evolución.....	171
5.2 Consumo de gas natural por comunidades autónomas.....	172
5.3 Producción de gas en yacimientos de España. Evolución.....	173
5.4 Procedencia del gas natural según países de origen en España. Evolución	173
5.5 Centrales de ciclo combinado-gas natural en España por tipo de centrales y combustible utilizado..	174
5.6 Almacenamientos subterráneos de gas natural en España	176
5.7 Infraestructura de gas en España.....	177
5.8 Precio máximo de venta de la bombona de butano en 12,5 kg. en España. Evolución	178
5.9 Precios máximos de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial en España. Evolución.....	179
5.10 Precios del gas por países en Europa.....	180
5.11 Precio del gas en mercados internacionales. Evolución.....	183
5.12 Producción de gas natural por países en el mundo. Serie histórica	184

	<u>Págs.</u>
5.13 Reservas probadas (*) de gas por países en el mundo.....	187
5.14 Flujos comerciales de gas en el mundo.....	188
5.15 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo	189
5.16 Avance 2016. Consumo de gas natural. España...	190
6. CARBÓN	
6.1 Consumo total de carbón en España.....	193
6.2 Consumo final de carbón por sectores en España .	193
6.3 Producción de carbón en España. Evolución	194
6.4 Procedencia del carbón importado por España..	195
6.5 Centrales de carbón en España	197
6.6 Producción de carbón por países en el mundo. Serie histórica	198
6.7 Reservas probadas (*) de carbón por países en el mundo.....	200
6.8 Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución.....	202
7. ENERGÍAS RENOVABLES	
7.1 Consumo final de energías renovables en España. Evolución.....	205
7.2 Producción con energías renovables en España. Evolución.....	206
7.3 Potencia eléctrica instalada de energías renovables en España. Evolución	207
7.4 Producción eléctrica con energías renovables en España. Evolución	207
7.5 Objetivos del plan de energías renovables 2011-2020 de España	208
7.6 Reservas en los embalses hidroeléctricos en España. Evolución.....	209
7.7 Evolución de las reservas hidroeléctricas en España	213
7.8 Centrales hidroeléctricas peninsulares de más de 100 MW en España	214
7.9 Principales embalses de interés hidroeléctrico en España	216
7.10 Producción de energías renovables por países en Europa	217
7.11 Aportación relativa de las energías renovables por países en Europa	219
7.12 Potencia instalada de energías renovables en la UE	220
7.13 Consumo de biomasa y biocombustible por países en la UE	222

	<u>Págs.</u>
7.14 Consumo de hidroeléctricidad (*) por países en el mundo. Serie histórica	224
7.15 Consumo de otras energías renovables (*) por países en el mundo.....	226
7.16 Potencia instalada eólica y solar fotovoltaica por países en el mundo.....	228
7.17 Producción de biocombustible por países en el mundo.....	229
7.18 Avance 2016. Producción con renovables y reservas hidráulicas en España.....	230
 8. RESIDUOS RADIATIVOS	
8.1 Comparación de residuos producidos en España..	233
8.2 Volumen de residuos radiactivos a gestionar en España.....	234
8.3 Generación de residuos radiactivos en una central nuclear de agua a presión (PWR)	235
8.4 Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España desde 2010 (*)......	236
8.5 Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo	237
8.6 Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo	238
 9. CAMBIO CLIMÁTICO	
9.1 Inventario de emisiones de gases en efecto invernadero en España en 2014.....	245
9.2 Cuotas relativas de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores de actividad en España en 2014.....	247
9.3 Evolución de las emisiones de Gei según sectores y tipos de gas en España.....	248
9.4 Emisiones de CO ₂ asociadas a la generación eléctrica peninsular. Evolución	250
9.5 Evolución de las emisiones de CO ₂ equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto .	251
9.6 Emisiones antropógenas agregadas de CO ₂ , CH ₄ , N ₂ , HFC, PFC y SF ₆ (1) y evolución en el mundo .	252
9.7 Variación en el total de emisiones de gases en efecto invernadero entre 1990 y 2013 (*) en países del mundo	255
9.8 Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero por países en UE y otros países.....	256

	<u>Págs.</u>
9.9 Factores de emisión de CO ₂ para usos térmicos y generación eléctrica	257
9.10 Previsiones de emisiones de CO ₂ según escenarios en el mundo	258
9.11 Emisiones de CO ₂ según escenarios y reducciones según tecnologías.....	261
9.12 Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar	262
10. UNIDADES	
Metodología y unidades utilizadas.....	265
10.1 Factores de conversión de consumo o producción a energía primaria.....	266
10.2 Unidades de energía térmica.....	269
10.3 Macrounidades de energía	270
10.4 Sistema internacional de unidades y unidades derivadas.....	271
10.5 Múltiplos y submúltiplos de unidades	274
10.6 Unidades de temperatura	274
10.7 Equivalencias entre unidades británicas y métricas.	275
Socios del Foro Nuclear	279

ÍNDICE DE MÁRGENES

ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL	1
ELECTRICIDAD	2
NUCLEAR	3
PETRÓLEO	4
GAS	5
CARBÓN	6
ENERGÍAS RENOVABLES	7
RESIDUOS RADIATIVOS	8
CAMBIO CLIMÁTICO	9
UNIDADES	10

ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

	Págs.
1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL	
1.1 Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España.....	21
1.2 Serie histórica del consumo de energía primaria en España	22
1.3 Serie Histórica del consumo de energía final en España	24
1.4 Intensidad energética primaria y final en España. Evolución.....	25
1.5 Evolución del saldo del comercio exterior de productos energéticos en España	26
1.6 Producción de energía primaria por países en Europa	27
1.7 Consumo de energía primaria por países en Europa.....	29
1.8 Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución en Europa	31
1.9 Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en Europa.....	32
1.10 Consumo de energía primaria por países en el mundo. Serie histórica	33
1.11 Consumo de energía primaria desglosada por países y fuentes en el mundo	37
1.12 Previsiones de consumo energético según escenarios y áreas en el mundo	41
1.13 Avance 2016. Comercio exterior de productos energéticos en España	44

PRODUCCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA PRIMARIA Y GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO EN ESPAÑA

Año	Carbón	Petróleo	Gas	Nuclear	Hidráulica (ktep)	Eólica, solar y geotérmica	Biomasa, biocarbur. y residuos	TOTAL	Δ%
2010	3.296	125	45	16.155	3.638	4.858	6.340	34.457	13,8
2011	2.648	102	45	15.042	2.631	5.061	6.485	32.014	-7,1
2012	2.460	145	52	16.019	1.767	6.679	6.402	33.524	4,7
2013	1.762	375	50	14.783	3.170	7.632	6.363	34.136	1,8
2014	1.628	311	21	14.934	3.369	7.599	6.668	34.529	1,2
2015	1.202	236	54	14.927	2.397	7.476	7.014	33.306	-3,5
(Porcentajes)									
2010	47,8	0,2	0,1	100,0	100,0	100,0	96,3	26,5	
2011	20,9	0,2	0,2	100,0	100,0	100,0	90,5	24,7	
2012	16,0	0,3	0,2	100,0	100,0	100,0	83,0	25,9	
2013	15,5	0,7	0,2	100,0	100,0	100,0	91,3	28,2	
2014	14,0	0,6	0,1	100,0	100,0	100,0	97,7	29,2	
2015	8,3	0,5	0,2	100,0	100,0	100,0	95,2	26,9	

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Metodología A.I.E.

Fuente: MINETUR y Foro Nuclear.

Cuadro 1.2

SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

	ktep		ktep		ktep		ktep	
	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	
1973	54.145	s.d	1978	64.216	3,3	1983	67.487	-0,5
1974	56.535	4,4	1979	66.721	3,9	1984	69.774	3,4
1975	57.660	2,0	1980	68.750	3,0	1985	70.771	1,4
1976	61.739	7,1	1981	67.644	-1,6	1986	73.642	4,1
1977	62.158	0,7	1982	67.828	0,3	1987	76.152	3,4
						1988	79.041	3,8
						1989	85.811	8,6
						1990	87.964	2,5
						1991	91.617	4,2
						1992	93.467	2,0

	Carbón (%)		Petróleo (%)		Gas natural (%)		Nuclear (%)		Hidráulica (%)		Eólica, Solar y Geotérmica (%)		Biomasa, biocarburantes y residuos renovables (%)		Residuos no renovables (%)		Saldo (1)		TOTAL	
	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%
1993	18.354	20	45.509	51	5.742	6	14.610	16	2.100	2	15	0	3.457	4	43	109	89.939	-3,8		
1994	18.992	20	49.450	52	6.296	7	14.415	15	2.428	3	44	0	3.486	4	58	160	95.258	5,9		
1995	18.967	18	55.481	54	7.721	8	14.452	14	1.985	2	53	0	3.469	3	94	386	102.607	7,7		
1996	16.027	16	54.919	54	8.641	9	14.680	14	3.422	3	62	0	3.501	3	106	91	101.448	-1,1		
1997	18.355	17	57.256	53	11.306	10	14.411	13	2.989	3	92	0	3.563	3	97	-264	107.804	6,3		
1998	17.491	15	61.625	54	11.607	10	15.374	14	2.923	3	147	0	3.712	3	93	293	113.264	5,1		
1999	19.603	17	63.929	54	13.287	11	15.337	13	1.963	2	271	0	3.794	3	99	492	118.775	4,9		
2000	20.936	17	64.875	52	15.216	12	16.211	13	2.430	2	445	0	3.940	3	115	382	124.551	4,9		
2001	19.168	15	67.004	52	16.397	13	16.603	13	3.516	3	624	0	4.016	3	139	297	127.764	2,6		

2002	21.598	16	67.206	51	18.748	14	16.492	12	1.825	1	851	1	4.217	3	97	458	131.423	2,9
2003	20.129	15	69.008	51	21.349	16	16.125	12	3.482	3	1.092	3	4.692	3	114	109	136.029	3,5
2004	21.049	15	70.838	50	25.167	18	16.576	12	2.673	2	1.414	2	4.729	3	122	-260	142.307	4,6
2005	20.513	14	71.241	49	29.838	21	14.995	10	1.582	1	1.893	1	4.922	3	189	-115	145.058	1,9
2006	17.908	12	70.937	49	31.227	22	15.669	11	2.232	2	2.095	1	4.836	3	252	-282	144.875	-0,1
2007	19.970	14	71.430	48	31.778	22	14.360	10	2.349	2	2.518	2	5.141	3	309	-495	147.359	1,7
2008	13.267	9	68.506	48	34.903	25	15.369	11	2.009	1	3.193	2	5.350	4	328	-949	141.976	-3,7
2009	9.316	7	63.473	49	31.219	24	13.750	11	2.271	2	4.002	3	6.324	5	319	-697	129.978	-8,5
2010	6.800	5	61.160	47	31.123	24	16.155	12	3.638	3	4.858	4	6.579	5	174	-717	129.771	-0,2
2011	12.691	10	58.372	45	28.930	22	15.042	12	2.631	2	5.061	4	7.168	6	195	-524	129.565	-0,2
2012	15.331	12	53.978	42	28.569	22	16.019	12	1.767	1	6.679	5	7.716	6	176	-963	129.271	-0,2
2013	11.348	9	51.318	42	26.158	22	14.783	12	3.170	3	7.632	6	6.969	6	200	-581	120.997	-6,4
2014	11.639	10	50.447	43	23.662	20	14.934	13	3.369	3	7.599	6	6.828	6	204	-293	118.389	-2,2
2015	14.426	12	52.434	42	24.590	20	14.927	12	2.397	2	7.476	6	7.371	6	260	-13	123.867	4,6

(1) Saldo de intercambios internacionales de energía eléctrica (Importaciones-Exportaciones).

% = Cuota porcentual del total del año. No se incluye en las fuentes con cuota siempre <1.

Δ% =Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: MINETUR y Foro Nuclear.

SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

	Carbón		Gases Derivados del Carbón		Productos Petrolíferos		Gas		Electricidad		Energías renovables y residuos		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	Δ%
1990	3.416	5,5	673	1,1	39.919	62,6	4.603	7,3	10.819	17,3	3.913	6,2	62.643	s.d
1995	2.234	3,1	347	0,5	46.723	65,3	6.874	9,6	12.118	16,9	3.256	4,6	71.553	4,6
1996	1.968	2,7	355	0,5	46.351	64,3	7.440	10,3	12.658	17,6	3.276	4,5	72.047	0,7
1997	1.984	2,6	383	0,5	48.606	63,8	8.298	10,9	13.676	17,9	3.288	4,3	76.237	5,8
1998	1.767	2,2	379	0,5	52.036	64,2	9.236	11,4	14.205	17,5	3.428	4,2	81.050	6,3
1999	1.702	2,0	225	0,3	52.587	63,1	10.091	12,1	15.244	18,3	3.448	4,1	83.298	2,8
2000	1.723	1,9	236	0,3	54.893	61,7	12.377	13,9	16.207	18,2	3.469	3,9	88.906	6,7
2001	1.915	2,1	361	0,4	56.611	60,8	13.511	14,5	17.282	18,5	3.486	3,7	93.166	4,8
2002	1.924	2,0	350	0,4	56.656	60,0	14.172	15,0	17.674	18,7	3.593	3,8	94.367	1,3
2003	1.930	1,9	327	0,3	59.080	59,3	15.824	15,9	18.739	18,8	3.654	3,7	99.555	5,5
2004	1.931	1,9	346	0,3	60.627	58,7	16.847	16,3	19.838	19,2	3.685	3,6	103.274	3,7
2005	1.833	1,7	284	0,3	61.071	57,6	18.171	17,1	20.831	19,7	3.790	3,6	105.979	2,6
2006	1.771	1,7	271	0,3	60.483	58,5	15.635	15,1	21.167	20,5	4.005	3,9	103.331	-2,5
2007	1.904	1,8	291	0,3	61.708	58,2	16.222	15,3	21.568	20,4	4.279	4,0	105.972	2,6
2008	1.731	1,7	283	0,3	58.727	57,5	15.112	14,8	21.938	21,5	4.409	4,3	102.200	-3,6
2009	1.197	1,3	214	0,2	54.317	57,3	13.418	14,2	20.621	21,8	5.005	5,3	94.771	-7,3
2010	1.338	1,4	265	0,3	53.171	55,4	14.848	15,5	21.053	21,9	5.367	5,6	96.042	1,3
2011	1.609	1,7	306	0,3	50.119	53,7	14.486	15,5	20.942	22,5	5.815	6,2	93.277	-2,9
2012	1.233	1,4	274	0,3	45.543	51,2	14.987	16,8	20.661	23,2	6.297	7,1	88.995	-4,6
2013	1.523	1,8	230	0,3	43.603	51,0	15.254	17,8	19.787	23,2	5.062	5,9	85.459	-4,0
2014	1.143	1,4	224	0,3	42.264	50,9	14.778	17,8	19.513	23,5	5.109	6,2	83.031	-2,8
2015	1.204	1,4	239	0,3	42.879	51,1	14.344	17,1	19.999	23,8	5.302	6,3	83.966	1,1

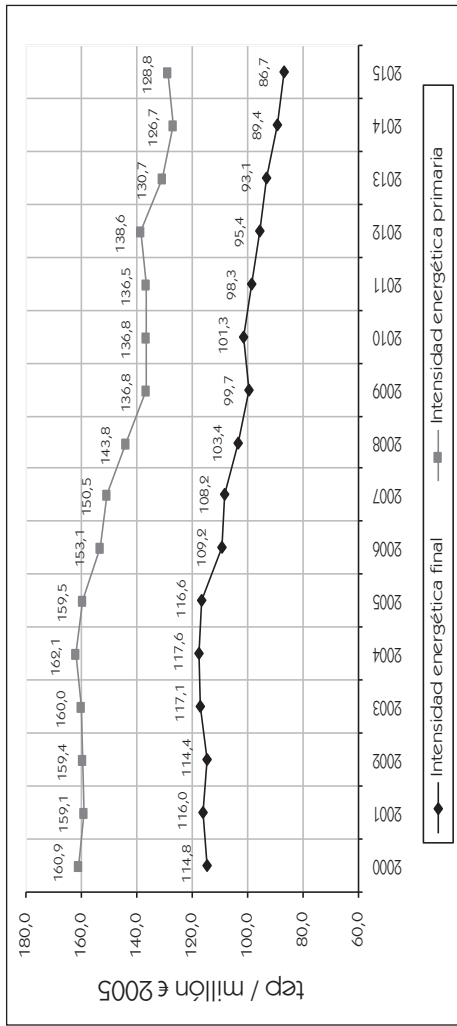
Metodología: AIE.

Fuente: MINETUR.

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

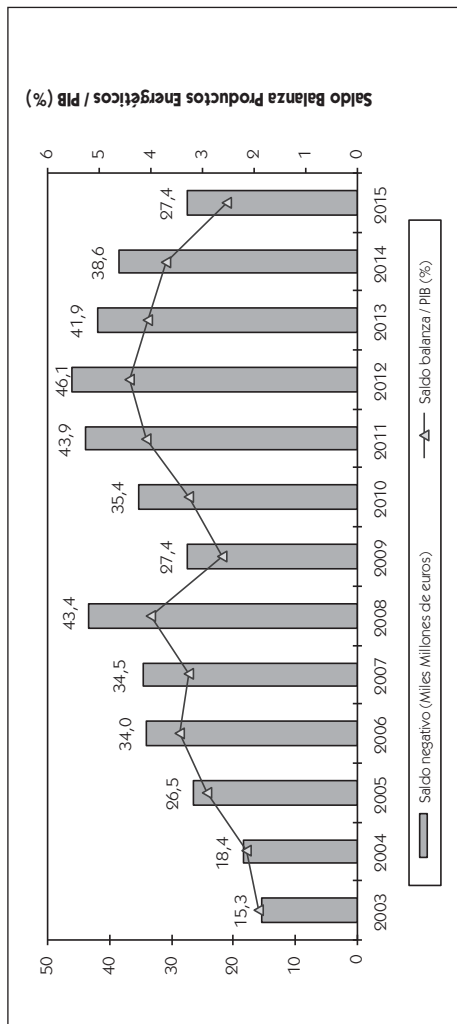
% Cuota porcentual del total del año.

INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA Y FINAL EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN



Fuente: Foro Nuclear con información de la Subdirección Gral. de Planificación Energética. SEE (MINETUR).

EVOLUCIÓN DEL SALDO DEL COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS EN ESPAÑA



Fuente: Contabilidad Nacional Trimestral. Base 2010 (INE) y Comercio Exterior por Tipos de Productos (Ministerio de Economía y Competitividad)

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES EN EUROPA

2014	tep x 1.000					% Variación 2014 / 2013					
	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas (*)	Renovables	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas(*)	Nuclear	Renovables
UE 28	771.682	149.335	64.521	121.469	195.846	-2,4	-4,2	-2,7	-10,1	-0,1	1,6
Alemania	120.832	44.133	2.417	7.831	36.018	0,2	-2,0	-7,3	-11,7	-0,2	6,9
Austria	12.071	0	891	1.108	9.370	-0,6	0,0	6,1	-9,2	-	-0,6
Bélgica	12.215	0	:	0	2.857	-16,5	-	-	-	-21,0	-2,0
Bulgaria	11.263	5.106	25	160	1.842	6,8	6,8	-7,7	-31,8	11,9	0,9
Croacia	4.353	0	548	1.503	2.292	-1,9	-	0,9	-4,5	-	-0,9
Chipre	118	0	:	0	111	8,2	-	-	-	-	1,9
Dinamarca	15.792	0	8.084	4.148	3.144	-4,1	-	-7,0	-3,1	-	1,9
Eslovaquia	6.307	579	9	87	1.441	-1,6	-0,9	-7,1	-19,2	-1,6	-1,8
Eslovenia	3.687	818	:	3	1.180	2,3	-23,9	-	0,0	20,2	5,0
España	34.942	1.628	304	21	14.782	1,1	-7,6	-17,6	-58,2	1,0	2,5
Estonia	5.832	4.578	:	0	1.186	3,2	3,4	-	-	-	5,7
Finlandia	18.055	1.603	:	0	6.083	0,3	-5,7	-	-	-0,1	1,4
Francia	135.913	0	781	13	21.002	1,0	-	-3,2	-95,9	3,0	-7,2
Grecia	8.805	6.384	65	5	2.329	-5,5	-5,1	-7,7	-6,9	-	-6,3
Hungría	9.999	1.588	532	1.688	2.048	-0,8	-1,5	-1,1	-7,4	1,8	-0,1
Irlanda	2.011	971	:	123	854	-10,6	-24,8	-	-15,4	-	13,0
Italia	36.809	55	5.879	5.855	23.644	-0,1	17,7	5,0	-7,6	-	0,6
Letonia	2.381	1	:	0	2.371	11,1	-50,0	-	-	-	11,0
Lituania	1.487	28	83	0	1.358	5,2	19,1	-4,6	-	-	5,4

(Continúa)

2014	tep x 1.000						% Variación 2014 / 2013					
	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas (*)	Nuclear	Renovables	TOTAL	Carbón	Petróleo	Gas(*)	Nuclear	Renovables
Luxemburgo	153	0	:	0	0	120	13,9	-	-	-	-	19,0
Malta	13	:	:	0	0	13	39,6	-	-	-	-	39,6
Países Bajos	58.415	0	1.456	50.532	1.055	4.555	-15,6	-	36,2	-18,7	41,5	4,2
Polonia	66.867	53.639	932	3.726	0	8.054	-5,2	-5,6	-1,8	-2,5	-	-5,4
Portugal	5.994	0	:	0	0	5.848	3,8	-	-	-	-	3,9
Reino Unido	107.560	6.793	38.289	35.585	16.444	9.696	-2,4	-8,0	-3,8	1,0	-9,7	9,6
República Checa	29.069	16.847	153	212	7.843	3.656	-2,9	-4,7	-2,5	2,9	-1,4	0,4
Rumanía	26.572	4.449	4.074	8.871	3.012	6.090	1,8	-4,5	-1,9	1,9	0,5	9,5
Suecia	34.169	134	:	0	16.735	16.695	-1,5	-27,9	-	-	-2,4	-0,4
Otros países												
Islandia	5.924	0	:	0	0	5.924	-0,9	-	-	-	-	-0,9
Noruega	196.257	1.124	76.948	104.944	0	12.965	1,2	-9,7	2,7	-0,1	-	3,7
Montenegro	693	364	:	0	0	329	-9,0	-2,2	-	-	-	-15,5
Macedonia	1.262	985	:	0	0	278	-7,2	-6,5	-	-	-	-9,5
Albania	1.876	0	1.231	25	0	621	-6,0	-100,0	5,2	69,9	-	-23,6
Serbia	9.389	5.713	1.117	483	0	2.068	-17,1	-25,5	-5,3	4,5	-	3,2
Turquía	31.174	16.202	2.534	395	0	12.010	-3,5	3,6	2,0	-10,8	-	-12,4
Kosovo	1.605	1.342	:	0	0	263	-10,5	-12,4	-	-	-	0,7
Moldavia	309	0	6	0	0	303	1,8	-	-22,2	0,0	-	2,5
Ucrania	70.568	26.483	2.074	15.794	22.957	3.263	-14,6	-30,9	-6,3	-7,1	6,1	-6,5

(*) Incluye NLG (Gas natural en estado líquido) : No disponible - No aplica

Fuente: Eurostat

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES EN EUROPA

2014	tep x 1.000										% Variación 2014 / 2013				
	TOTAL	Combust. Sólidos	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables y residuos(*)	TOTAL	Combust. Sólidos	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables y residuos(*)			
UE 28	1.606.485	268.517	552.726	343.883	926.132	213.894	-3,6	-6,2	-0,5	-11,2	-0,1	1,8			
Alemania	313.936	79.617	108.415	64.057	25.055	39.709	-3,3	-2,4	-1,4	-12,4	-0,2	5,9			
Austria	32.671	3.047	11.896	6.445	0	10.486	-3,0	-7,9	-1,5	-8,7	n.a.	-1,1			
Bélgica	53.367	3.290	23.249	12.599	8.694	4.021	-5,6	-2,5	2,3	-12,5	-21,0	-4,1			
Bulgaria	17.732	6.396	3.868	2.363	4.107	1.812	5,8	7,9	11,5	-1,5	11,9	-0,5			
Croacia	8.195	646	3.172	2.019	0	2.018	-4,5	-4,2	-1,1	-11,5	n.a.	-3,5			
Chipre	2.224	2	2.082	0	0	140	1,8	2100,0	1,6	n.a.	n.a.	3,4			
Dinamarca	16.905	2.387	6.589	2.830	0	4.851	-7,2	-24,0	-4,7	-15,0	n.a.	2,5			
Eslovaquia	16.181	3.424	3.275	3.772	4.041	1.572	-4,8	-0,9	-1,8	-17,2	-1,6	2,4			
Eslovenia	6.682	1.047	2.334	626	1.643	1.268	-2,8	-22,5	-1,0	-9,5	20,2	4,2			
España	116.681	11.487	49.066	23.667	14.782	17.973	-2,2	5,8	-2,5	-9,5	1,0	0,2			
Estonia	6.727	4.500	1.101	436	0	927	0,4	1,8	2,0	-21,5	n.a.	-3,0			
Finlandia	34.593	4.474	9.584	2.516	6.083	10.390	1,4	-12,9	11,9	-12,0	-0,1	2,7			
Francia	248.498	9.290	77.240	32.597	112.590	22.558	-4,0	-25,4	-1,3	-16,4	3,0	-6,4			
Grecia	24.430	6.687	12.034	2.484	0	2.466	0,5	-4,2	6,6	-23,2	n.a.	-6,5			
Hungría	22.326	2.213	5.922	6.982	4.048	2.011	0,2	-2,1	12,6	-10,6	1,8	3,3			
Irlanda	13.563	2.005	6.626	3.723	0	1.024	-1,0	-0,9	-1,8	-2,9	n.a.	13,9			
Italia	151.027	13.067	55.825	50.706	0	27.670	-5,3	-3,5	-2,8	-11,6	n.a.	0,6			

(Continúa)

2014	tep x 1.000					% Variación 2014 / 2013						
	TOTAL	Combust. Sólidos	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables y residuos(*)	TOTAL	Combust. Sólidos	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables y residuos(*)
Letonia	4.452	60	1.433	1.082	0	1.678	-0,3	-18,2	1,8	-10,2	n.a.	0,9
Lituania	6.695	236	2.444	2.065	0	1.295	0,1	-15,4	1,0	-4,6	n.a.	5,5
Luxemburgo	4.215	53	2.672	847	0	223	-2,8	12,1	-4,0	-5,2	n.a.	16,9
Malta	886	:	868	0	0	18	1,5	:	0,9	n.a.	n.a.	43,9
Países Bajos	76.807	9.011	32.198	29.058	1.055	4.219	-4,9	11,0	-1,0	-13,3	41,5	-1,8
Polonia	94.308	49.238	22.373	13.405	0	9.106	-3,7	-7,0	-1,3	-2,4	n.a.	1,1
Portugal	22.097	2.679	10.171	3.473	0	5.697	-1,4	1,1	-0,9	-7,5	n.a.	3,8
Reino Unido	189.340	29.939	68.628	59.784	16.444	12.781	-6,3	-19,6	0,0	-9,0	-9,7	14,0
República Checa	41.456	15.876	9.072	6.182	7.843	3.885	-1,7	-3,1	5,8	-11,0	-1,4	2,5
Rumanía	32.290	5.746	8.587	9.364	3.012	6.194	-0,4	-0,2	2,0	-4,8	0,5	10,8
Suecia	48.204	2.103	12.003	801	16.735	17.905	-1,9	-5,2	0,0	-16,8	-2,4	1,3
Otros países												
Islandia	6.057	88	741	0	0	5.228	-0,4	-10,8	5,2	n.a.	n.a.	-0,9
Noruega	29.237	850	11.467	4.939	0	13.321	-13,1	9,6	-22,4	-13,9	n.a.	4,1
Montenegro	974	359	278	0	0	316	-6,0	-2,5	2,0	n.a.	n.a.	-17,2
Macedonia	2.634	1.079	901	111	0	289	-2,8	-7,3	-0,9	-14,2	n.a.	-3,5
Albania	2.638	86	1.625	25	0	637	11,6	29,0	28,0	69,9	n.a.	-21,5
Serbia	13.294	6.243	3.303	1.609	0	2.004	-11,0	-21,2	-3,6	-13,8	n.a.	3,6
Turquía	124.014	35.893	35.350	40.205	0	12.114	4,6	11,5	3,5	7,1	n.a.	-13,9
Kosovo	2.138	1.355	476	0	0	265	-7,6	-12,9	-9,8	n.a.	n.a.	1,7

: no disponible n.a. no aplica Fuente: Eurostat

Notas del autor. La diferencia entre el "Total" y la suma del resto de las columnas, se debe fundamentalmente al saldo de intercambios de energía eléctrica.

(*) Los residuos (no renovables) representan menos del 10% de "Renovables y residuos" en todos los países de la UE, excepto en Alemania (11%), Bélgica (17%), Luxemburgo (15%) y Países Bajos (19%). En la tabla original figuran desglosados.

GRADO DE DEPENDENCIA ENERGÉTICA DEL EXTERIOR POR PAÍSES Y EVOLUCIÓN EN EUROPA

% de dependencia	1990	2000	2013	2014 (*)
UE 28	44,2	46,7	53,1	53,4
Malta	100,0	100,3	104,2	97,7
Luxemburgo	99,5	99,6	97,0	96,6
Chipre	98,3	98,6	96,4	93,4
Irlanda	68,6	84,8	89,3	85,3
Bélgica	75,1	78,1	77,4	80,1
Lituania	71,7	59,4	78,3	77,9
Italia	84,7	86,5	76,8	75,9
España	63,1	76,6	70,4	72,9
Portugal	84,1	85,1	72,9	71,6
Grecia	62,0	69,5	62,2	66,2
Austria	68,5	65,4	61,6	65,9
Alemania	46,5	59,4	62,6	61,4
Hungría	49,0	55,2	51,1	61,1
Eslovaquia	77,5	65,5	59,2	60,9
Finlandia	61,2	55,1	48,5	48,8
Francia	52,4	51,5	48,0	46,1
Reino Unido	2,4	-16,9	46,4	45,5
Eslovenia	45,7	52,8	46,9	44,6
Croacia	39,8	48,4	47,0	43,8
Letonia	88,9	61,0	55,9	40,6
Bulgaria	62,8	46,0	37,7	34,5
Países Bajos	22,1	38,2	26,3	33,8
Suecia	38,2	40,7	31,6	32,0
República Checa	15,4	22,9	27,9	30,4
Polonia	0,8	9,9	25,6	28,6
Rumanía	34,3	21,8	18,5	17,0
Dinamarca	45,8	-35,0	13,3	12,8
Estonia	44,2	32,2	11,9	8,9
Otros países				
Turquía	52,2	66,3	73,3	74,8
Macedonia	47,7	39,9	47,9	52,9
Montenegro	:	:	26,6	29,7
Albania	6,6	45,6	26,8	29,4
Serbia	30,0	13,7	23,7	27,5
Kosovo	:	27,1	21,9	24,5
Islandia	32,9	30,5	13,3	13,9
Noruega	-437,1	-733,1	-470,3	-569,6

(*) Países ordenados en sentido decreciente

: sin datos

La dependencia energética se define como la relación entre las importaciones netas y el consumo de energía bruto. Valores superiores a 100 significarían importaciones mayores que consumo bruto (la diferencia va a incrementar stocks). Valores negativos aparecen en países exportadores netos de energía.

Fuente: Eurostat

Cuadro 1.9**INTENSIDAD ENERGÉTICA Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR HABITANTE POR PAÍSES EN EUROPA**

2014	INTENSIDAD ENERGÉTICA		CONSUMO POR HABITANTE	
	tep / millón euros (*)	Índice (**)	tep/habitante	Índice (**)
UE 28	115,10	63,61	3,17	89,18
Alemania	107,67	66,57	4,76	82,20
Austria	99,22	72,88	2,45	108,22
Bélgica	133,20	57,97	3,94	98,63
Bulgaria	414,78	32,02	3,00	81,13
Croacia	190,50	53,34	3,89	93,29
Chipre	127,89	56,98	5,11	144,04
Dinamarca	64,87	58,52	2,94	77,11
Eslovaquia	214,14	26,15	2,24	85,15
Eslovenia	179,12	60,87	2,51	81,26
España	112,07	58,58	3,77	88,74
Estonia	336,95	41,81	1,93	103,06
Finlandia	168,52	70,80	2,48	81,18
Francia	116,53	67,21	2,59	74,20
Grecia	137,59	69,53	2,22	137,11
Hungría	214,18	43,33	2,27	113,09
Irlanda	71,74	53,89	7,67	91,00
Italia	93,70	66,65	2,26	91,33
Letonia	188,79	42,05	2,08	98,79
Lituania	183,69	32,49	4,56	92,46
Luxemburgo	86,20	54,74	3,84	105,89
Malta	109,57	60,09	2,48	107,07
Países Bajos	115,89	66,31	2,12	85,90
Polonia	229,55	48,26	1,62	99,18
Portugal	127,40	64,73	3,24	99,89
Reino Unido	83,99	61,42	2,99	88,13
República Checa	267,91	43,45	6,35	101,17
Rumanía	214,93	23,93	5,00	90,57
Suecia	111,93	64,52	2,94	75,07
Otros países				
Albania	::	::	0,91	152,95
Islandia	471,53	136,15	18,60	155,01
Macedonia	308,86	47,58	1,28	96,98
Moldavia	::	::	0,57	70,87
Montenegro	281,73	::	1,57	::
Noruega	77,44	54,45	5,72	96,98
Serbia	398,99	::	1,86	102,14
Turquía	::	::	1,62	141,15
Ucrania	::	::	2,32	85,23

(*) PIB en millones de euros a precios de mercado. Volúmenes encadenados año 2010

(**) Año 2000 = 100 :: sin datos

Fuente: Foro Nuclear con datos de Eurostat.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

Millones de tep	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014 Cuota del total %
Canadá	251,5	303,2	324,2	315,9	334,3	332,7	-0,5	2,6
Estados Unidos	1.968,4	2.313,7	2.351,5	2.284,9	2.270,5	2.298,7	1,2	17,8
México	106,3	142,5	172,7	183,0	191,5	191,4	-0,1	1,5
Total Norteamérica	2.326,2	2.759,4	2.848,5	2.783,8	2.796,3	2.822,8	0,9	21,8
Argentina	44,6	60,0	68,7	79,2	86,6	85,8	-1,0	0,7
Brasil	125,0	186,8	208,0	259,9	288,9	296,0	2,5	2,3
Colombia	22,8	26,3	28,6	33,4	37,4	38,8	3,8	0,3
Chile	13,0	24,6	28,5	30,3	34,5	35,0	1,4	0,3
Ecuador	5,5	8,3	9,7	12,8	14,7	15,4	4,8	0,1
Perú	8,6	11,9	13,4	19,0	22,3	23,0	3,1	0,2
Trinidad Tobago	6,0	10,1	15,9	22,8	21,8	21,4	-1,9	0,2
Venezuela	48,4	63,4	70,4	76,3	85,7	84,3	-1,7	0,7
Otros de Sur y Centro América	54,7	76,8	84,7	87,9	92,9	93,1	0,1	0,7
Total Sur y Centroamérica	328,8	468,3	528,1	621,5	684,9	692,8	1,1	5,4
Alemania	351,5	333,4	332,3	323,0	325,8	311,0	-4,5	2,4
Austria	28,1	32,6	36,2	36,0	34,0	32,5	-4,3	0,3
Azerbaiján	22,6	11,4	13,8	10,7	12,6	13,1	4,3	0,1
Bélgica	52,6	63,5	64,5	67,8	61,0	57,7	-5,3	0,4
Bielorusia	39,1	22,9	24,7	26,0	28,3	28,6	1,1	0,2

(Continúa)

Millones de tep	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014 Cuota del total %
Bulgaria	24,6	18,1	19,7	17,8	16,7	17,9	7,1	0,1
Dinamarca	17,1	20,0	19,6	19,6	17,9	17,3	-3,4	0,1
Eslovaquia	21,3	18,3	19,0	17,5	16,9	15,0	-11,1	0,1
España	88,8	129,4	152,4	143,7	133,9	133,0	-0,7	1,0
Finlandia	25,8	28,9	29,3	30,8	27,1	26,1	-3,5	0,2
Francia	218,4	254,3	262,1	252,8	247,2	237,5	-3,9	1,8
Grecia	24,3	31,7	33,9	31,4	28,0	26,1	-6,6	0,2
Hungría	27,3	23,6	27,2	24,9	20,6	20,0	-3,1	0,2
Irlanda	9,8	14,5	15,9	15,2	13,7	13,7	0,3	0,1
Italia	154,7	176,1	185,6	173,2	157,9	148,9	-5,7	1,2
Kazakhstan	74,3	36,5	43,7	49,0	54,7	54,3	-0,6	0,4
Lituania	17,3	6,9	8,3	5,9	5,7	5,4	-4,0	0,0
Noruega	39,6	46,3	46,0	42,1	45,1	46,7	3,6	0,4
Países Bajos	77,1	87,2	96,2	96,1	86,4	81,1	-6,1	0,6
Polonia	105,8	88,5	91,2	99,5	98,4	95,7	-2,8	0,7
Portugal	16,8	24,8	25,4	25,7	24,9	24,6	-1,1	0,2
Reino Unido	211,2	223,9	228,2	209,1	200,6	187,9	-6,3	1,5
Repub. Checa	49,9	40,0	45,0	43,6	41,6	40,9	-1,6	0,3
Rumanía	61,6	37,5	41,0	35,2	32,6	33,7	3,2	0,3
Rusia	865,4	620,0	648,3	674,3	689,9	681,9	-1,2	5,3
Suecia	52,8	50,5	55,1	51,8	51,3	51,6	0,6	0,4

Suiza	26,9	29,3	27,7	29,0	30,0	28,7	-4,3	0,2
Turkmenistán	13,7	15,0	19,6	26,1	26,8	31,3	16,7	0,2
Turquía	46,4	74,1	86,7	111,0	122,0	125,3	2,7	1,0
Ucrania	270,2	135,2	136,2	120,9	116,6	100,1	-14,1	0,8
Uzbequistán	47,9	50,6	46,2	43,7	50,1	51,3	2,4	0,4
Otros de Europa y Euroasia	122,3	75,8	89,9	95,4	93,5	91,0	-2,7	0,7
Total Europa y Euroasia	3.205,2	2.820,7	2.970,8	2.948,7	2.911,7	2.830,3	-2,8	21,9
Arabia Saudí	84,3	117,9	152,4	202,7	222,5	239,5	7,6	1,9
Emiratos Árabes Unidos	30,6	47,9	63,0	86,2	97,9	103,2	5,5	0,8
Irán	75,9	128,7	177,6	227,8	244,0	252,0	3,3	1,9
Israel	11,1	19,8	21,6	23,4	24,1	24,0	-0,2	0,2
Kuwait	9,2	20,4	30,5	34,7	39,0	40,3	3,3	0,3
Qatar	7,4	10,7	20,7	33,6	46,2	50,5	9,1	0,4
Otros de Oriente Medio	50,6	75,9	91,7	115,7	119,5	118,3	-1,0	0,9
Total Oriente Medio	269,1	421,3	557,5	724,1	793,3	827,9	4,4	6,4
Argelia	28,1	26,8	32,7	38,9	48,0	52,0	8,4	0,4
Egipto	34,1	49,4	62,2	80,6	85,5	86,2	0,8	0,7
Sudáfrica	86,4	101,1	110,8	126,4	123,6	126,7	2,5	1,0
Otros de África	73,8	96,6	122,9	144,0	151,5	155,3	2,5	1,2
Total África	222,3	274,0	328,6	389,8	408,6	420,1	2,8	3,2
Australia	87,8	108,2	119,3	123,4	126,2	122,9	-2,6	1,0
Bangladesh	6,7	12,3	16,9	22,8	26,9	28,2	4,8	0,2
Corea del Sur	90,0	189,4	220,8	254,6	270,8	273,2	0,9	2,1

(Continúa)

Millones de tep	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014 Cuota del total %
China	680,4	1.001,7	1.791,4	2.471,2	2.898,1	2.972,1	2,6	23,0
China Hong Kong	11,8	16,9	23,3	27,9	28,1	27,5	-2,4	0,2
Filipinas	15,1	25,2	27,5	27,8	32,2	33,6	4,4	0,3
India	180,7	295,8	366,8	510,0	595,7	637,8	7,1	4,9
Indonesia	51,9	100,0	121,3	151,5	169,6	174,8	3,1	1,4
Japón	432,5	516,1	529,8	505,4	470,1	456,1	-3,0	3,5
Malasia	21,7	50,5	67,5	76,9	90,7	91,0	0,3	0,7
Nueva Zelanda	15,7	18,7	18,8	19,7	19,9	20,8	4,8	0,2
Paquistán	27,7	44,4	62,1	71,5	71,9	73,6	2,4	0,6
Singapur	23,4	37,9	47,5	69,1	74,3	76,1	2,4	0,6
Tailandia	30,6	63,2	88,8	105,9	118,0	121,5	3,0	0,9
Taiwán	50,2	88,7	106,4	109,3	111,0	112,0	1,0	0,9
Vietnam	6,3	17,7	30,8	44,3	54,5	59,3	8,9	0,5
Otros de Asia Pacífico y Oceanía	49,2	40,8	47,2	51,5	54,4	54,2	-0,3	0,4
Total Asia y Pacífico y Oceanía	1.781,7	2.627,6	3.686,1	4.642,9	5.212,3	5.334,6	2,3	41,3
TOTAL MUNDO	8.133,3	9.371,3	10.919,6	12.110,8	12.807,1	12.928,4	0,9	100,0
OCDE	4.637,8	5.444,2	5.687,0	5.607,3	5.548,5	5.498,8	-0,9	42,5
No OCDE	3.495,5	3.927,2	5.232,7	6.503,5	7.258,7	7.429,6	2,4	57,5
UE (*)	1.659,9	1.733,6	1.823,1	1.757,2	1.675,9	1.611,4	-3,9	12,5
Antigua Unión Soviética	1.416,8	922,4	969,3	987,2	1.016,9	999,3	-1,7	7,7

Se consideran las fuentes energéticas que se comercializan habitualmente en los mercados, e incluyendo las energías renovables modernas generadoras de electricidad.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015).

2014	Millones de tep	Otras						TOTAL
		Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Renovables	
Canadá		103,0	93,8	21,2	24,0	85,7	4,9	332,7
Estados Unidos		836,1	695,3	453,4	189,8	59,1	65,0	2.298,7
México		85,2	77,2	14,4	2,2	8,6	3,7	191,4
Total Norteamérica		1.024,4	866,3	488,9	216,1	153,5	73,6	2.822,8
Argentina		30,9	42,4	1,3	1,3	9,3	0,7	85,8
Brasil		142,5	35,7	15,3	3,5	83,6	15,4	296,0
Colombia		14,5	9,8	4,2	-	10,1	0,2	38,8
Chile		16,7	4,3	6,8	-	5,4	1,9	35,0
Ecuador		12,1	0,6	-	-	2,6	0,1	15,4
Perú		10,4	6,5	1,0	-	4,9	0,3	23,0
Trinidad Tobago		1,6	19,8	-	-	-	^	21,4
Venezuela		38,5	26,8	0,2	-	18,7	^	84,3
Otros de Sur y Centro América		59,3	7,1	2,9	-	20,8	2,9	93,1
Total Sur y Centroamérica		326,5	153,1	31,6	4,7	155,4	21,5	692,8
Alemania		111,5	63,8	77,4	22,0	4,6	31,7	311,0
Austria		12,6	7,0	2,7	-	8,1	2,1	32,5
Azerbaiján		4,6	8,3	^	-	0,3	^	13,1
Bélgica		30,0	13,3	3,8	7,6	0,1	3,1	57,7
Bielorusia		11,0	16,5	1,0	-	^	^	28,6

(Continúa)

2014	Millones de tep	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Otras		TOTAL
							Renovables	Renovables	
Bulgaria		3,8	2,4	6,5	3,6	1,0	0,7	0,7	17,9
Dinamarca		7,7	2,8	2,6	-	^	4,1	4,1	17,3
Eslovaquia		3,5	3,3	3,4	3,5	1,0	0,3	0,3	15,0
España		59,5	23,7	12,0	13,0	8,9	16,0	16,0	133,0
Finlandia		8,6	2,2	4,1	5,4	3,0	2,9	2,9	26,1
Francia		76,9	32,3	9,0	98,6	14,2	6,5	6,5	237,5
Grecia		14,2	2,5	6,5	-	1,0	2,0	2,0	26,1
Hungría		6,0	7,5	2,2	3,5	0,1	0,6	0,6	20,0
Irlanda		6,6	3,7	2,0	-	0,2	1,3	1,3	13,7
Italia		56,6	51,1	13,5	-	12,9	14,8	14,8	148,9
Kazakhstan		13,0	5,1	34,5	-	1,7	^	^	54,3
Lituania		2,5	2,3	0,2	-	0,1	0,3	0,3	5,4
Noruega		10,3	4,2	0,7	-	30,9	0,6	0,6	46,7
Países Bajos		39,6	28,9	9,0	0,9	^	2,6	2,6	81,1
Polonia		23,8	14,7	52,9	-	0,5	3,9	3,9	95,7
Portugal		11,4	3,4	2,5	-	3,7	3,6	3,6	24,6
Reino Unido		69,3	60,0	29,5	14,4	1,3	13,2	13,2	187,9
Repub. Checa		9,2	6,8	16,0	6,9	0,4	1,7	1,7	40,9
Rumanía		9,0	10,6	5,8	2,6	4,2	1,4	1,4	33,7
Rusia		148,1	368,3	85,2	40,9	39,3	0,1	0,1	681,9
Suecia		14,4	0,8	2,0	14,8	14,6	5,0	5,0	51,6

Suiza	10,6	2,7	0,1	6,3	8,5	0,6	28,7
Turkmenistán	6,4	24,9	-	-	^	^	31,3
Turquía	33,8	43,7	35,9	-	9,1	2,8	125,3
Ucrania	10,2	34,6	33,0	20,0	1,9	0,4	100,1
Uzbequistán	3,1	43,9	2,0	-	2,4	^	51,3
Otros de Europa y Euroasia	31,3	13,4	20,4	2,0	21,7	2,1	91,0
Total Europa y Euroasia	858,9	908,7	476,5	266,1	195,7	124,4	2.830,3
Arabia Saudí	142,0	97,4	0,1	-	-	^	239,5
Emiratos Árabes Unidos	39,3	62,4	1,5	-	-	^	103,2
Irán	93,2	153,2	1,1	1,0	3,4	0,1	252,0
Israel	10,1	6,8	6,9	-	^	0,2	24,0
Kuwait	22,2	18,1	-	-	-	^	40,3
Qatar	10,1	40,3	-	-	-	^	50,5
Otros de Oriente Medio	76,0	40,4	0,1	-	1,8	^	118,3
Total Oriente Medio	393,0	418,6	9,7	1,0	5,2	0,3	827,9
Argelia	18,0	33,7	0,2	-	^	0,1	52,0
Egipto	38,7	43,2	0,7	-	3,1	0,4	86,2
Sudáfrica	29,1	3,7	89,4	3,6	0,3	0,6	126,7
Otros de África	93,6	27,4	8,2	-	24,2	1,8	155,3
Total África	179,4	108,1	98,6	3,6	27,5	2,9	420,1
Australia	45,5	26,3	43,8	-	3,3	4,1	122,9
Bangladesh	5,7	21,2	1,0	-	0,1	0,1	28,2
Corea del Sur	108,0	43,0	84,8	35,4	0,8	1,1	273,2
China	520,3	166,9	1962,4	28,6	240,8	53,1	2.972,1

(Continúa)

2014	Millones de tep	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	Otras		TOTAL
							Renovables	Renovables	
China Hong Kong		17,0	2,3	8,1	-	-	-	^	27,5
Filipinas		14,3	3,2	11,7	-	2,1	-	2,3	33,6
India		180,7	45,6	360,2	7,8	29,6	-	13,9	637,8
Indonesia		73,9	34,5	60,8	-	3,4	-	2,2	174,8
Japón		196,8	101,2	126,5	-	19,8	-	11,6	456,1
Malasia		35,2	36,9	15,9	-	2,7	-	0,3	91,0
Nueva Zelanda		7,2	4,3	1,5	-	5,5	-	2,3	20,8
Paquistán		22,6	37,8	4,9	1,1	7,2	-	0,1	73,6
Singapur		66,2	9,7	^	-	-	-	0,2	76,1
Tailandia		53,0	47,4	18,4	-	1,2	-	1,5	121,5
Taiwán		43,9	15,5	40,9	9,6	0,9	-	1,3	112,0
Vietnam		18,7	9,2	19,1	-	12,3	-	0,1	59,3
Otros de Asia Pacífico y Oceanía		19,7	5,6	16,7	-	12,0	-	0,2	54,2
Total Asia y Pacífico y Oceanía		1.428,9	610,7	2.776,6	82,5	341,6	-	94,2	5.334,6
TOTAL MUNDO		4.211,1	3.065,5	3.881,8	574,0	879,0	-	316,9	12.928,4
OCDE		2.032,3	1.432,6	1.052,5	449,8	315,7	-	215,9	5.498,8
No OCDE		2.178,9	1.632,9	2.829,3	124,2	563,3	-	101,1	7.429,6
UE		592,5	348,2	269,8	198,3	83,8	-	118,7	1.611,4
Antigua Unión Soviética		207,0	511,6	162,6	61,5	55,4	-	1,3	999,3

Se consideran las fuentes que se comercializan habitualmente en los mercados, e incluyendo las energías renovables modernas generadoras de electricidad.

^ Menos de 0,05.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2015).

PREVISIONES DE CONSUMO ENERGÉTICO SEGÚN ESCENARIOS Y ÁREAS GEOGRÁFICAS EN EL MUNDO

Escenario de referencia (Políticas actuales) (*)	Consumo histórico			Previsiones		Cuota (%)		Tasa (1)
	1990	2012	2020	2020	2040	2020	2040	2013-40
Millones de tep								
Carbón	2.921	3.929	4.298	5.618	28,1	28,6	1,3	
Petróleo	3.237	4.219	4.539	5.348	30,2	27,2	0,9	
Gas	1.662	2.901	3.233	4.610	21,5	23,5	1,7	
Nuclear	526	646	897	1.036	5,5	5,3	1,8	
Hidráulica	184	326	380	507	2,5	2,6	1,7	
Bioenergía	905	1.376	1.537	1.830	10,2	9,3	1,1	
Otras renovables	37	161	296	693	2,0	3,5	5,6	
Total	8.772	13.559	15.041	19.643	100,0	100,0	1,4	

Escenario "Política 450" (**)

Millones de tep	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia		Cuota (%)		Tasa (1)
	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2013-40
Carbón	3.752	2.495	-11,3	-55,6	26,2	16,4	-1,7
Petróleo	4.356	3.351	-4,0	-37,3	30,4	22,1	-0,8
Gas	3.112	3.335	-3,7	-27,7	21,8	21,9	0,5
Nuclear	839	1.627	1,5	57,0	5,9	10,7	3,5
Hidráulica	384	588	1,1	16,0	2,7	3,9	2,2
Bioenergía	1.532	2.331	-0,3	27,4	10,7	15,3	2,0
Otras renovables	332	1.470	12,2	112,1	2,3	9,7	8,5
Total	14.308	15.197	-4,9	-22,6	100,0	100,0	0,4

(Continúa)

Escenario "Nuevas políticas (*)**

Millones de tep	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia		Cuota (%)		Tasa (1)
	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2013-40
	Carbón	4.033	4.414	-4,6	-21,4	27,4	24,6
Petróleo	4.461	4.735	-1,7	-11,5	30,3	26,4	0,4
Gas	3.178	4.239	-1,7	-8,0	21,6	23,6	1,4
Nuclear	831	1.201	0,5	15,9	5,6	6,7	2,3
Hidráulica	383	531	0,8	4,7	2,6	3,0	1,8
Bioenergía	1.541	1.878	0,3	2,6	10,5	10,5	1,2
Otras renovables	316	937	6,8	35,2	2,1	5,2	6,7
Total	14.743	17.934	-2,0	-8,7	100,0	100,0	1,0

Escenario "Nuevas políticas". Desglose por áreas geográficas

Millones de tep	Consumo histórico			Previsiones		Tasa (1)
	2000	2013	2013	2020	2040	2013-40
OCDE	5.294	5.324	5.324	5.344	5.167	-0,1
Norte América	2.698	2.694	2.694	2.749	2.746	-0,1
Estados Unidos	2.270	2.185	2.185	2.221	2.125	-0,1
Europa	1.764	1.760	1.760	1.711	1.554	-0,5
Asia Oceanía	832	870	870	884	866	0,0
Japón	519	455	455	434	399	-0,5

No-OCDE	4.497	7.884	9.008	12.239	1,6
Europa Este / Euroasia	1.004	1.139	1.152	1.316	0,5
Rusia	620	715	702	774	0,3
Asia	2.215	4.693	5.478	7.518	1,8
China	1.174	3.037	3.412	4.020	1,0
India	441	775	1.018	1.908	3,4
Sudeste Asiático	386	594	718	1.071	2,2
Oriente Medio	356	689	822	1.171	2,0
Africa	497	744	880	1.302	2,1
Sudáfrica	111	139	144	172	0,8
Latinoamérica	424	618	678	932	1,5
Brasil	184	291	319	460	1,7
MUNDO (****)	10.063	13.559	14.743	17.934	1,0
Unión Europea	1.690	1.624	1.563	1.377	-0,6

(1) Tasa % de variación anual

(*) Basado en las políticas gubernamentales y medidas para su implementación formalmente adoptadas hasta mediados de 2015.

(**) Objetivo de estabilización de la concentración de CO₂ equivalente en atmósfera en 450 ppm en volumen "450 ppm" corresponde a una posibilidad del 50% de restringir el calentamiento global a 2°C, en comparación con los niveles preindustriales. En la actualidad este escenario puede alcanzarse impulsando tecnologías que están próximas a su disponibilidad a escala comercial.

(***) Escenario de Nuevas Políticas, menos ambicioso que "Política 450", considera las políticas y medidas adoptadas hasta mediados de 2015, así como las propuestas políticas relevantes en la materia (incluidos los compromisos sobre Cambio Climático enviados a la COP 21 hasta el 1 de octubre de 2015), incluso aunque las medidas específicas para implementar estas propuestas no estén totalmente desarrolladas.

(****) Mundo incluye bunkers internacionales no incluidos en totales regionales.

Fuente: World Energy Outlook 2015 (AIE/OCDE)

(Datos a 31/03/2016)

Datos en millones €	1/1 a 31/03/2016	Δ%
EXPORTACIONES	1.716	-25,9
IMPORTACIONES	6.531	-31,4
SALDO IMPORTADOR	4.815	-33,2

Δ% Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2015

Fuente: SIE. MEH.

NOTA DEL AUTOR: Considerar que 2016 es bisiesto.

ELECTRICIDAD

	<u>Págs.</u>
2. ELECTRICIDAD	
2.1 Balance de energía eléctrica total en España.....	47
2.2 Horas de funcionamiento medio de las distintas centrales de producción de electricidad en 2015 en España	47
2.3 Balance de energía eléctrica por tipos de centrales en España.....	48
2.4 Potencias máxima, mínima y media y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2015 en sistema peninsular de España.....	49
2.5 Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España	50
2.6 Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kv y capacidad de transformación en España	51
2.7 Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica en España. Evolución.....	51
2.8 Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica en España	52
2.9 Modificaciones de potencia en centrales de tecnologías convencionales durante 2015 en España (*).....	53
2.10 Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España	54
2.11 Serie histórica de la producción de electricidad en España por tipos de centrales	56
2.12 Serie histórica del consumo neto de electricidad en España	57
2.13 Serie histórica de la potencia instalada por tipos de centrales en España	58
2.14 Máxima demanda de potencia y de energía en el sistema peninsular en España. Evolución.....	59

2.15	Estructura de la potencia y de la producción bruta por fuentes en el sistema peninsular español en 2015.....	60
2.16	Curvas monótonas. Producción horaria y horas de funcionamiento de distintos tipos de centrales en 2015 en sistema peninsular de España.....	61
2.17	Componentes del precio final medio del mercado de electricidad. Demanda nacional (suministro referencia + libre). España.....	63
2.18	Precio final y componentes según mercados de energía eléctrica en España. Evolución.....	64
2.19	Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España.....	66
2.20	Desglose de la factura eléctrica en España.....	67
2.21	Energía eléctrica vendida en el régimen retributivo específico (*) en España. Evolución.....	68
2.22	Energía eléctrica vendida en régimen retributivo específico en España desglosada por combustibles. Evolución.....	69
2.23	Potencia instalada en el régimen retributivo específico en España. Evolución.....	70
2.24	Retribución recibida por los productores de energía eléctrica del sistema de retribución específico (*). Evolución.....	71
2.25	Producción de electricidad en régimen retributivo específico por comunidades autónomas.....	73
2.26	Porcentaje de electricidad en consumo de energía final en España. Evolución.....	74
2.27	Producción neta de electricidad por fuentes y países en Europa.....	75
2.28	Saldo de intercambios de electricidad en Europa por países.....	77
2.29	Consumo de electricidad por países en Europa. Total y por habitante. Evolución.....	78
2.30	Precios de la electricidad por países en Europa	79
2.31	Producción de electricidad por países en el mundo. Serie histórica.....	82
2.32	Previsiones de producción eléctrica según escenarios en el mundo.....	84
2.33	Avance 2016. Balance eléctrico. España.....	87

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA TOTAL EN ESPAÑA

GWh	2014	2015	Δ%
Producción de tecnologías convencionales (1)			
Hidroeléctrica	35.860	25.585	-28,7
Termoeléctrica	79.062	93.663	18,5
Termoeléctrica nuclear	57.376	57.201	-0,3
Total tecnologías convencionales	172.298	176.449	2,4
Producción del régimen con retribución específica (1)			
Renovables y residuos	81.036	76.584	-5,5
Cogeneración y tratamiento de residuos	26.831	28.117	4,8
Total régimen con retribución específica	107.867	104.701	-2,9
Producción bruta total	280.165	281.150	0,4
Consumos propios	11.664	12.223	4,8
Producción neta	268.501	268.927	0,2
Consumo en bombeo	5.330	4.520	-15,2
Saldo internacional	-3.406	-133	-96,1
Energía disponible para mercado	259.765	264.274	1,7
Pérdidas en transporte y distribución	26.373	26.831	1,7
Consumo neto (2)	233.392	237.443	1,7

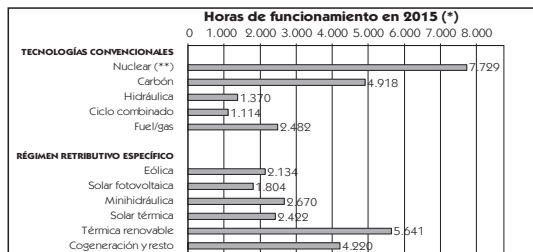
Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior

(1) Estimación

(2) Incluye una estimación del autoconsumo del régimen con retribución específica

Fuente: UNESA y REE. Datos provisionales

HORAS DE FUNCIONAMIENTO MEDIO DE LAS DISTINTAS CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN 2015 EN ESPAÑA



(*) Horas equivalentes a plena potencia. Total horas año: 8.760

(**) Para el cálculo del funcionamiento medio del parque nuclear, sólo se ha considerado la potencia de los 7 reactores en operación (7.399 MW)

Fuente: Foro Nuclear a partir de datos de UNESA y REE.

Cuadro 2.3.**BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA
POR TIPOS DE CENTRALES EN ESPAÑA**

Año 2015 (1)	Sistema peninsular		Sistemas extra-peninsulares		Total España	
	GWh	Δ%	GWh	Δ%	GWh	Δ%
Hidráulica	25.733	-28,2	0	-	25.733	-28,2
Nuclear	56.796	-1,0	-	-	56.796	-1,0
Carbón	54.553	23,8	2.119	-12,3	56.672	21,9
Fuel/gas (2)	-	-	6.891	3,4	6.891	3,4
Ciclo combinado (3)	26.086	18,2	4.131	7,1	30.217	16,6
Consumos generación (4)	-7.087	8,0	-751	-0,5	-7.838	7,1
Hidroeléctrica	-	-	9	-	9	-
Resto hidráulica (5)	5.659	-19,9	4	2,2	5.663	-19,9
Eólica	47.948	-5,3	432	9,1	48.380	-5,2
Solar fotovoltaica	7.861	0,8	402	-0,7	8.264	0,7
Solar térmica	5.158	4,0	-	-	5.158	4,0
Térmica renovable	4.921	4,3	10	-10,1	4.930	4,3
Cogeneración y resto	26.845	4,9	339	16,6	27.183	5,0
Total Generación Neta	254.473	0,4	13.585	2,2	268.057	0,4
Consumos en bombeo	-4.497	-15,6	-	-	-4.497	-15,6
Enlace Península-Baleares (6)	-1.328	2,3	1.328	2,3	0	-
Intercambios internacionales (7)	-467	-86,3	-	-	-467	-86,3
Demanda (b.c.)	248.181	1,9	14.913	2,2	263.094	1,9

Δ% = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

b.c. Barras de central.

(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 fuel y gasoil como combustible principal.

(4) Consumos en generación correspondientes a la producción hidráulica, nuclear, carbón, fuel/gas y ciclo combinado.

(5) Incluye todas aquellas unidades menores de 50 MW que no pertenecen a ninguna unidad de gestión hidráulica (UGH).

(6) Valor positivo: entrada de energía en el sistema; valor negativo: salida de energía del sistema.

(7) Valor positivo: saldo importador; Valor negativo: saldo exportador.

Fuente: REE (Avance Informe 2015).

POTENCIAS MÁXIMA, MÍNIMA Y MEDIA Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CENTRALES EN 2015 EN SISTEMA PENINSULAR DE ESPAÑA

	Nuclear	Carbón	Eólica	Hidr. (TC+RRE)	Ciclo Comb.	RRE Térmico	Solar
MW MÁXIMO	7.142	9.257	17.213	9.492	10.129	3.694	5.932
MW MÍNIMO	3.563	702	144	675	408	1.830	0
HORAS EQUIV. A (max)	7.654	5.483	2.770	3.068	2.471	7.434	2.177
HORAS POR ENCIMA DE 50% DE (max)	8.757	6.125	1.449	1.849	660	8.759	2.019
HORAS POR ENCIMA DE 90% DE (max)	4.723	1.094	23	20	18	2.375	266
MW MEDIO a lo largo del año	6.240	5.794	5.443	3.299	2.858	3.135	1.474

MW MÁXIMO (Potencia Media Horaria Máxima: equivalente a la producción horaria máxima suministrada a la red en el año) = (max).

MW MÍNIMO (Potencia Media Horaria Mínima: equivalente a la producción horaria mínima suministrada a la red en el año).

TC: Tecnologías Convencionales.

RRE: Régimen Retributivo Específico.

Fuente: Foro Nuclear con datos de ESIOS de REE (datos provisionales a 02.03.2016).

Cuadro 2.5**PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
POR FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIA
EN ESPAÑA**

GWh	2014	2015	Δ%
I.1.- TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	172.329	175.829	2,0
Hidroeléctrica	35.855	23.993	-33,1
<i>Hidráulica Pura</i>	32.054	20.706	-35,4
<i>Bombeo</i>	3.801	3.287	-13,5
Térmica	136.474	151.837	11,3
<i>Nuclear</i>	57.305	57.277	0,0
<i>Antracita</i>	4.393	6.332	44,1
<i>Lignito negro</i>	2.924	3.547	21,3
<i>Hulla</i>	35.831	42.488	18,6
<i>Gas siderúrgico</i>	1.347	1.381	2,5
<i>Gas natural</i>	23.309	27.966	20,0
<i>Prod. petrolíferos</i>	11.365	12.847	13,0
I.2.- RÉGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO	106.421	104.651	-1,7
Hidroeléctrica	7.115	7.164	0,7
Eólica	52.013	49.335	-5,1
Fotovoltaica	8.218	8.198	-0,2
Termosolar	5.455	5.680	4,1
Carbón (Hulla)	635	563	-11,5
Gas siderúrgico	164	277	69,2
Gas natural	23.964	23.339	-2,6
Prod. petrolíferos	2.756	2.445	-11,3
Biomasa	3.821	3.818	-0,1
Biogás	907	1.174	29,4
R.S.U. renovable	686	883	28,7
R.S.U. no renovable	686	883	28,7
Otros residuos	0	892	--
Total producción nacional (GWh) (bc)	278.750	280.481	0,6
Consumos propios	10.369	11.267	8,7
Consumo en bombeo	5.202	4.565	-12,2
Importación - exportación (*)	-3.406	-154	-95,5
Demanda nacional (GWh) (bc)	259.773	264.494	1,8

bc.: barras de central.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) Valores negativos indican saldo exportador.

Fuente: SEE (MINETUR).

Cuadro 2.6

LONGITUD DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MÁS DE 110 KV Y CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN EN ESPAÑA

a 31.12.2015

	400 kV	≤ 220 kV			Total	Δ%
	Península	Península	Baleares	Canarias		
Total líneas (km)	21.179	18.954	1.673	1.347	43.153	0,9
Líneas aéreas (km)	21.062	18.216	1.089	1.075	41.442	0,4
Cable submarino (km)	29	236	423	30	718	19,5
Cable subterráneo (km)	88	501	161	242	993	10,9
Transformación (MVA)	79.208	63	3.273	2.000	84.544	-0,3

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: REE (Avance Informe 2015) y Foro Nuclear.

Cuadro 2.7

SALDOS DE LOS INTERCAMBIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN

GWh	FRANCIA	PORTUGAL	ANDORRA	MARRUECOS	TOTAL
2000	7.879	-925	-271	-2.257	4.426
2005	6.545	-6.829	-271	-788	-1.343
2006	4.410	-5.458	-229	-2.002	-3.280
2007	5.487	-7.497	-261	-3.479	-5.750
2008	2.889	-9.439	-278	-4.212	-11.040
2009	1.590	-4.789	-299	-4.588	-8.086
2010	-1.531	-2.634	-264	-3.903	-8.333
2011	1.524	-2.814	-306	-4.495	-6.090
2012	1.883	-7.897	-286	-4.900	-11.200
2013	1.708	-2.777	-287	-5.376	-6.732
2014	3.567	-903	-235	-5.836	-3.406
2015	7.029	-2.302	-268	-4.927	-467

Los saldos positivos indican importaciones.

Fuente: REE (Avance Informe 2015) y Foro Nuclear.

Cuadro 2.8**CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA
EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA EN ESPAÑA**

ktep	2014	2015	Δ%
I.-SISTEMA PENINSULAR	45.338	52.926	16,7
I.1.-TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	31.710	36.556	15,3
Hidroeléctrica	2.757	1.781	-35,4
Térmica	28.953	34.775	20,1
<i>Nuclear</i>	14.934	14.927	0,0
<i>Antracita</i>	1.088	1.590	46,1
<i>Lignito negro</i>	678	820	20,9
<i>Hulla</i>	7.556	9.631	27,5
<i>Gas siderúrgico</i>	302	334	10,5
<i>Gas natural</i>	4.059	4.496	10,8
<i>Prod. petrolíferos</i>	336	2.978	786,6
I.2.-REGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO	13.628	16.370	20,1
Hidroeléctrica	612	616	0,6
Eólica	4.438	4.210	-5,1
Fotovoltaica	671	669	-0,2
Termosolar	2.142	2.231	4,2
Carbón (Hulla)	87	239	174,6
Gas siderúrgico	50	65	30,6
Gas natural	3.431	5.040	46,9
Prod. petrolíferos	425	675	59,0
Biomasa	1.148	1.716	49,4
Biogas	209	390	86,8
R.S.U. renovable	208	520	149,9
R.S.U. no renovable	208	0	-100,0
II.-SISTEMA EXTRAPENINSULAR	2.946	69	-97,7
II.1.-BALEARES	782	11	-98,6
-TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	741	0	-100,0
Carbón (Hulla)	528	0	-100,0
Prod. petrolíferos	213	0	-100,0
Gas natural	296	0	-100,0
-REGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO	42	11	-73,4
Prod. petrolíferos	0	0	-100,0
R.S.U. renovable	15	0	-100,0
R.S.U. no renovable	15	0	-100,0
Eólica	1	1	-5,1
Solar	11	11	-0,2
II.2.-CANARIAS	2.060	58	-97,2
-TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	1.977	0	-100,0
Prod. petrolíferos	1.977	0	-100,0
-REGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO	83	58	-30,2
Prod. petrolíferos	23	0	-100,0
Eólica	34	32	-5,1
Solar	25	25	-0,2

ktep	2014	2015	Δ%
II.3.-CEUTA y MELILLA	104	0	-100,0
-TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES	102	0	-100,0
Prod. petrolíferos	102	0	-100,0
-REGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO	1	0	-100,0
R.S.U. renovable	1	0	-100,0
R.S.U. no renovable	1	0	-100,0
Consumo total de energía primaria	48.283	52.995	9,8
Hidroeléctrica	3.369	2.397	-28,9
Eólica	4.473	4.243	-5,1
Solar	2.848	2.936	3,1
Nuclear	14.934	14.927	0,0
Carbón	9.937	12.279	23,6
Gas siderúrgico	352	399	13,3
Gas natural	7.786	9.536	22,5
Prod. petrolíferos	3.076	3.653	18,8
Biomasa	1.148	1.716	49,4
Biogás	209	390	86,8
R.S.U. renovable	224	260	16,1
R.S.U. no renovable	224	260	16,1

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: SEE (MINETUR).

Nota del autor. En 2015 figuran varios valores "0", algunos de los cuales pudieran ser errores / erratas.

Cuadro 2.9

MODIFICACIONES DE POTENCIA EN CENTRALES DE TECNOLOGÍAS CONVENCIONALES DURANTE 2015 EN ESPAÑA (*)

Aumentos de potencia	Grupo	kW
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS		
C.H. LA MUELA II	4	213.400
C.H. LA MUELA II	5	213.400
C.H. LA MUELA II	6	213.400
C.H. LA MUELA II	7	213.400
C.H. SAN PEDRO	1	23.400
TOTAL		877.000
Reducciones de potencia (Retiradas de servicio)		
CENTRALES TÉRMICAS		
C.T. SOTO DE RIBERA	2	239.340
C.T. FOIX	1	505.520
TOTAL		744.860

(*) Referido a empresas de UNESA.

Fuente: UNESA.

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN ESPAÑA

2014	GWh (1)	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	C. Valenciana	Canarias	Cantabria	Cast. La M.	Castilla y L.	Cataluña
Hidráulica		1.001	3.408	1.688	-	1.760	0	681	531	10.233	4.392
Nuclear		-	-	-	-	9.470	-	-	8.320	0	23.769
Carbón		10.070	5.002	9.244	2.416	-	-	-	1.035	8.645	-
Fuel/ gas (2)		-	-	-	1.298	-	4.919	-	-	-	0
Ciclo combinado (3)		4.539	232	311	458	4.136	3.401	-	1.087	-	5.216
Consumos en generación (4)		-713	-450	-721	-297	-500	-425	-10	-737	-751	-1.228
Resto hidráulica (5)		287	998	281	-	38	3	205	541	742	1.176
Eólica		6.450	4.314	1.141	6	2.577	391	76	8.388	12.274	2.867
Solar fotovoltaica		1.574	297	1	123	549	282	2	1.681	839	413
Solar térmica		2.124	-	-	-	94	-	-	734	-	66
Térmica renovable		1.420	349	644	2	41	9	86	183	249	150
Cogeneración y resto		5.244	2.383	652	281	1.801	0	832	764	1.682	4.806
Generación neta		31.996	16.534	13.240	4.287	19.966	8.580	1.873	22.528	33.912	41.626
Consumos en bombeo		-481	-441	-79	-	-1.576	-	-851	-101	-1.107	-361
Saldo intercambios (6)		6.488	-6.239	-2.820	1.298	7.817	-	3.272	-11.247	-19.883	5.010
Demanda (b.c.) 2014		38.003	9.854	10.341	5.585	26.206	8.580	4.294	11.179	12.923	46.275
Demanda (b.c.) 2013		38.303	9.943	10.439	5.674	26.129	8.624	4.370	11.251	13.083	46.752
Δ% 2014 / 2013		-0,8	-0,9	-0,9	-1,6	0,3	-0,5	-1,8	-0,6	-1,2	-1,0
2014	GWh (1)	Ceuta	Extrema- dura	Galicia	La Rioja	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco	Total España
Hidráulica		-	3.106	8.382	96	114	-	77	127	264	35.860

Nuclear	-	15.817	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57.376
Carbón	-	-	10.069	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46.480
Fuel / gas (2)	231	-	-	-	-	215	-	-	-	-	-	-	6.663
Ciclo combinado (3)	-	-	546	166	-	-	2.419	390	3.018	25.919	-	-	-
Consumos en generación (4)	-19	-649	-629	-5	-2	-14	-83	-92	-60	-7.317	-	-	-
Resto hidráulica (5)	-	49	1.863	64	93	-	51	537	141	7.071	-	-	-
Eólica	-	-	8.314	948	-	-	511	2.425	344	51.026	-	-	-
Solar fotovoltaica	-	1.071	19	129	93	0	800	298	29	8.199	-	-	-
Solar térmica	-	1.899	-	-	-	-	41	-	-	4.959	-	-	-
Térmica renovable	-	215	575	7	270	-	54	306	169	4.729	-	-	-
Cogeneración y resto	-	14	2.147	57	736	9	1.494	710	2.273	25.887	-	-	-
Generación neta	212	21.522	31.287	1.463	1.304	210	5.363	4.772	6.177	266.853	-	-	-
Consumos en bombeo	-	-71	-262	-	-	-	-	-	-	-5.330	-	-	-
Saldo intercambios (6)	-	-17.160	-11.575	187	27.541	-	3.205	-93	10.722	-3.406	-	-	-
Demanda (b.c.) 2014	212	4.292	19.451	1.650	28.845	210	8.568	4.748	16.899	258.117	-	-	-
Demanda (b.c.) 2013	202	4.567	19.720	1.663	30.359	210	8.391	4.750	16.649	261.077	-	-	-
$\Delta\%$ 2014 / 2013	5,1	-6,0	-1,4	-0,8	-5,0	0,1	2,1	0,0	1,5	-1,1	-	-	-

b.c. barras de central. $\Delta\%$ 2014/2013: Tasa de variación de 2014 respecto a 2013.

(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 fuel y gasoil como combustible principal. (4) Consumos en generación correspondientes a la producción hidráulica, nuclear, carbón, fuel/gas y ciclo combinado. (5) Incluye todas aquellas unidades menores de 50 MW que no pertenecen a ninguna unidad de gestión hidráulica (UGH). (6) Valor provisional. Incluye saldo de intercambios de energía entre comunidades e internacionales. Un valor positivo indica un saldo de intercambios importador y un valor negativo exportador.

Fuente: REE (El sistema eléctrico español 2014)

Nota del autor: No se incluye la hidroeléctrica por su escasa aportación, aunque sí figura en la tabla original

Cuadro 2.11**SERIE HISTÓRICA DE LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA POR TIPOS DE CENTRALES**

Millones de kWh	Hidro-eléctrica, eólica y solar	Eólica (incluida en anterior)	Térmica clásica	Térmica nuclear	Total
1940	3.353	–	264	–	3.617
1950	5.017	–	1.836	–	6.853
1960	15.625	–	2.989	–	18.614
1965	19.686	–	12.037	–	31.723
1970	27.959	–	27.607	924	56.490
1975	26.502	–	48.469	7.544	82.515
1980	30.807	–	74.490	5.186	110.483
1985	33.033	–	66.286	28.044	127.363
1990	26.184	–	71.289	54.268	151.741
1995	24.450	–	89.199	55.445	169.094
1996	41.717	–	78.464	56.329	176.510
1997	37.332	–	96.752	55.297	189.381
1998	39.067	–	98.722	59.003	196.792
1999	30.789	–	120.244	58.852	209.885
2000	36.628	4.689	126.271	62.206	225.105
2001	50.975	6.759	123.001	63.708	237.684
2002	36.307	9.603	147.438	63.044	246.789
2003	56.281	12.063	146.896	61.894	265.071
2004	51.046	16.078	167.488	63.675	282.209
2005	44.714	21.173	192.170	57.538	294.422
2006	53.293	23.143	190.031	60.126	303.450
2007	59.208	27.568	198.662	55.102	312.972
2008	61.517	32.946	197.748	58.973	318.238
2009	74.798	38.117	163.814	52.761	291.374
2010	97.356	43.545	145.272	61.990	304.618
2011	85.177	41.861	150.896	57.731	293.805
2012	85.555	49.316	151.236	61.383	298.174
2013	110.181	55.747	120.153	56.827	287.162
2014	108.958	52.053	113.853	57.376	280.187
2015	94.152	49.002	129.820	57.188	281.159

La producción térmica clásica incluye la generada por todas las instalaciones térmicas del Régimen Retributivo Específico.

Desde 2000 se desglosa la producción eólica.

Fuente: UNESA.

Años	Millones kWh	Δ%
1960	14.625	8,4
1970	45.300	10,4
1980	92.006	4,6
1985	105.579	2,9
1990	129.161	3,0
1995	150.289	3,6
1996	154.928	3,1
1997	162.338	4,8
1998	174.316	7,4
1999	186.473	7,0
2000	197.524	5,9
2001	209.065	5,8
2002	215.650	3,1
2003	230.897	7,1
2004	242.077	4,8
2005	252.857	4,5
2006	260.474	3,0
2007	267.831	2,8
2008	268.534	0,3
2009	253.079	-5,8
2010	256.629	1,4
2011	248.656	-3,1
2012	245.687	-1,2
2013	235.986	-3,9
2014	233.398	-1,1
2015	237.434	1,7

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: UNESA.

SERIE HISTÓRICA DE LA POTENCIA INSTALADA POR TIPOS DE CENTRALES EN ESPAÑA

MW	Hidro- eléctrica, eólica y solar	Eólica (incluida en anterior)	Térmica clásica	Térmica nuclear	Total
1940	1.350	–	381	–	1.731
1950	1.906	–	647	–	2.553
1960	4.600	–	1.967	–	6.567
1970	10.883	–	6.888	153	17.924
1980	13.577	–	16.447	1.120	31.144
1985	14.661	–	20.991	5.815	41.467
1990	16.924	–	21.370	7.364	45.658
1995	18.037	–	22.849	7.417	48.303
1996	18.279	–	23.960	7.498	49.737
1997	18.538	–	25.339	7.580	51.457
1998	19.139	–	26.228	7.638	53.005
1999	20.201	–	26.847	7.749	54.797
2000	20.855	2.296	28.180	7.798	56.833
2001	22.162	3.508	28.980	7.816	58.958
2002	23.758	5.066	31.683	7.871	63.312
2003	25.337	6.324	33.818	7.896	67.051
2004	27.663	8.532	37.905	7.878	73.446
2005	29.355	10.095	42.593	7.878	79.826
2006	31.437	11.897	45.790	7.728	84.955
2007	34.638	14.536	49.209	7.728	91.575
2008	39.316	16.323	49.681	7.728	96.725
2009	42.022	18.909	50.097	7.728	99.847
2010	43.358	19.635	51.117	7.795	102.270
2011	46.036	20.881	52.319	7.849	106.204
2012	48.725	22.636	50.425	7.867	107.017
2013	49.827	23.007	50.921	7.866	108.613
2014	49.870	23.020	50.364	7.866	108.099
2015	50.771	23.020	49.691	7.866	108.328

Datos en MW a 31 de Diciembre. Desde 2000 se desglosa la potencia eólica.

La potencia térmica clásica incluye la correspondiente a todas las instalaciones térmicas del Régimen Retributivo Específico.

Fuente: UNESA.

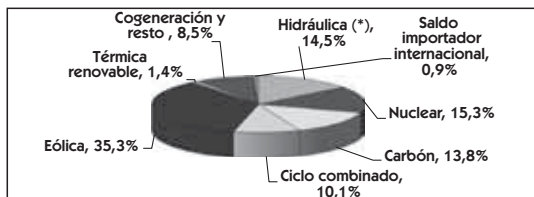
MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA Y DE ENERGÍA EN EL SISTEMA PENINSULAR EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria

INVIERNO	Potencia (MW)	Fecha y hora	Energía (GWh)	Fecha
2015	40.324	4 febrero (20-21 h)	821	20-ene
2014	38.666	4 febrero (20-21 h)	798	11-feb
2013	39.963	27 febrero (20-21h)	808	23-ene
2012	43.010	13 febrero (20-21h)	871	08-feb
2011	44.107	24 enero (19-20h)	885	25-ene
2010	44.122	11 enero (19-20h)	903	12-ene
2009	44.440	13 enero (19-20h)	891	13-ene
2008	42.961	15 diciembre (19-20h)	859	15-ene
2007	44.876 (*)	17 diciembre (19-20h)	906 (*)	18-dic
2006	42.153	30 enero (19-20h)	858	21-dic
2005	43.378	27 enero (19-20 h)	840	14-dic
2003	37.212	18 febrero (19-20 h)	761	31-ene
VERANO				
2015	39.928	21 julio (13-14 h)	814	21-jul
2014	37.020	17 julio (13-14 h)	755	17-jul
2013	37.399	10 julio (13-14h)	761	10-jul
2012	39.273	27 junio (13-14h)	794	28-jun
2011	39.537	27 junio (13-14h)	791	28-jun
2010	40.934 (*)	19 julio (13-14h)	816	01-jul
2009	40.226	1 septiembre (13-14h)	790	01-sep
2008	40.156	1 julio (13-14h)	822 (*)	01-jul
2007	39.038	31 julio (17-18h)	801	31-jul
2006	40.275	11 julio (13-14h)	822 (*)	20-jul
2005	38.542	21 julio (13-14h)	777	21-jul
2003	34.538	26 junio (13-14h)	727	26-jun

(*) Máximos históricos

Cobertura de la máxima demanda horaria de potencia 40.324 MW. 4 DE FEBRERO DE 2015 (20-21 HORAS)



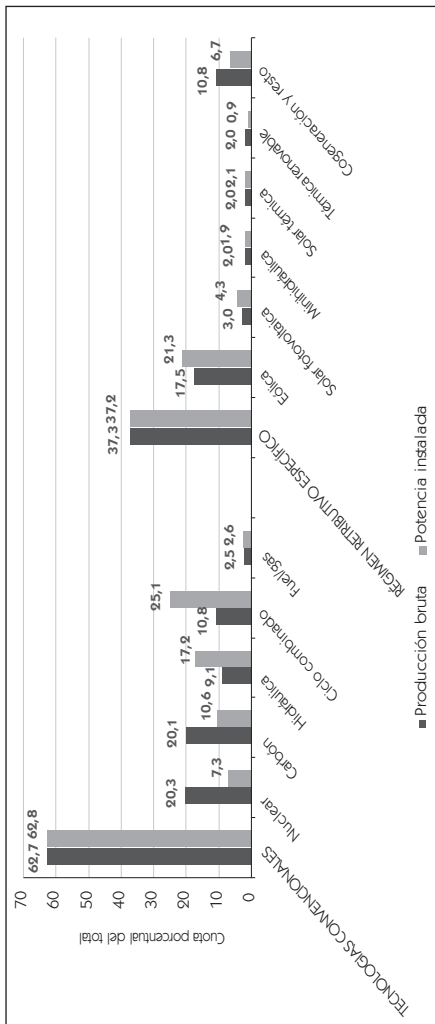
No se representan Solar fotovoltaica (0,1%) y Solar térmica (0,1%).

(*) No incluye bombeo.

La eólica pertenece al Régimen Retributivo Específico. El resto de este régimen, está compuesto por solar, cogeneración mediante combustibles fósiles, minihidráulica, biomasa, RSU, etc.

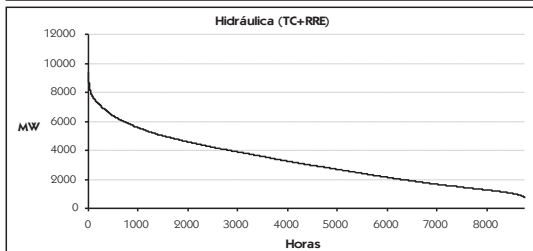
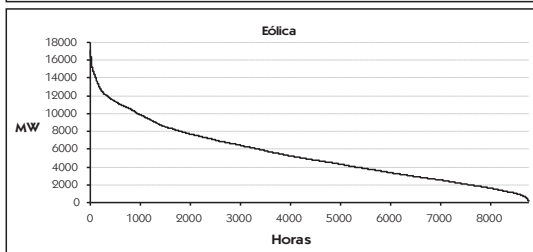
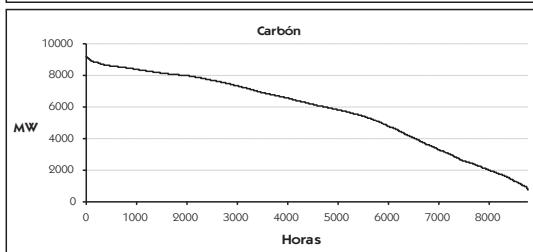
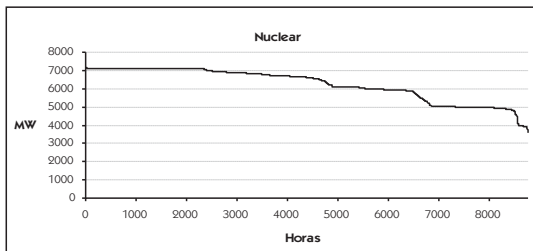
Fuente: REE (Avance Informe 2015) y Foro Nuclear.

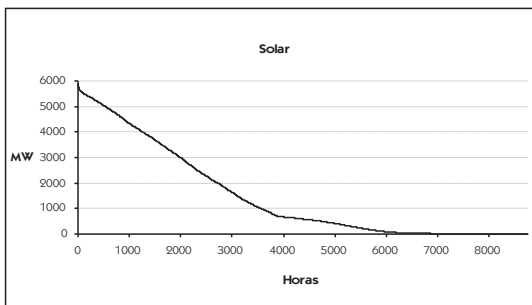
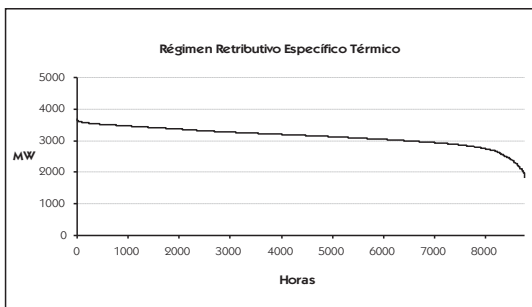
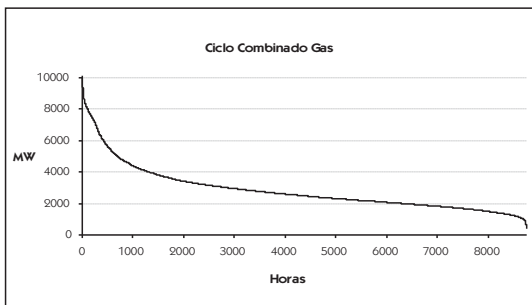
ESTRUCTURA DE LA POTENCIA Y DE LA PRODUCCIÓN BRUTA POR FUENTES EN EL SISTEMA PENINSULAR ESPAÑOL EN 2015



Fuente: Foro Nuclear a partir de datos de UNESA y REE

CURVAS MONÓTONAS. PRODUCCIÓN HORARIA Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE DISTINTOS TIPOS DE CENTRALES EN 2015 EN SISTEMA PENINSULAR DE ESPAÑA





Nota. Las gráficas («monótonas») son de tipo acumulado, y representan, para cada tecnología, el número de horas (ordenada horizontal) que ha estado produciendo por encima de la potencia (media horaria) de la ordenada vertical.

TC: Tecnologías convencionales RRE: Régimen Retributivo Específico.

Fuente: Foro Nuclear con datos de ESIOs de REE (datos provisionales a 2.3.16).

COMPONENTES DEL PRECIO FINAL MEDIO DEL MERCADO DE ELECTRICIDAD. DEMANDA NACIONAL (SUMINISTRO REFERENCIA + LIBRE). ESPAÑA

Precio (€/MWh) Año 2015 (1)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total	Δ%
Mercado diario	53,54	44,62	44,24	46,59	45,91	55,52	60,53	56,71	52,62	50,84	52,68	54,38	51,67	18,9
Mercado intradiario	-0,01	-0,01	-0,01	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	-92,6
Servicios de ajuste del sistema	4,92	5,37	5,19	5,56	5,10	3,36	3,12	3,75	3,25	4,39	4,15	3,24	4,26	-25,0
Restricciones técnicas PDBF	2,77	2,84	3,27	3,87	3,62	2,19	2,24	2,57	2,08	3,16	2,94	2,15	2,79	-17,5
Reserva de potencia adicional a subir	0,43	0,77	0,46	0,05	0,08	0,00	0,00	0,03	0,05	0,15	0,21	0,07	0,19	-51,0
Banda de regulación secundaria	0,99	1,11	0,98	1,20	1,08	0,87	0,62	0,84	0,89	0,81	0,70	0,89	0,91	-19,2
Restricciones técnicas en tiempo real	0,18	0,25	0,25	0,27	0,24	0,13	0,14	0,13	0,13	0,18	0,21	0,08	0,18	-51,0
Desvíos(2)	0,24	0,22	0,23	0,32	0,25	0,30	0,25	0,26	0,23	0,14	0,19	0,14	0,23	-10,5
Excedente desvíos	0,38	0,26	0,07	-0,08	-0,10	-0,08	-0,08	-0,02	-0,08	0,01	-0,04	-0,04	0,02	-
Control del factor de potencia	-0,07	-0,08	-0,07	-0,07	-0,07	-0,05	-0,05	-0,06	-0,05	-0,06	-0,06	-0,05	-0,06	62,8
Pagos por capacidad	6,94	6,92	5,48	5,26	5,05	6,19	7,23	2,83	3,24	3,10	3,31	4,16	5,03	-15,1
Servicio de interruptibilidad	1,78	1,85	1,83	2,08	1,98	1,92	1,65	1,87	2,01	1,99	1,97	1,89	1,90	-
Precio final 2015	67,17	58,75	56,73	59,52	58,05	67,00	72,53	65,16	61,09	60,30	62,11	63,67	62,86	14,2
Precio final 2014	50,51	33,33	40,32	40,49	53,20	61,59	59,52	59,60	70,20	68,31	60,20	61,79	55,05	
Energía final (3) (GW/h)	22.531	20.656	21.074	18.804	19.798	20.304	23.424	20.814	19.512	19.703	19.824	20.803	247.248	

(1) Los precios están calculados con las últimas liquidaciones disponibles del Operador del sistema.

(2) Incluye liquidación servicios transfronterizos de balance

(3) Incluye el cierre de energía del mercado y los consumos propios de los servicios auxiliares de generación

Δ% variación porcentual de 2015 respecto a 2014

Fuente: Red Eléctrica de España

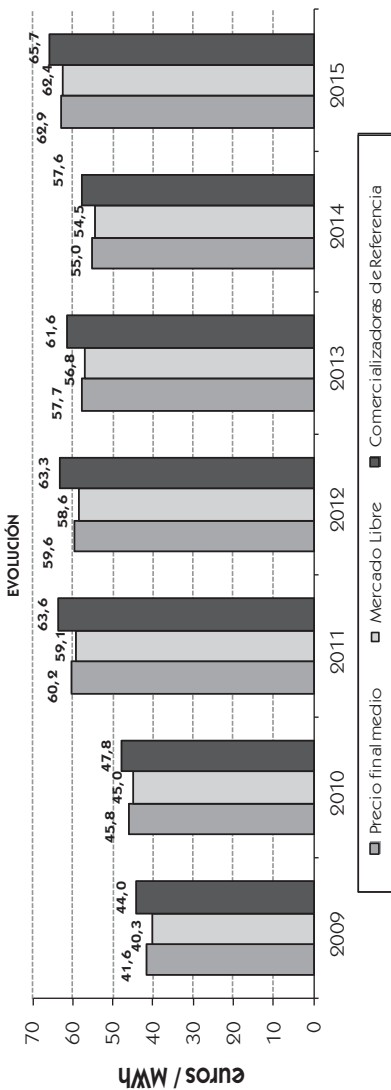
PRECIO FINAL Y COMPONENTES SEGÚN MERCADOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

AÑO 2015	euros / MWh	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
TOTAL DEMANDA NACIONAL														
Precio del mercado diario		53,54	44,62	44,24	46,59	45,91	55,52	60,53	56,71	52,62	50,84	52,68	54,39	51,67
Sobrecoste restricciones		2,95	3,09	3,53	4,14	3,86	2,32	2,38	2,70	2,22	3,34	3,15	2,24	2,98
Sobrecoste procesos del OS		1,96	2,28	1,67	1,42	1,25	1,04	0,74	1,05	1,03	1,04	1,00	1,02	1,29
Pago por capacidad		6,94	6,92	5,48	5,25	5,05	6,18	7,20	2,83	3,24	3,10	3,31	4,16	5,03
Servicio Interrumpibilidad		1,78	1,85	1,83	2,08	1,98	1,92	1,65	1,87	2,01	1,99	1,99	1,89	1,90
Precio final medio		67,17	58,75	56,74	59,50	58,05	66,99	72,52	65,16	61,09	60,30	62,13	63,70	62,86
Energía (GWh)		22.531	20.656	21.078	18.805	19.798	20.292	23.414	20.874	19.512	19.703	19.811	20.780	247.194
MERCADO LIBRE														
Precio del mercado diario		53,47	44,55	44,18	46,60	45,89	55,49	60,50	56,68	52,60	50,81	52,61	54,36	51,65
Sobrecoste restricciones		2,96	3,10	3,54	4,14	3,86	2,33	2,38	2,69	2,22	3,34	3,17	2,25	2,98
Sobrecoste procesos del OS		1,96	2,28	1,65	1,42	1,25	1,04	0,74	1,05	1,03	1,04	1,00	1,01	1,28
Pago por capacidad		6,54	6,55	4,90	4,69	4,50	5,76	6,89	2,42	2,92	2,78	2,99	3,94	4,61
Servicio Interrumpibilidad		1,78	1,85	1,83	2,08	1,98	1,92	1,65	1,87	2,01	1,99	1,99	1,89	1,90
Precio final medio		66,70	58,33	56,08	58,96	57,49	66,54	72,16	64,72	60,75	59,95	61,75	63,46	62,43
Energía (GWh)		18.709	17.335	18.042	16.383	17.452	17.887	20.410	18.164	17.225	17.393	17.289	17.782	214.071
COMERCIALIZADORAS DE REFERENCIA														
Precio del mercado diario		53,86	44,94	44,60	46,54	46,03	55,72	60,77	56,87	52,77	51,11	53,13	54,55	51,77
Sobrecoste restricciones		2,92	3,03	3,48	4,09	3,85	2,27	2,42	2,74	2,21	3,31	3,02	2,20	2,95
Sobrecoste procesos del OS		1,99	2,30	1,79	1,43	1,23	1,06	0,74	1,05	1,05	1,04	1,01	1,02	1,36
Pago por capacidad		8,90	8,83	8,93	9,04	9,16	9,33	9,36	5,62	5,60	5,55	5,52	5,46	7,70
Servicio Interrumpibilidad		1,78	1,85	1,83	2,08	1,98	1,92	1,65	1,87	2,01	1,99	1,99	1,89	1,89

Precio final medio	69,45	60,93	60,63	63,18	62,95	70,30	74,96	68,17	63,65	63,01	64,68	65,14	65,68
Energía (GWh)	3.821	3.321	3.036	2.422	2.345	2.405	3.005	2.650	2.287	2.310	2.522	2.998	33.122

OS: Operador del Sistema

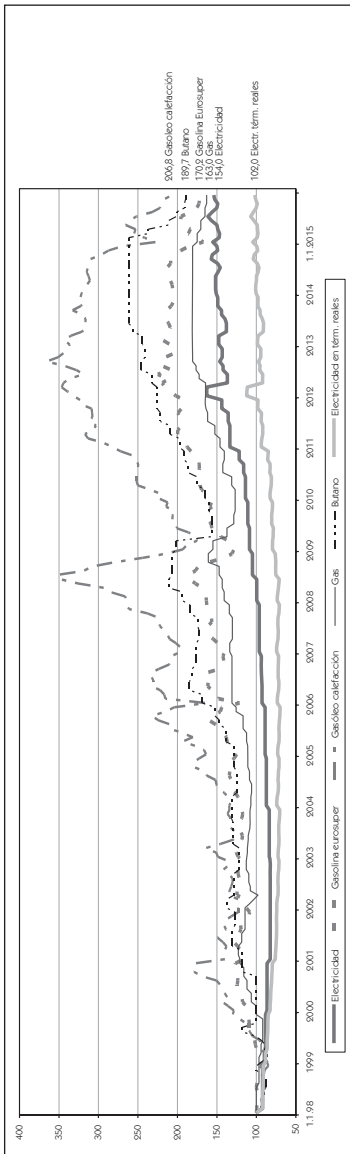
Nota del autor. No se incluye el sobre coste por "mercado intradiario", que sí figura en la tabla original, por su escasa magnitud.



Fuente: OMIE - Mercado de electricidad y Foro Nuclear

Cuadro 2.19

EVOLUCIÓN COMPARADA DEL PRECIO DE LA ELECTRICIDAD Y DE OTROS PRODUCTOS ENERGÉTICOS PARA USOS DOMÉSTICOS EN ESPAÑA



Fuentes utilizadas:

Tarifa eléctrica último recurso y Precio voluntario pequeño consumidor: BOE, INE.

Tarifa de Último Recurso 2 de gas natural: Revista Hidrocarburos del M° de Economía y BOE.

Precio Bombona de Butano: Revista Hidrocarburos del M° de Economía y BOE.

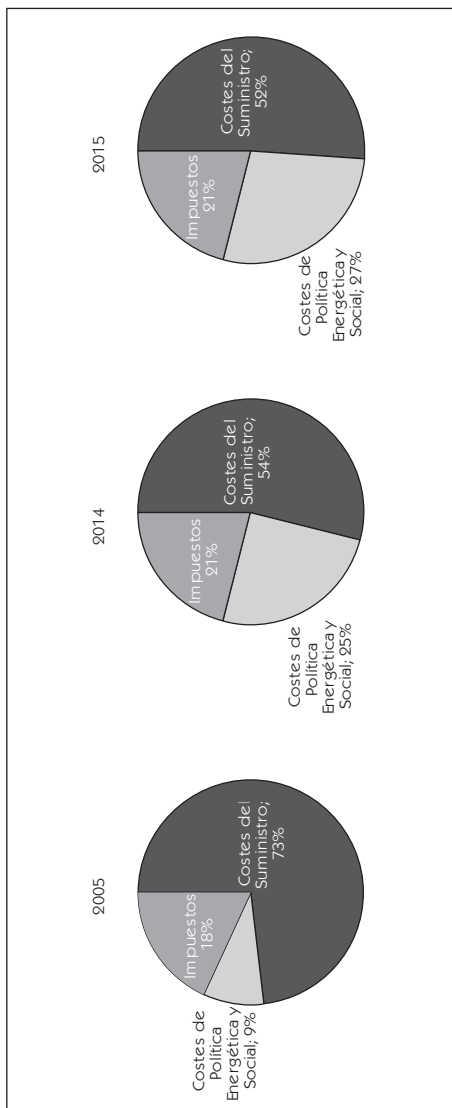
Precio Eurosuper: Revista Hidrocarburos del M° de Economía y UE Bulletin Petrolier (desde septiembre 2000).

Precio Gasóleo Calefacción: UE Bulletin Petrolier.

Índice precios de consumo: INE

Fuente: UNESA

DESGLOSE DE LA FACTURA ELÉCTRICA EN ESPAÑA



Fuente: UNESA

ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN EL RÉGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO (*) EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

GWh	SOLAR					TRATAM.			TOTAL
	COGENERACIÓN	SOLAR FV	TÉRMICA	EÓLICA	HIDRÁULICA	BIOMASA	RESIDUOS	RESIDUOS	
1990	566			2	977			85	1.630
1995	6.690	1		181	2.240	203		692	10.006
2000	16.728	1		4.682	3.911	274		1.638	27.428
2005	18.790	38		21.170	3.791	2.116		2.618	51.691
2006	16.748	99		23.145	4.117	2.132		2.445	52.078
2007	17.682	473	8	27.578	4.096	2.169		2.720	58.137
2008	21.158	2.503	15	32.100	4.607	2.483		2.730	68.735
2009	22.012	6.073	130	38.274	5.443	3.025		2.925	81.808
2010	23.680	6.400	692	43.142	6.743	3.140		3.103	91.185
2011	25.049	7.249	1.779	41.762	5.262	3.683		3.017	92.221
2012	26.889	8.006	3.432	48.322	4.624	4.002		3.024	102.801
2013	25.339	8.276	4.336	54.579	7.049	4.078		3.296	111.401
2014	21.723	8.184	4.959	51.010	7.038	3.505		3.472	101.620
2015	21.167	7.803	5.000	44.499	5.115	3.202		3.273	91.434

A partir de 2007 la SOLAR se desglosa en Fotovoltaica y Térmica.

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

(*) Notal del autor: Es equivalente al denominado Régimen Especial hasta 2014.

ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN RÉGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO EN ESPAÑA DESGLOSADA POR COMBUSTIBLES. EVOLUCIÓN

CATEGORÍA / COMBUSTIBLE	GWh	2014	2015
Gas natural		19.486	20.287
Carbón de importación		118	102
Fuel Oil		1.987	2.615
Gasoil		60	115
Total Cogeneración		21.698	23.142
Fotovoltaica		7.780	7.799
Biogás de RSU		104	104
Biogás de residuos agrícolas y ganaderos		114	118
Biogás		475	427
Cultivos energéticos agrícolas		253	261
Cultivos energéticos forestales		208	243
Eólica		50.615	47.615
Hidráulica		7.034	5.475
Residuos de actividades agrícolas o de jardinería: herbáceos		208	210
Residuos de actividades agrícolas o de jardinería: leñosos		209	210
Residuos forestales		691	708
Residuos industria agroforestal agrícola		927	861
Residuos industria forestal		157	197
Solar Termoelectrica		4.959	5.085
Total Renovables		73.885	69.466
Gas residual		685	678
Residuos Industriales		379	417
Licores negros de industria papelera		599	525
Productos no comerciales de explotaciones mineras		313	315
Residuos Sólidos Urbanos		1.035	1.103
Residuos de actividades agrícolas o de jardinería: herbáceos		195	207
Total residuos		3.207	3.244
Gas natural		1.729	1.511
Total Tratamiento de residuos		1.729	1.511
TOTAL PENINSULAR		100.519	97.363
Fotovoltaica		281	272
Eólica		390	395
Total Renovables		682	679
TOTAL CANARIAS		682	679
Total Cogeneración		25	32
Fotovoltaica		123	122
Total Renovables		129	128
Total Residuos Sólidos Urbanos		256	302
TOTAL BALEARES		410	462
Total Residuos Sólidos Urbanos		9	9
TOTAL CEUTA Y MELILLA		9	9
TOTAL ESPAÑA		101.620	98.513

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

Nota del autor. No figuran epígrafes con valor inferior a 100 GWh que sí aparecen en la tabla original

POTENCIA INSTALADA EN EL RÉGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO EN ESPAÑA. EVOLUCION

MW	SOLAR				TRATAM.				
	COGENERAC.	SOLAR FV	TÉRMICA	EÓLICA	HIDRÁULICA	BIOMASA	RESIDUOS	RESIDUOS	TOTAL
1990	356			2	640		43		1.042
1995	1.759	1		98	998	40	201		3.098
2000	4.923	2		2.296	1.466	148	339	81	9.253
2005	5.687	47		10.095	1.768	500	585	543	19.225
2006	5.814	146		11.897	1.898	541	579	629	21.503
2007	6.012	690	11	14.536	1.895	557	559	533	24.793
2008	6.058	3.398	61	16.323	1.979	587	569	571	29.545
2009	5.884	3.397	232	18.856	2.016	670	583	658	32.296
2010	5.988	3.829	532	19.701	2.030	709	623	658	34.070
2011	6.112	4.229	999	21.065	2.035	736	623	653	36.452
2012	6.048	4.520	1.950	22.632	2.037	810	634	653	39.284
2013	6.019	4.648	2.300	23.001	2.098	701	754	628	40.155
2014	6.032	4.655	2.300	23.020	2.098	739	754	628	40.231
2015	6.101	4.674	2.300	23.020	2.104	742	754	628	40.328

A partir de 2007 la SOLAR se desglosa en Fotovoltaica y Térmica.

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

RETRIBUCIÓN RECIBIDA POR LOS PRODUCTORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DEL SISTEMA DE RETRIBUCIÓN ESPECÍFICO (*). EVOLUCIÓN

	Energía Vendida (TWh)	Energía Primada (TWh)	Retribución Total (Millones €)	Precio Medio Retribución Total (cent€/kWh)	Retribución Específica / Regulada (millones €) (**)
Cogeneración	23,3	23,0	2.329,2	10,01	1.148,5
Solar FV	8,2	8,2	2.861,9	34,86	2.434,5
Solar Térmica	5,1	5,1	1.539,5	30,28	1.274,8
Eólica	48,0	34,7	3.395,6	7,07	1.253,6
Hidráulica	5,5	2,2	346,9	6,25	73,6
Biomasa	3,5	3,4	436,7	12,48	261,2
Residuos	3,6	3,3	285,2	8,02	104,8
Trat.Residuos	1,5	1,5	191,6	12,68	114,9
Otras Tecn. Renovables	0,0	0,0	0,6	12,61	0,4
Total 2015	98,7	81,4	11.387,2	11,54	6.666,3
Total 2014	101,9	83,6	9.942,4	9,76	6.621,2
Total 2013	111,6	102,1	13.486,6	12,08	8.870,8

(Continúa)

	Energía Vendida (TWh)	Energía Primada (TWh)	Retribución Total (Millones €)	Precio Medio Retribución Total (cent€/kWh)	Retribución Específica / Regulada (millones €) (**)
Total 2012	103,0	101,3	13.193,8	12,80	8.547,0
Total 2011	92,5	90,9	11.296,0	12,21	6.809,1
Total 2010	91,3	91,3	10.327,6	11,31	7.126,0
Total 2009	81,8	81,8	9.263,8	11,32	6.176,0
Total 2008	68,9	68,9	7.812,9	11,34	3.375,0
Total 2007	58,3	58,3	4.718,8	8,10	2.284,6
Total 2006	52,2	52,2	4.573,0	8,76	1.784,9
Total 2005	51,8	51,8	4.285,4	8,27	1.245,8
Total 2004	46,9	46,9	2.879,9	6,14	1.243,3

(*) Según R.D. 413/2014. Es equivalente al anterior Régimen Especial.

(**) Es equivalente a la anterior "Prima equivalente". Desde 2014, es la suma de dos conceptos, retribución por inversión y por operación. De acuerdo con este nuevo marco, las instalaciones podrán percibir durante su vida útil regulatoria, adicionalmente a la retribución por la venta de la energía valorada al precio del mercado, una retribución específica compuesta por un término por unidad de potencia instalada que cubra, cuando proceda, los costes de inversión para cada instalación tipo que no puedan ser recuperados por la venta de la energía en el mercado, al que se denomina retribución a la inversión, y un término a la operación que cubra, en su caso, la diferencia entre los costes de explotación y los ingresos por la participación en el mercado de producción de dicha instalación tipo, al que se denomina retribución a la operación.

Fuente: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

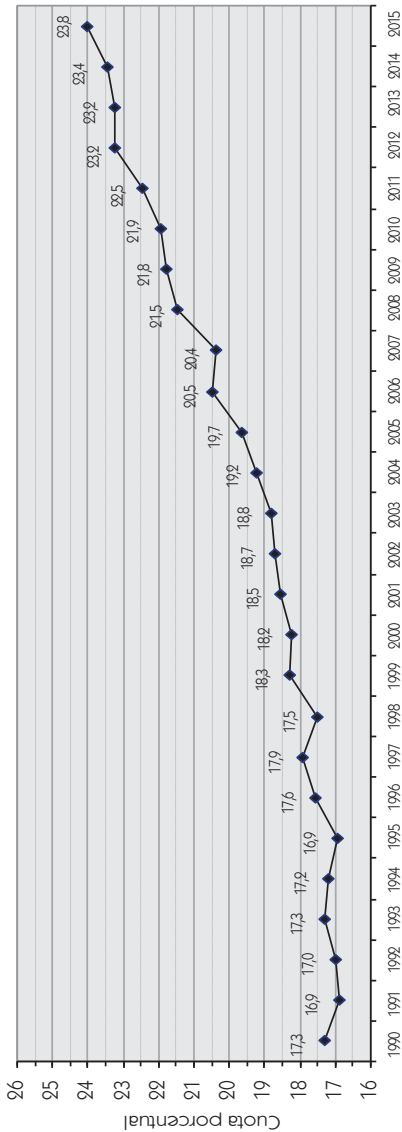
PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD EN RÉGIMEN RETRIBUTIVO ESPECÍFICO POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Año 2015	SOLAR				TRATAM.				TOTAL	Δ %
	GWh	COGENERAC	FV	SOLAR TÉRMICA	EÓLICA	HIDRÁULICA	BIOMASA	RESIDUOS		
Andalucía	3.479	1.558	2.110	6.354	195	1.317	193	1.471	16.682	-2,3
Aragón	2.386	304		4.258	740	58	404	0	8.151	-1,8
Asturias	348	1		956	223	237	721		2.485	-3,3
Baleares	32	122		5		1	302		462	12,7
Canarias	0	272		395	4	8			679	-0,4
Cantabria	703	2		71	226	85	79		1.167	-2,8
Castilla La Mancha	766	1.710	735	7.209	354	249		1	11.024	-9,7
Castilla y León	1.792	840		11.198	622	254		0	14.706	-8,0
Cataluña	4.568	417	76	2.636	958	211	292	3	9.160	-3,0
Ceuta y Melilla		0					9		9	-3,4
Comunidad Valenciana	1.524	517	90	2.196	30	41	365	0	4.763	-5,1
Extremadura	16	1.109	2.038		30	229	24		3.445	6,1
Galicia	2.609	20		8.481	1.375	249	363	0	13.098	0,8
La Rioja	76	132		935	60	7			1.210	-1,5
Madrid	696	100			66	157	126		1.144	-4,5
Murcia	1.444	759	36	426	59	42	0	0	2.765	-6,3
Navarra	736	303		2.468	411	301		12	4.232	4,0
País Vasco	2.000	28		428	126	50	702	0	3.334	9,2
Total	23.174	8.194	5.085	48.016	5.479	3.496	3.555	1.511	98.513	-3,1

Δ % = Tasa de variación porcentual de 2015 respecto al año anterior

Fuente: CNMC

PORCENTAJE DE ELECTRICIDAD EN CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN



PRODUCCIÓN NETA DE ELECTRICIDAD POR FUENTES Y PAÍSES EN EUROPA

2015 GWh	Otros										Total	Δ%
	Nuclear	Carbón	Gas	Fósiles	Hidráulica	Eólica	Solar	Biomasa	Renov	Otras		
Alemania	86.767	247.884	56.179	16.030	23.650	75.680	35.150	38.465	1.231	581.036	1,4	
Austria	0	2.972	7.536	3.580	36.240	3.989	0	0	2.618	64.690	-1,2	
Bélgica	24.572	3.806	20.922	52	1.349	5.351	3.109	5.675	0	64.836	-4,2	
Bulgaria	14.305	19.738	1.321	0	6.155	1.436	1.371	193	0	44.519	6,9	
Croacia	0	2.096	808	262	5.657	788	0	0	0	9.611	-19,6	
Chipre	0	0	0	4.174	0	231	0	0	0	4.405	4,9	
Dinamarca	0	6.911	3.514	81	20	14.086	593	2.345	0	27.550	-9,9	
Eslovaquia	14.103	2.514	1.687	260	4.281	6	577	1.103	508	25.198	-0,7	
Eslovenia	5.361	3.806	6	64	4.060	4	245	155	116	13.957	-14,3	
España	54.755	53.040	48.594	13.005	30.813	48.107	13.305	4.636	38	267.558	0,3	
Estonia	0	0	0	7.582	28	696	0	757	0	9.063	-16,8	
Finlandia	22.323	5.518	5.034	2.903	16.586	2.329	0	10.685	0	66.157	1,2	
Francia	416.796	8.605	22.082	3.375	58.724	21.067	7.432	7.878	0	545.959	1,1	
Grecia	0	19.417	7.269	0	6.099	3.744	3.573	221	1.304	41.627	2,0	
Hungría	14.861	5.985	3.160	49	227	670	13	1.642	461	27.068	3,6	
Irlanda	0	7.365	11.483	99	1.086	6.536	0	0	245	26.814	9,3	
Italia	0	38.380	91.451	32.173	44.562	14.706	23.913	18.805	5.828	269.818	1,1	
Letonia	0	0	2.031	615	1.860	146	0	360	374	5.386	6,5	
Lituania	0	0	1.469	852	1.013	805	73	385	0	4.597	13,4	

(Continúa)

2015 GWh	Otros										Total	Δ%
	Nuclear	Carbón	Gas	Fósiles	Hidráulica	Eólica	Solar	Biomasa	Renov	Otras		
Luxemburgo	0	0	807	0	1.533	95	98	52	0	0	2.672	-6,0
Noruega	0	0	3.491	0	139.014	2.515	0	0	0	0	145.020	1,8
Países Bajos	4.034	0	0	88.395	108	7.134	95	4.002	0	0	103.768	7,8
Polonia	0	118.867	4.100	10.738	2.484	10.316	41	6.527	629	0	153.703	5,6
Portugal	0	13.679	9.822	385	9.613	11.336	755	2.594	0	0	48.166	-1,6
Reino Unido	65.681	96.928	99.146	23.506	9.261	55.118	0	221	61.087	0	414.303	11,5
Rep. Checa	25.331	33.564	5.009	3.905	2.837	560	2.223	1.720	2.218	0	77.367	-3,3
Rumanía	10.665	16.207	4.496	4.260	16.545	6.993	1.982	522	0	0	61.700	1,7
Suecia	54.347	518	1.015	2.256	73.972	16.618	0	9.805	0	0	158.531	4,9
Total UE28	813.901	707.799	412.432	218.602	497.777	311.062	94.548	118.748	76.657	0	3.265.079	2,5
Otros países												
Bosnia Herz.	0	8.516	0	0	5.650	0	0	0	0	0	14.166	-2,1
Islandia	0	0	0	2	13.670	11	0	0	4.654	0	18.337	3,7
Macedonia	0	3.130	164	0	1.514	119	0	0	0	0	4.927	0,9
Montenegro	0	1.412	0	0	1.415	0	0	0	0	0	2.827	-6,0
Serbia	0	30.503	46	0	10.633	0	0	0	0	0	41.182	11,8
Suiza	22.095	0	0	2.198	39.556	132	0	0	2.029	0	66.010	-5,3

Δ%: Incremento porcentual de 2015 respecto a 2014.

Fuente: Entso e (European Network of Transmission System Operators for Electricity). Datos a 29.03.16

Notas del autor. Se han ajustado los valores de algunas fuentes en Reino Unido y Polonia, en función de la representatividad de los datos estimada por Entso. No se incluye el apartado de otras fuentes por su escasa magnitud (11.509 para el conjunto de UE 28)

SALDO DE INTERCAMBIOS DE ELECTRICIDAD EN EUROPA POR PAÍSES

GWh	2014	Promedio (*)	2015	% (**)
UE 28	15.497,0	14.524,7	8.698,0	0,3
Alemania	-33.885,0	-17.581,1	-51.765,0	-9,9
Austria	9.275,0	5.165,8	10.056,0	14,5
Bélgica	17.603,0	7.226,9	20.999,0	24,9
Bulgaria	-9.455,0	-7.326,7	-10.539,0	-31,7
Croacia	3.953,0	5.270,2	7.580,0	44,6
Dinamarca	2.855,0	460,9	4.880,0	15,0
Eslovaquia	1.102,0	131,6	2.386,0	8,8
Eslovenia	-2.743,0	-1.327,4	71,0	0,5
España	-3.406,0	-6.529,7	-133,0	-0,1
Estonia	-2.754,0	-2.103,5	-924,0	-11,4
Finlandia	17.967,0	14.130,9	16.337,0	19,8
Francia	-67.190,0	-50.170,2	-63.728,0	-13,4
Grecia	8.819,0	4.374,6	9.606,0	18,8
Hungría	13.390,0	7.190,8	13.687,0	33,6
Irlanda	2.149,0	1.213,1	673,0	2,5
Italia	43.716,0	44.426,6	46.360,0	14,7
Letonia	2.317,0	1.931,1	1.823,0	25,3
Lituania	7.623,0	2.526,2	7.118,0	66,1
Luxemburgo	4.894,0	4.103,7	5.641,0	88,6
Países Bajos	14.727,0	14.004,1	8.747,0	7,8
Polonia	2.166,0	-4.217,1	-333,0	-0,2
Portugal	903,0	5.097,0	2.266,0	4,6
Reino Unido	20.520,0	9.064,2	19.698,0	4,6
República Checa	-16.300,0	-14.883,0	-12.483,0	-19,7
Rumanía	-7.126,0	-2.887,8	-6.724,0	-12,3
Suecia	-15.623,0	-4.766,5	-22.601,0	-16,6
Otros países				
Albania	3.067,0	1.788,4	s.d	s.d
Bosnia Herzegovina	s.d	s.d	-2.134,0	-17,8
Kosovo	491,0	286,4	s.d	s.d
Macedonia	2.960,0	2.221,0	2.476,0	33,4
Moldavia	731,0	1.916,9	s.d	s.d
Montenegro	251,0	1.226,8	591,0	17,3
Noruega	-15.585,0	-7.800,1	-14.641,0	-11,4
Serbia	1.563,0	-535,1	-754,0	-1,9
Suiza	s.d	s.d	-304,0	-0,5
Turquía	5.257,0	901,9	s.d	s.d
Ucrania	-8.434,0	-7.910,1	s.d	s.d

Saldo positivo = Importaciones. s.d sin datos.

(*) Promedio anual del período 2005-2014.

(**) Saldo respecto al consumo de 2015 en %.

Fuente: Eurostat (2005-14), ENTSO (2015) y Foro Nuclear.

CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA. TOTAL Y POR HABITANTE. EVOLUCION

	GWh(*)		kWh / hab (**)	
	2014	2015	2005	2014
UE 28 (***)	2.966.801	2.997.563	5.630	5.340
Alemania	529.369	520.607	6.330	6.350
Austria	69.294	69.505	7.001	7.108
Bélgica	83.728	84.403	7.691	7.196
Bulgaria	31.221	33.244	3.345	3.827
Croacia	16.407	16.984	3.344	3.493
Chipre	4.201	4.405	5.402	4.621
Dinamarca	33.349	32.430	6.185	5.442
Eslovaquia	26.145	27.176	4.253	4.460
Eslovenia	13.181	13.647	6.379	6.045
España	258.131	262.905	5.595	4.880
Estonia	8.193	8.139	4.445	5.248
Finlandia	83.346	82.494	15.447	14.500
Francia	465.051	475.403	6.731	6.267
Grecia	49.258	51.160	4.640	4.530
Hungría	39.521	40.755	3.203	3.617
Irlanda	26.188	26.956	5.860	5.371
Italia	308.428	314.328	5.199	4.631
Letonia	7.372	7.209	2.547	3.289
Lituania	10.715	10.859	2.377	3.138
Luxemburgo	6.254	6.368	13.327	11.308
Malta(***)	2.032	s.d	4.614	4.777
Países Bajos	110.941	112.515	6.403	6.119
Polonia	146.909	150.922	2.761	3.311
Portugal	48.797	48.965	4.414	4.334
Reino Unido	339.979	342.053	5.797	4.720
Rep. Checa	62.000	63.418	5.421	5.346
Rumanía	53.290	54.783	1.817	2.103
Suecia	135.533	135.930	14.504	12.669
Otros países				
Albania(****)	6.507	s.d	1.628	2.247
Bosnia Herzegovina	11.635	12.020	s.d	s.d
Islandia	17.682	18.337	26.565	51.638
Macedonia	7.850	7.403	3.060	3.257
Montenegro	3.253	3.418	6.138	4.396
Noruega	125.188	128.299	24.038	21.223
Serbia	38.211	39.326	3.442	3.660
Suiza	63.032	63.411	s.d	s.d
Turquía(****)	205.442	s.d	1.891	2.680
Ucrania(****)	133.787	s.d	2.614	2.957

(***) En el total absoluto no se incluye Malta (****) Datos exclusivamente de Eurostat.
Fuente: ENTSO (*) y Eurostat (**).

Nota del autor. Entendemos que ENTSO no deduce pérdidas en transporte y distribución. Es equivalente a energía disponible para el mercado. Eurostat sí las deduce.

PRECIOS DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA

1er semestre 2015	DOMÉSTICO			INDUSTRIAL	
	Precio	Impuestos (incluidos en precio)		Precio (*)	Impuestos no recuperables (incluidos en precio)
		IVA	Otros		
Euros / 100 kWh					
UE 28	20,78	2,89	3,88	12,06	3,12
Alemania	29,51	4,71	10,49	15,09	7,00
Austria	20,09	3,35	4,13	10,39	3,08
Bélgica	21,26	1,20	1,89	11,00	2,02
Bulgaria	9,42	1,57	0,00	6,92	0,10
Croacia	13,17	2,64	0,45	9,20	0,51
Chipre	19,57	3,05	0,78	13,93	0,77
Dinamarca	30,68	6,14	14,62	8,99	2,90
Eslovaquia	15,06	2,51	0,32	11,26	0,45
Eslovenia	15,89	2,87	1,79	8,27	1,13
España	23,09	4,01	0,93	11,73	0,57
Estonia	13,02	2,17	1,34	8,89	1,34
Finlandia	15,52	3,00	2,26	7,07	0,70
Francia	16,24	2,40	3,17	10,07	2,52
Grecia	17,67	2,03	3,53	12,92	2,55
Hungría	11,27	2,40	0,00	8,67	0,89
Irlanda	24,26	2,89	1,67	14,17	1,23
Italia	24,50	2,23	7,20	16,08	6,65
Letonia	16,35	2,84	2,68	11,78	2,68
Lituania	12,56	2,18	1,64	9,89	1,71
Luxemburgo	17,67	1,31	3,05	9,28	0,86
Malta	12,53	0,60	0,00	15,50	0,00
Países Bajos	19,57	3,40	3,56	9,14	1,93
Polonia	14,44	2,70	0,49	8,82	0,49
Portugal	22,79	4,23	7,06	11,40	1,51
Reino Unido	21,20	1,01	0,00	14,89	0,54
República Checa	12,73	2,22	0,11	7,72	0,11
Rumanía	13,03	2,52	1,24	8,30	1,23
Suecia	18,51	3,70	2,98	6,22	0,05
Otros países					
Albania	8,12	1,36	0,00	::	::
Bosnia Herze- govina	8,12	1,18	0,00	6,25	0,00
Islandia	11,97	2,31	0,16	::	::
Kosovo	6,25	0,86	0,58	7,63	0,58
Liechtenstein	18,41	1,36	0,95	16,42	2,16
Macedonia	8,26	1,26	2,67	8,36	3,98
Moldavia	8,19	0,00	0,00	7,07	0,00
Montenegro	9,82	1,59	-0,46	7,66	0,00
Noruega	16,14	3,23	1,58	7,70	1,58
Serbia	5,75	0,95	0,08	5,98	0,07
Turquía	13,60	2,08	0,71	8,17	0,27

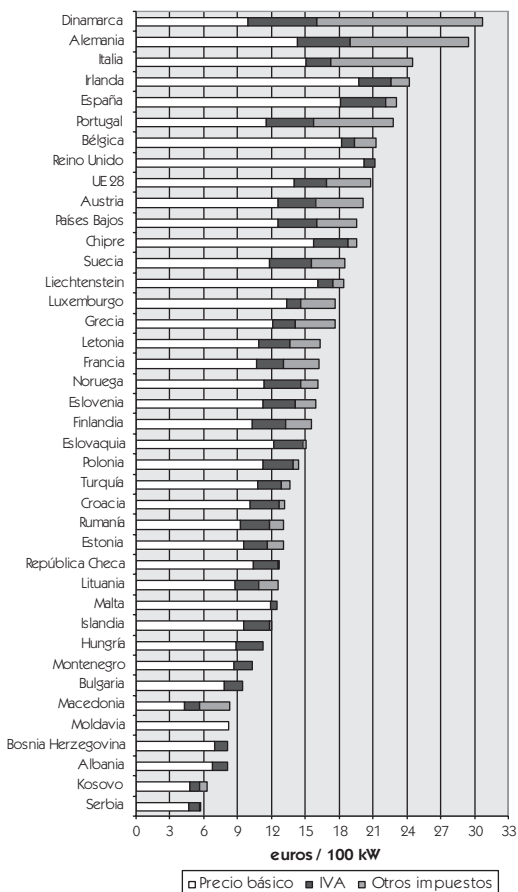
(*) Excluido IVA y otras tasas recuperables

:: sin datos

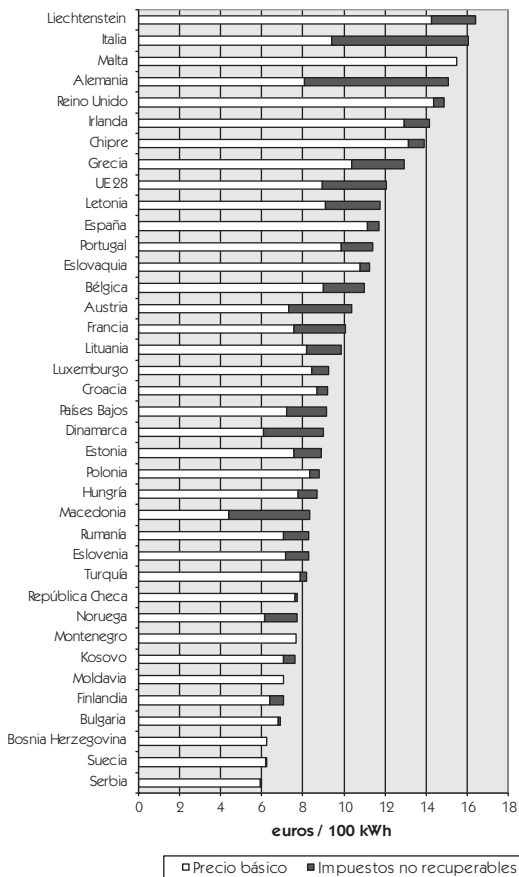
Doméstico: Banda Dc = Consumo anual entre 2.500 y 5.000 kWh

Industria: Banda Ic = Consumo anual entre 500 y 2.000 MWh

Precios electricidad en Europa: Usos Domésticos



Precios electricidad en Europa: Usos Industriales



Doméstico: Banda Dc = Consumo anual entre 2.500 y 5.000 kWh
 Industria: banda Ic = Consumo anual entre 500 y 2.000 MWh
 Datos: 1er. semestre de 2015
 Fuente: Eurostat

PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

TWh	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014 Cuota del total %
Canadá	478,2	599,2	614,0	581,8	626,4	615,4	-1,7	2,6
Estados Unidos	3.185,4	3.990,5	4.257,4	4.331,1	4.268,5	4.297,3	0,7	18,3
México	122,4	204,4	242,0	270,8	289,1	289,6	0,2	1,2
Total Norteamérica	3.786,1	4.794,1	5.113,4	5.183,7	5.184,0	5.202,3	0,4	22,1
Argentina	50,9	89,0	105,8	125,6	139,6	140,0	0,3	0,6
Brasil	222,8	348,9	402,9	515,8	570,0	582,6	2,2	2,5
Venezuela	59,3	85,2	104,4	116,7	131,7	126,8	-3,7	0,5
Total Sur y Centroamérica	508,3	801,9	935,9	1.132,7	1.255,2	1.265,5	0,8	5,4
Alemania	549,9	576,6	620,6	628,6	633,2	614,0	-3,0	2,6
España	164,6	232,0	294,2	303,0	283,6	277,8	-2,0	1,2
Francia	420,2	540,8	575,2	573,2	568,3	555,7	-2,2	2,4
Italia	216,9	276,6	303,7	302,1	289,8	278,1	-4,0	1,2
Noruega	121,8	143,0	138,1	124,4	134,2	142,3	6,0	0,6
Polonia	136,4	145,2	156,9	157,7	164,6	159,1	-3,3	0,7
Reino Unido	319,7	371,1	398,4	381,7	359,1	335,0	-6,7	1,4
Rusia	1.082,2	877,8	954,1	1.038,0	1.059,1	1.064,1	0,5	4,5
Suecia	146,5	152,5	166,6	156,0	160,8	162,2	0,9	0,7
Turquía	57,5	124,9	162,0	211,2	240,2	250,4	4,3	1,1
Ucrania	298,5	169,0	185,0	187,9	194,4	181,9	-6,4	0,8
Total Europa y Euroasia	4.583,1	4.693,4	5.126,8	5.347,7	5.328,9	5.242,1	-1,6	22,3
Arabia Saudí	70,1	126,2	176,1	240,1	284,0	303,6	6,9	1,3

Emiratos Árabes Unidos	17,1	39,9	60,7	93,9	110,0	117,6	6,9	0,5
Irán	57,7	119,3	169,7	226,1	254,6	271,2	6,5	1,2
Total Oriente Medio	239,5	461,6	624,8	864,4	970,0	1.016,6	4,8	4,3
Egipto	42,9	73,0	104,0	143,5	148,5	155,5	4,7	0,7
Sudáfrica	165,4	210,7	244,9	259,6	256,1	252,6	-1,4	1,1
Total África	317,9	439,0	561,2	667,4	717,1	729,2	1,7	3,1
Australia	156,0	212,3	249,0	251,5	244,0	244,5	0,2	1,0
Corea del Sur	118,5	290,4	389,5	495,0	517,1	517,8	0,1	2,2
China	621,2	1.355,6	2.500,3	4.207,2	5.431,6	5.649,6	4,0	24,0
India	284,2	554,7	689,6	922,2	1.102,8	1.208,4	9,6	5,1
Indonesia	33,3	92,6	127,4	169,8	216,2	227,1	5,0	1,0
Japón	841,1	1.057,9	1.153,1	1.156,0	1.087,8	1.061,2	-2,4	4,5
Malasia	25,3	66,7	96,2	116,8	141,0	146,9	4,2	0,6
Tailandia	44,1	95,5	130,4	156,4	164,8	168,7	2,3	0,7
Taiwán	90,2	184,9	227,4	247,0	252,4	260,0	3,0	1,1
Vietnam	8,7	26,6	53,4	100,1	130,1	146,6	12,7	0,6
Total Asia y Pacífico y Oceanía	2.428,8	4.219,0	5.971,7	8.229,7	9.728,7	10.080,8	3,6	42,8
TOTAL MUNDO	11.863,5	15.409,0	18.333,8	21.425,5	23.184,0	23.536,5	1,5	100,0
OCDE	7.651,4	9.747,4	10.604,8	10.903,1	10.806,1	10.714,8	-0,8	45,5
No OCDE	4.212,1	5.661,6	7.729,0	10.522,4	12.377,9	12.821,7	3,6	54,5
UE (*)	2.583,3	3.050,1	3.324,1	3.371,8	3.264,4	3.166,0	-3,0	13,5
Antigua Unión Soviética	1.725,6	1.267,4	1.398,1	1.509,3	1.547,4	1.548,3	0,1	6,6

Datos de producción bruta

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior

(*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015)

NOTA DEL AUTOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5%, que sí figuran en la tabla original

PREVISIONES DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

ESCENARIO DE REFERENCIA (POLÍTICAS ACTUALES) (*)	Consumo histórico				Previsiones				Cuota (%)		Tasa (1)
	1990	2013	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2013-40
TWh											
Carbón	4.424	9.612	10.918	16.534	39,0	38,3					2,0
Petróleo	1.311	1.044	849	590	3,0	1,4					-2,1
Gas	1.760	5.079	6.006	10.534	21,5	24,4					2,7
Nuclear	2.013	2.478	3.174	3.974	11,3	9,2					1,8
Hidráulica	2.145	3.789	4.423	5.902	15,8	13,7					1,7
Bioenergía	132	464	717	1.258	2,6	2,9					3,8
Eólica	4	635	1.319	2.778	4,7	6,4					5,6
Geotérmica	36	72	110	299	0,4	0,7					5,4
Fotovoltaica	0	139	446	1.066	1,6	2,5					7,8
Solar térmica	1	5	25	147	0,1	0,3					13,0
Marina (olas / mareas)	1	1	3	37	0,0	0,1					14,6
Total	11.826	23.318	27.988	43.120	100,0	100,0					2,3

ESCENARIO "POLÍTICA 450" (**)

TWh	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia				Cuota (%)		Tasa (1)
	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2013-40
Carbón	9.185	4.107	-15,9	-75,2	35,0	12,1	35,0	12,1	-3,1
Petróleo	760	279	-10,5	-52,7	2,9	0,8	2,9	0,8	-4,8
Gas	5.658	5.465	-5,8	-48,1	21,6	16,1	21,6	16,1	0,3
Nuclear	3.218	6.243	1,4	57,1	12,3	18,4	12,3	18,4	3,5
Hidráulica	4.464	6.836	0,9	15,8	17,0	20,2	17,0	20,2	2,2
Biomasa y residuos	732	2.077	2,1	65,1	2,8	6,1	2,8	6,1	5,7
Eólica	1.507	5.101	14,3	83,6	5,8	15,0	5,8	15,0	8,0
Geotérmica	119	541	8,2	80,9	0,5	1,6	0,5	1,6	7,8
Fotovoltaica	529	2.232	18,6	109,4	2,0	6,6	2,0	6,6	10,8
Solar térmica	32	937	28,0	537,4	0,1	2,8	0,1	2,8	21,0
Marina (olas / mareas)	3	93	0,0	151,4	0,0	0,3	0,0	0,3	18,6
Total	26.206	33.910	-6,4	-21,4	100,0	100,0	100,0	100,0	1,4

ESCENARIO "NUEVAS POLÍTICAS (*)**

TWh	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia				Cuota (%)		Tasa (1)
	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2020	2040	2013-40
Carbón	10.171	11.868	-6,8	-28,2	37,4	30,1			0,8
Petróleo	836	533	-1,5	-9,7	3,1	1,4			-2,5
Gas	5.798	9.008	-3,5	-14,5	21,3	22,8			2,1
Nuclear	3.186	4.606	0,4	15,9	11,7	11,7			2,3
Hidráulica	4.456	6.180	0,7	4,7	16,4	15,7			1,8
Biomasa y residuos	728	1.454	1,5	15,6	2,7	3,7			4,3
Eólica	1.407	3.568	6,7	28,4	5,2	9,0			6,6
Geotérmica	116	392	5,5	31,1	0,4	1,0			6,5
Fotovoltaica	494	1.521	10,8	42,7	1,8	3,9			9,3
Solar térmica	27	262	8,0	78,2	0,1	0,7			15,4
Marina (olas / mareas)	3	51	0,0	37,8	0,0	0,1			16
Total	27.222	39.444	-2,7	-8,5	100,0	100,0			2,0

(1) Tasa % de variación anual.

(**) Basado en las políticas gubernamentales y medidas para su implementación formalmente adoptadas hasta mediados de 2015.

(***) Objetivo de estabilización de la concentración de CO₂ equivalente en atmósfera en 450 ppm en volumen.

"-450 ppm" corresponde a una posibilidad del 50% de restringir el calentamiento global a 2°C, en comparación con los niveles preindustriales. En la actualidad este escenario puede alcanzarse impulsando tecnologías que están próximas a su disponibilidad a escala comercial.

[***] Escenario de Nuevas Políticas, menos ambicioso que "Política 450", considera las políticas y medidas adoptadas hasta mediados de 2015, así como las propuestas políticas relevantes en la materia (incluidos los compromisos sobre Cambio Climático enviados a la COP 21 hasta el 1 de octubre de 2015), incluso aunque las medidas específicas para implementar estas propuestas no estén totalmente desarrolladas.

Fuente: World Energy Outlook 2015 (AIE/OCDE).

Datos provisionales a 31.05.16

GWh ⁽¹⁾	1/1 a 31/05/16	Δ (%)	Año móvil ⁽²⁾	Δ (%)
Hidráulica	24.105	45,1	38.315	11,8
Nuclear	22.723	-2,9	54.064	-0,5
Carbón	8.573	-49,4	44.419	-12,9
Fuel + Gas ⁽³⁾	2.647	4,4	6.609	4,1
Ciclo combinado ⁽⁴⁾	8.730	-16,8	27.596	1,0
Hidroeléctrica	6	351,0	13	-
Eólica	25.647	4,1	49.126	-1,6
Solar fotovoltaica	3.088	-9,3	7.918	-5,2
Solar térmica	1.500	-19,8	4.714	-7,5
Otras renovables ⁽⁵⁾	1.597	-10,3	4.441	-4,2
Cogeneración ⁽⁶⁾	10.366	1,3	25.236	-1,8
Residuos ⁽⁷⁾	897	11,1	2.286	-
Generación	109.878	-2,5	264.738	-1,1
Consumo en bombeo	-3.299	41,5	-5.488	16,7
Saldo intercambios internacionales ⁽⁸⁾	2.625	-297,4	3.821	-221,7
Demanda transporte (b.c.)	109.204	0,1	263.071	1,2
Demanda corregida ⁽⁹⁾	-	0,1	-	1,4
Pérdidas en transporte	-1.673	24,2	-3.485	12,8
Demanda distribución	107.365	-0,2	259.168	1,1

Δ (%) Variación porcentual respecto al mismo período de 2015.

(1) Asignación de unidades de producción según combustible principal.

(2) Año móvil: valor acumulado en los últimos 365 días o 366 días en años bi-siestos.

(3) Incluye funcionamiento en ciclo abierto.

(4) Incluye biogás, biomasa, hidráulica marina y geotérmica. Los valores de incrementos y año móvil incluyen residuos hasta el 31/12/2014.

(5) Los valores de incrementos y año móvil incluyen residuos hasta el 31/12/2014.

(6) Generación incluida en otras renovables y cogeneración hasta el 31/12/2014.

(7) Valor positivo: entrada de energía en el sistema; valor negativo: salida de energía del sistema.

(8) Valor positivo: saldo importador; valor negativo: saldo exportador.

(9) Corregidos los efectos de temperatura y laboralidad.

Fuente: REE

NOTA DEL AUTOR: Considerar que 2016 es bisiesto.

NUCLEAR

	<u>Págs.</u>
3. NUCLEAR	
3.1 Centrales nucleares en España	91
3.2 Datos de explotación de las centrales en España. Evolución.....	92
3.3 Fechas históricas y autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas.....	96
3.4 Producción de combustible nuclear en España (*). Evolución	97
3.5 Procedencia de los concentrados de uranio comprados por España en 2014	97
3.6 Potencia, producción nuclear, factor de carga y aportación al total de la electricidad por países en el mundo	98
3.7 Potencia y reactores nucleares en situación de operar por países en el mundo. Evolución	99
3.8 Reactores en operación, construcción y anunciados en el mundo por países.....	100
3.9 Número de reactores y potencia nuclear según antigüedad de los reactores en el mundo	101
3.10 Relación nominal de centrales nucleares en situación de operar en el mundo.....	102
3.11 Reactores en situación de operar y construcción según tipos en el mundo	114
3.12 Relación nominal de centrales nucleares en construcción en el mundo.....	115
3.13 Relación nominal de centrales nucleares planificadas en el mundo	122
3.14 Centrales nucleares en Europa con autorización de explotación a largo plazo.....	125
3.15 Centrales nucleares con autorización de explotación a largo plazo en Estados Unidos	128

3.16	Solicitudes para autorización de explotación a largo plazo para centrales nucleares en Estados Unidos	128
3.17	Solicitudes de licencias combinadas (*) para nuevas centrales nucleares en Estados Unidos...	129
3.18	Reactores nucleares que inician la construcción y que se conectan a la red en el mundo por años ...	132
3.19	Producción histórica de uranio en el mundo	132
3.20	Reservas (1) de uranio. Desglose por países y rango de coste	134
3.21	Estimación de las necesidades de uranio en el mundo hasta 2035.....	137
3.22	Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2035.....	140
3.23	Precio del uranio en “Zona Euratom”. Evolución..	142
3.24	Capacidad nominal de enriquecimiento de uranio.....	142
3.25	Capacidad de fabricación de combustible en la OCDE.....	143
3.26	Características principales de los reactores nucleares	144
3.27	Avance 2016. Producción energía nuclear. España .	144

Central	Localización	Potencia eléctrica inicial (MW) (*)	Potencia eléctrica actual (MW)	Tipo de reactor (suministrador)	Estado actual	Titular
Santa María de Garoña	Santa María de Garoña (Burgos)	460	466,0	BWR (General Electric)	(**)	Nuclenor (***) 100%
Almaraz I	Almaraz (Cáceres)	930	1.049,4	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde septiembre de 1983	Iberdrola 53% Endesa 36% Gas Natural Fenosa 11%
Almaraz II	Almaraz (Cáceres)	930	1.044,5	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde julio de 1984	Iberdrola 53% Endesa 36% Gas Natural Fenosa 11%
Ascó I	Ascó (Tarragona)	930	1.032,5	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde diciembre de 1984	Endesa 100%
Ascó II	Ascó (Tarragona)	930	1.027,2	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo de 1986	Endesa 85% Iberdrola 15%
Cofrentes	Cofrentes (Valencia)	975	1.092,0	BWR (General Electric)	En explotación comercial desde marzo de 1985	Iberdrola 100%
Vandellós II	Vandellós (Tarragona)	982	1.087,1	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo de 1988	Endesa 79% Iberdrola 28%
Trillo I	Trillo (Guadalajara)	1.000	1.066,0	PWR (Siemens-KWU)	En explotación comercial desde agosto de 1988	Iberdrola 48% Gas Natural Fenosa 34,5% EDP 15,5% Nuclenor (***) 2%

(*) Al inicio de la explotación comercial.

(**) La central nuclear de Santa María de Garoña se encuentra administrativamente en situación de cese de actividad desde el 6 de julio de 2013. El 27 de mayo de 2014, Nuclenor solicitó la renovación de la autorización de explotación hasta 2031.

(***) Nuclenor se encuentra participada por Endesa (50%) e Iberdrola (50%).

Fuente: UNESA y Foro Nuclear (datos a 31 de marzo de 2016).

DATOS DE EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh)		1995	2000	2005	2010	2013	2014	2015
JOSÉ CABRERA(*)		380,4	1.168,4	1.161,3	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA(**)		3.989,8	4.029,2	3.680,4	3.836,7	0,0	0,0	0,0
ALMARAZ I		6.843,3	7.764,7	7.823,3	8.173,5	7.993,9	7.510,9	8.777,5
ALMARAZ II		7.054,7	7.681,7	8.536,7	7.265,0	7.702,7	8.284,6	7.927,7
ASCÓ I		5.797,7	8.012,4	8.019,4	8.358,3	9.055,4	7.394,0	7.718,3
ASCÓ II		7.041,7	8.795,2	7.762,1	7.641,4	7.602,4	7.143,8	8.780,2
COFRENTES		8.484,5	7.715,3	7.029,8	9.549,3	8.325,3	9.469,0	7.733,1
VANDELLÓS II		7.876,2	8.304,8	4.894,3	8.860,0	8.071,6	9.194,1	7.787,8
TRILLO		7.976,3	8.733,4	8.642,5	8.230,0	7.992,1	8.307,9	8.463,4
TOTAL		55.444,4	62.205,2	57.549,7	61.914,3	56.743,4	57.304,2	57.188,0
FACTOR DE CARGA (%)								
JOSÉ CABRERA(*)		27,14	83,13	88,35	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA(**)		99,01	98,43	90,16	93,99	--	--	--
ALMARAZ I		84,00	90,80	91,41	90,30	86,96	81,70	95,48
ALMARAZ II		86,59	89,00	99,44	84,63	84,19	90,55	86,65
ASCÓ I		70,90	89,86	88,66	92,41	100,00	81,75	85,34
ASCÓ II		86,44	98,67	86,26	84,92	84,39	79,39	97,58
COFRENTES		97,83	85,66	73,49	99,82	87,03	98,98	80,84
VANDELLÓS II		89,55	87,40	51,39	93,04	84,76	96,54	81,78

TRILLO	85,42	93,27	92,55	88,13	85,59	88,97	90,63
GLOBAL	85,49	90,96	83,39	90,80	87,54	88,41	88,26
FACTOR DE OPERACIÓN (%)							
JOSÉ CABRERA(*)	55,4	89,50	90,17	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	100,00	99,35	90,71	95,17	--	--	--
ALMARAZ I	88,00	92,69	93,38	93,00	89,97	83,92	98,32
ALMARAZ II	91,11	92,99	100,00	86,43	86,26	91,94	88,00
ASCÓ I	72,91	91,48	97,57	93,96	100,00	82,49	88,19
ASCÓ II	87,74	99,74	88,80	86,56	85,60	80,02	98,82
COFRENTES	99,23	88,89	77,26	100,00	89,05	100,00	83,63
VANDELLÓS II	90,84	89,40	53,15	94,67	87,71	98,90	83,95
TRILLO	86,74	93,94	93,33	90,98	87,40	90,19	91,53
GLOBAL	88,21	93,07	86,14	92,97	89,40	89,79	90,26
FACTOR DE DISPONIBILIDAD (%)							
JOSÉ CABRERA(*)	55,06	83,81	88,35	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	99,27	98,82	90,12	93,90	--	--	--
ALMARAZ I	86,44	91,52	92,97	90,38	88,37	82,67	96,62
ALMARAZ II	90,24	91,03	99,97	85,45	85,94	91,09	87,08
ASCÓ I	71,35	90,73	89,06	93,50	99,96	81,80	85,01
ASCÓ II	86,72	99,22	86,95	85,96	84,55	78,91	96,95
COFRENTES	98,00	87,75	75,97	99,06	88,07	98,24	81,63
VANDELLÓS II	89,93	88,12	52,28	94,20	85,93	98,01	83,03
TRILLO	86,44	93,69	93,02	88,76	86,54	89,94	91,26

(Continúa)

	1995	2000	2005	2010	2013	2014	2015
GLOBAL	87,18	91,94	84,32	91,33	88,45	88,40	88,72
FACTOR DE INDISPONIBILIDAD NO PROGRAMADA (%)							
JOSÉ CABRERA(*)	34,71	5,46	3,64	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	0,44	1,10	1,93	2,82	--	--	--
ALMARAZ I	2,93	0,93	0,03	3,07	8,33	0,50	1,39
ALMARAZ II	1,11	1,48	0,03	3,37	3,50	1,58	0,00
ASCÓ I	1,28	1,11	2,96	6,31	0,00	4,48	3,24
ASCÓ II	0,72	0,61	2,96	1,67	2,14	8,29	2,32
COFRENTES	1,59	1,53	1,54	0,53	0,11	0,91	0,16
VANDELLÓS II	0,51	2,38	35,56	5,66	3,25	1,53	3,90
TRILLO	0,07	0,30	1,67	1,00	4,82	2,13	0,00
GLOBAL	1,83	1,32	6,32	3,20	3,16	2,73	1,57

PARADAS REACTOR

	2005			2010			2013			2014			2015		
	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP	PANP	PNP	PP
JOSÉ CABRERA(*)	0	1	2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SANTA Mª DE GAROÑA(**)	0	0	0	0	1	3	--	--	--	--	--	--	--	--	--
ALMARAZ I	1	2	1	0	2	0	3	1	0	1	0	1	0	0	1
ALMARAZ II	0	1	1	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	2

ASCÓ I	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ASCÓ II	1	2	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	1	0
COFRENTES	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
VANDELLÓS II	0	1	1	0	1	0	1	0	1	3	0	0	1	0	1
TRILLO	0	2	1	0	1	1	0	1	2	0	0	1	0	0	1
TOTAL	6	12	8	2	8	6	7	2	6	4	2	4	1	1	8

PANP: Paradas Automáticas No Programadas. **PNP:** Paradas No Programadas. **PP:** Paradas Programadas (incluye recargas).

DEFINICIONES

Factor de carga: Relación entre la energía eléctrica producida en un período de tiempo y la que se hubiera podido producir en el mismo período funcionando a la potencia nominal.

Factor de operación: Relación entre el número de horas que la central ha estado acoplada a la red y el número total de horas del período considerado.

Factor de indisponibilidad programada: Relación entre la energía que se ha dejado de producir por paradas o reducciones de potencia programadas en un período atribuibles a la propia central y la energía que se hubiera podido producir en el mismo período funcionando a la potencia nominal.

Factor de indisponibilidad no programada: Relación entre la energía que se ha dejado de producir por paradas o reducciones de potencia no programadas atribuibles a la propia central en un período de tiempo y la energía que se hubiera podido producir en el mismo período funcionando a la potencia nominal.

Factor de disponibilidad: Complemento a 100 de los factores de Indisponibilidad Programada y No Programada.

(*) La CN José Cabrera cesó su operación el 30 de abril de 2006.

(**) La central nuclear de Santa María de Garoña se encuentra administrativamente en situación de cese de actividad desde el 6 de julio de 2013. El 27 de mayo de 2014, Nuclenor solicitó la renovación de su autorización de explotación hasta 2031.

Fuente: UNESA y Foro Nuclear

Cuadro 3.3
FECHAS HISTÓRICAS Y AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

Central	Permiso de construcción	Inicio de la operación comercial	Autorización de explotación actual	Plazo de validez
Santa María de Garoña	2 de mayo de 1966	11 de mayo de 1971	(*)	—
Almaraz I	2 de julio de 1973	1 de septiembre de 1983	8 de junio de 2010	10 años
Almaraz II	2 de julio de 1973	1 de julio de 1984	8 de junio de 2010	10 años
Ascó I	16 de mayo de 1974	10 de diciembre de 1984	22 de septiembre de 2011	10 años
Ascó II	7 de marzo de 1975	31 de marzo de 1986	22 de septiembre de 2011	10 años
Cofrentes	9 de septiembre de 1975	11 de marzo de 1985	20 de marzo de 2011	10 años
Trillo I	17 de agosto de 1979	6 de agosto de 1988	17 de noviembre de 2014	10 años
Vandellós II	29 de diciembre de 1980	8 de marzo de 1988	26 de julio de 2010	10 años

(*) La autorización de explotación de la central nuclear de Santa María de Garoña expiró el 6 de julio de 2013. El 27 de mayo de 2014, Nuclenor solicitó la renovación de la misma hasta 2031.

Fuente: UNESA y Foro Nuclear (datos a 31 de marzo de 2016).

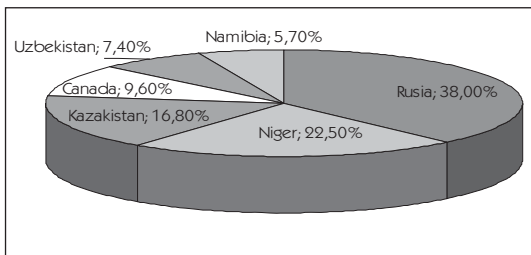
Cuadro 3.4**PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLE NUCLEAR EN ESPAÑA (*). EVOLUCION**

NÚMERO DE ELEMENTOS	2009	2010	2012	2013	2014	2015
Elementos PWR:	540	496	624	464	558	616
Elementos BWR:	457	438	294	652	298	238
TOTAL	997	934	918	1.116	856	854
CCNN nacionales	289	383	376	350	184	374
Exportación	708	551	542	766	672	480
TOTAL	997	934	918	1.116	856	854

TONELADAS DE URANIO	2009	2010	2012	2013	2014	2015
En elementos PWR:	244,7	243,9	295,0	236,6	283,5	293,9
En elementos BWR:	80,5	78,1	56,1	114,9	59,8	34,6
TOTAL	325,2	322,0	351,1	351,5	343,3	328,5
CCNN nacionales	94,5	133,6	93,7	128,7	94,5	124,9
Exportación	231,0	189,0	257,4	222,8	248,8	203,6
TOTAL	325,3	322,1	351,1	351,5	343,3	328,5

(*) Producidos por ENUSA Industrias Avanzadas.

Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas y Foro Nuclear.

Cuadro 3.5**PROCEDENCIA DE LOS CONCENTRADOS DE URANIO COMPRADOS POR ESPAÑA EN 2014**

Fuente: ENUSA Industrias Avanzadas y Foro Nuclear

Cuadro 3.6

POTENCIA, PRODUCCIÓN NUCLEAR, FACTOR DE CARGA Y APORTACIÓN AL TOTAL DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Num. react.	Potencia neta (MW)	Prod 2015 (TWh)	$\Delta\%$	Factor de carga 2015 (%)	Electricidad de origen nuclear en 2015 (%)
Alemania	8	10.728	86,81	-5,4	92,37	14,09
Argentina	3	1.627	6,52	24,2	45,75	4,83
Armenia	1	376	2,57	13,7	78,03	34,51
Bélgica	7	5.943	24,57	-23,4	47,19	37,53
Brasil	2	1.901	14,81	-3,7	88,93	2,76
Bulgaria	2	1.926	15,38	2,5	91,16	31,32
Canadá	19	13.553	98,37	-1,7	82,86	16,60
Corea del Sur	24	21.677	157,19	5,4	82,78	31,73
China	31	26.635	170,35	30,5	73,01	3,03
Eslovaquia	4	1.816	14,08	-9,1	88,51	55,90
Eslovenia	1	696	5,37	-11,4	88,08	38,01
España	7	7.002	57,18	-0,2	93,22	20,34
Estados Unidos	99	98.990	797,17	0,0	91,93	19,50
Finlandia	4	2.741	22,32	-1,5	92,96	33,74
Francia	58	63.130	416,80	0,2	75,37	76,34
Hungría	4	1.889	14,95	1,2	90,35	52,67
India	21	5.302	34,64	4,2	74,58	3,53
Irán	1	915	3,54	-14,5	44,16	1,27
Japón (*)	43	40.480	4,34	(**)	1,22	0,52
México	2	1.600	11,17	20,0	79,69	6,79
Países Bajos	1	485	3,86	41,4	90,85	3,67
Pakistán	3	725	4,33	-6,1	68,18	4,40
Reino Unido	15	8.883	63,89	10,3	82,10	18,87
República Checa	6	3.904	25,33	-11,5	74,07	32,53
Rumanía	2	1.310	10,69	-0,6	93,15	17,33
Rusia	35	26.053	195,21	15,5	85,53	18,59
Sudáfrica	2	1.830	10,96	-25,6	68,37	4,73
Suecia	10	9.470	54,37	-12,7	65,54	34,33
Suiza	5	3.333	22,10	-16,2	75,69	33,48
Taiwán	6	4.927	35,14	-13,9	81,42	16,32
Ucrania	15	13.107	82,30	-1,0	71,68	56,49
Total Mundo	441	382.954	2.466,31	2,0	73,52	

Datos a 31.12.2015.

$\Delta\%$ = Tasa de variación porcentual de la producción del año 2015 respecto a 2014.

(*) Durante 2015, de los 43 reactores que forman el parque nuclear japonés, sólo 2 estuvieron parcialmente en funcionamiento.

(**) El parque nuclear japonés permaneció parado en 2014.

Fuente: PRIS-OIEA y Foro Nuclear

POTENCIA Y REACTORES NUCLEARES EN SITUACIÓN DE OPERAR POR PAÍSES EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN

	1970	1980	1990	2000	2014	2015
	MWe Uds	MWe Uds	MWe Uds	MWe Uds	MWe Uds	MWe Uds
Alemania	927 8	10.487 19	22.133 21	21.476 19	12.074 9	10.728 8
Argentina	0 0	335 1	935 2	935 2	1.627 3	1.627 3
Armenia	0 0	751 2	375 1	375 1	375 1	376 1
Bélgica	10 1	1.838 4	5.927 7	5.927 7	5.927 7	5.943 7
Brasil	0 0	0 0	609 1	1.884 2	1.884 2	1.901 2
Bulgaria	0 0	1.224 3	2.595 5	3.558 6	1.926 2	1.926 2
Canadá	228 2	5.254 10	13.409 20	15.165 22	13.500 19	13.553 19
Corea del Sur	0 0	576 1	7.760 9	13.738 16	20.717 23	21.677 24
China	0 0	0 0	0 0	2.186 3	19.007 23	26.635 31
Emir. A.U.	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Eslovaquia	0 0	816 2	1.758 4	2.630 6	1.814 4	1.816 4
Eslovenia	0 0	0 0	688 1	688 1	688 1	696 1
España (*)	141 1	621 2	7.262 8	7.262 8	7.567 8	7.567 8
Estados Unidos	6.646 19	54.689 69	106.475 111	102.889 104	98.708 99	98.990 99
Finlandia	0 0	2.752 4	2.752 4	2.752 4	2.752 4	2.741 4
Francia	1.454 8	14.160 22	55.840 56	63.260 59	63.130 58	63.130 58
Hungría	0 0	0 0	1.889 4	1.889 4	1.889 4	1.889 4
India	300 2	577 4	1.189 7	2.603 14	5.308 21	5.302 21
Irán	0 0	0 0	0 0	0 0	915 1	915 1
Italia	563 3	1.423 4	0 0	0 0	0 0	0 0
Japón	1.248 5	14.957 23	30.867 41	43.241 52	42.388 48	40.480 43
Kazajistán	0 0	52 1	52 1	0 0	0 0	0 0
Lituania	0 0	0 0	2.370 2	2.370 2	0 0	0 0
Méjico	0 0	0 0	665 1	1.330 2	1.330 2	1.600 2
Países Bajos	55 1	537 2	537 2	482 1	482 1	485 1
Pakistán	0 0	90 1	90 1	390 2	690 3	725 3
Reino Unido	3.501 27	6.609 33	11.697 37	11.801 33	9.373 16	8.883 15
Rep. Checa	0 0	0 0	1.878 4	2.901 5	3.904 6	3.904 6
Rumanía	0 0	0 0	0 0	650 1	1.300 2	1.310 2
Rusia	786 5	8.557 20	18.898 29	19.848 30	24.654 34	26.053 35
Sudáfrica	0 0	0 0	1.860 2	1.860 2	1.860 2	1.830 2
Suecia	10 1	6.042 8	10.670 12	10.070 11	9.470 10	9.470 10
Suiza	365 1	2.113 4	3.333 5	3.333 5	3.333 5	3.333 5
Taiwán	0 0	1.208 2	5.032 6	5.032 6	5.032 6	4.927 6
Ucrania	0 0	2.046 3	12.847 15	11.207 13	13.107 15	13.107 15
Mundo	16.234 84	137.714 244	332.392 419	363.732 443	376.731 439	383.519 442
Número de países	14	24	30	31	31	31

(*) La CN de Sta. María de Garoña ha permanecido en situación de parada durante 2014 y 2015.

Datos de potencia neta a 31 de diciembre del año que figura en la cabecera.

Fuente: ELECNUC Ed. 2015 (CEA), hasta 2014, y WNA y Foro Nuclear (2014 y 2015).

Cuadro 3.8**REACTORES EN OPERACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y ANUNCIADOS EN EL MUNDO POR PAÍSES**

	En situación de operar		En construcción		Planificados(*)		Propuestos(**)	
	uds.	MWe(***)	uds.	MWe	uds.	MWe	uds.	MWe
Alemania	8	10.728	0	0	0	0	0	0
Arabia	0	0	0	0	0	0	16	17.000
Argentina	3	1.627	1	27	2	1.950	2	1.300
Armenia	1	376	0	0	1	1.060	88	
Bangladesh	0	0	0	0	2	2.400	0	0
Bélgica	7	5.943	0	0	0	0	0	0
Bielorusia	0	0	2	2.388	0	0	2	2.400
Brasil	2	1.901	1	1.405	0	0	4	4.000
Bulgaria	2	1.926	0	0	1	950	0	0
Canadá	19	13.553	0	0	2	1.500	3	3.800
Corea del Norte	0	0	0	0	0	0	1	950
Corea del Sur	24	21.677	4	5.600	8	11.600	0	0
Chile	0	0	0	0	0	0	4	4.400
China	30	26.849	24	26.885	40	46.590	136	153.000
Egipto	0	0	0	0	2	2.400	2	2.400
Emiratos A.U.	0	0	4	5.600	0	0	10	14.400
Eslovaquia	4	1.816	2	942	0	0	1	1.200
Eslovenia	1	696	0	0	0	0	1	1.000
España (a)	7	7.002	0	0	0	0	0	0
Estados Unidos	99	98.990	5	6.218	5	6.263	17	26.000
Finlandia	4	2.741	1	1.700	1	1.200	1	1.500
Francia	58	63.130	1	1.750	0	0	1	1.750
Hungría	4	1.889	0	0	2	2.400	0	0
India	21	5.302	6	4.300	24	23.900	36	41.600
Indonesia	0	0	0	0	1	30	4	4.000
Irán	1	915	0	0	2	2.000	7	6.300
Israel	0	0	0	0	0	0	1	1.200
Italia	0	0	0	0	0	0	0	0
Japón	43	40.480	3	3.036	9	12.947	3	4.145
Jordania	0	0	0	0	2	2.000	0	
Kazakstán	0	0	0	0	2	600	2	600
Lituania	0	0	0	0	1	1.350	0	0
Malasia	0	0	0	0	0	0	2	2.000
Méjico	2	1.600	0	0	0	0	2	2.000
Países Bajos	1	485	0	0	0	0	1	1.000
Pakistán	3	725	2	680	2	2.300	0	0
Polonia	0	0	0	0	6	6.000	0	0
Reino Unido	15	8.883	0	0	4	6.680	9	11.220
República Checa	6	3.904	0	0	2	2.400	1	1.200
Rumanía	2	1.310	0	0	2	1.440	1	655
Rusia	35	26.053	8	7.104	25	27.755	23	22.800
Sudáfrica	2	1.830	0	0	0	0	8	9.600
Suecia	9	8.849	0	0	0	0	0	0
Suiza	5	3.333	0	0	0	0	3	4.000
Tailandia	0	0	0	0	0	0	5	5.000
Turquía	0	0	0	0	4	4.800	4	4.500
Ucrania	15	13.107	0	0	2	1.900	11	12.000
Vietnam	0	0	0	0	4	4.800	6	6.700
MUNDO (****)	439	382.547	66	70.335	158	179.215	330	375.620

Datos a 1 de enero de 2016.

(*) Aprobados, financiación y compromisos firmes (la mayoría estarán operando en 8 o 10 años).

(**) Existen programas específicos o propuestas de localización (la mayoría estarán operando en 15 años).

(***) Potencia neta para "En situación de operar" y Potencia bruta para el resto

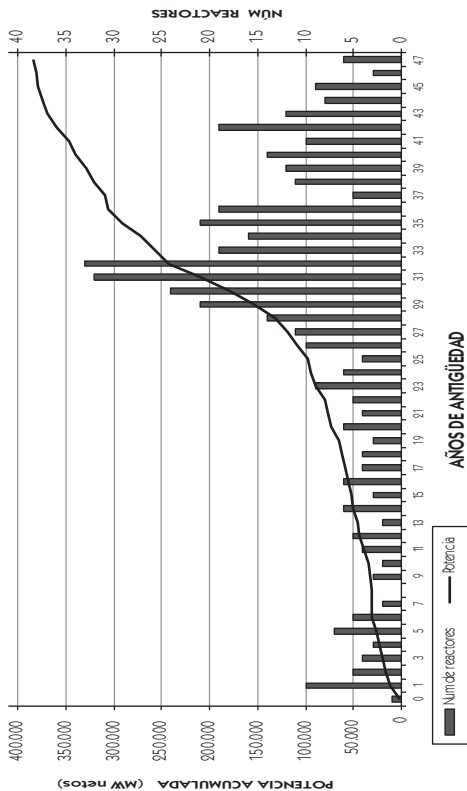
(****) El total del mundo incluye 6 reactores en operación en Taiwán con una potencia de 4.927 MWe, y 2 en construcción (2.700 MWe).

(a) La central de Santa María de Garoña se encuentra en situación de cese y ha solicitado la renovación de la autorización de explotación.

Fuente: World Nuclear Association.

Cuadro 3.9

NÚMERO DE REACTORES Y POTENCIA NUCLEAR SEGÚN ANTIGÜEDAD DE LOS REACTORES EN EL MUNDO



Fuente: PRIS-OIEA. Datos a 9.2.2016

Cuadro 3.10

RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN SITUACIÓN DE OPERAR EN EL MUNDO

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
ALEMANIA				
PWR				
BROKDORF	1.410	1.480	12/1986	KWU
EMSLAND	1.335	1.406	06/1988	KWU
GROHNDE	1.360	1.430	02/1985	KWU
ISAR-2	1.410	1.485	04/1988	KWU
NECKARWESTHEIM-2	1.310	1.400	04/1989	KWU
PHILIPPSBURG-2	1.402	1.468	04/1985	KWU
BWR				
GUNDREMMINGEN-B	1.284	1.344	07/1984	KWU
GUNDREMMINGEN-C	1.288	1.344	01/1985	KWU
ARGENTINA				
PHWR				
ATUCHA-1	335	357	06/1974	SIEMENS
ATUCHA-2	692	745		SIEMENS
EMBALSE	600	648	01/1984	AECL
ARMENIA				
PWR				
ARMENIAN-2	375	408	05/1980	FAEA
BÉLGICA				
PWR				
DOEL-1	433	454	02/1975	ACECOWEN
DOEL-2	433	454	12/1975	ACECOWEN
DOEL-3	1.006	1.056	10/1982	FRAMACEC
DOEL-4	1.039	1.090	07/1985	ACECOWEN
TIHANGE-1	962	1.009	10/1975	ACLF
TIHANGE-2	1.008	1.055	06/1983	FRAMACEC
TIHANGE-3	1.046	1.089	09/1985	ACECOWEN
BRASIL				
PWR				
ANGRA-1	609	640	01/1985	WH
ANGRA-2	1.275	1.350	02/2001	KWU
BULGARIA				
PWR				
KOZLODUY-5	963	1.000	12/1988	AEE
KOZLODUY-6	963	1.000	12/1993	AEE
CANADÁ				
PHWR				
BRUCE-1	772	830	09/1977	OH/AECL
BRUCE-2	734	800	09/1977	OH/AECL
BRUCE-3	730	830	02/1978	OH/AECL
BRUCE-4	730	830	01/1979	OH/AECL
BRUCE-5	817	872	03/1985	OH/AECL
BRUCE-6	817	891	09/1984	OH/AECL
BRUCE-7	817	872	04/1986	OH/AECL
BRUCE-8	817	872	05/1987	OH/AECL

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
DARLINGTON-1	878	934	11/1992	OH/AECL
DARLINGTON-2	878	934	10/1990	OH/AECL
DARLINGTON-3	878	934	02/1993	OH/AECL
DARLINGTON-4	878	934	06/1993	OH/AECL
PICKERING-1	515	542	07/1971	OH/AECL
PICKERING-4	515	542	06/1973	OH/AECL
PICKERING-5	516	540	05/1983	OH/AECL
PICKERING-6	516	540	02/1984	OH/AECL
PICKERING-7	516	540	01/1985	OH/AECL
PICKERING-8	516	540	02/1986	OH/AECL
POINT LEPREAU	660	705	02/1983	AECL

COREA DEL SUR**PWR**

HANBIT-1	961	1.000	08/1986	WH
HANBIT-2	977	993	06/1987	WH
HANBIT-3	1.000	1.050	03/1995	DHICKAEC
HANBIT-4	998	1.049	01/1996	DHICKAEC
HANBIT-5	994	1.053	05/2002	DHICKOPC
HANBIT-6	993	1.052	12/2002	DHICKOPC
HANUL-1	963	1.003	09/1988	FRAM
HANUL-2	965	1.008	09/1989	FRAM
HANUL-3	997	1.050	08/1998	DHICKOPC
HANUL-4	999	1.053	12/1999	DHICKOPC
HANUL-5	998	1.051	07/2004	DHICKOPC
HANUL-6	997	1.051	04/2005	DHICKOPC
KORI-1	576	608	04/1978	WH
KORI-2	640	676	07/1983	WH
KORI-3	1.011	1.042	09/1985	WH
KORI-4	1.010	1.041	04/1986	WH
SHIN-KORI-1	999	1.049	02/2011	DHICKOPC
SHIN-KORI-2	998	1.046	07/2012	DHICKOPC
SHIN-KORI-3	1.340	1.400	01/2016 (*)	DHICKOPC
SHIN-WOLSONG-1	1.000	1.045	07/2012	DHICKOPC
SHIN-WOLSONG-2	1.000	1.045	02/2015 (*)	DHICKOPC

PHWR

WOLSONG-1	657	685	04/1983	AECL
WOLSONG-2	650	675	07/1997	AECL/DHI
WOLSONG-3	665	688	07/1998	AECL/DHI
WOLSONG-4	669	691	10/1999	AECL/DHI

CHINA**FBR**

CEFR	20	25		IZ
------	----	----	--	----

PWR

CHANGJIANG-1	610	650	11/2015 (*)	DEC
DAYA BAY-1	944	984	02/1994	FRAM
DAYA BAY-2	944	984	05/1994	FRAM
FANGCHENGGANG-1	1.000	1.080	10/2015 (*)	DEC
FANGJIASHAN-1	1.000	1.080	12/2014	NPIC
FANGJIASHAN-2	1.000	1.080	02/2015	NPIC
FUQING-1	1.000	1.080	11/2014	NPIC

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
FUQING-2	1.000	1.080	12/2014	NPIC
HONGYANHE-1	1.061	1.119	06/2013	DEC
HONGYANHE-2	1.061	1.119	05/2014	DEC
HONGYANHE-3	1.000	1.080	08/2015	DEC
LING AO-1	950	990	05/2002	FRAM
LING AO-2	950	990	01/2003	FRAM
LING AO-3	1.007	1.080	09/2010	DEC
LING AO-4	1.007	1.080	08/2011	DEC
NINGDE-1	1.018	1.080	04/2013	DEC
NINGDE-2	1.018	1.080	05/2014	SHE
NINGDE-3	1.018	1.080	06/2015	CFHI
QINSHAN 2-1	610	650	04/2002	CNNC
QINSHAN 2-2	610	650	05/2004	CNNC
QINSHAN 2-3	619	660	10/2010	CNNC
QINSHAN 2-4	610	660	12/2011	CNNC
QINSHAN-1	298	310	04/1994	CNNC
TIANWAN-1	990	1.060	05/2007	IZ
TIANWAN-2	990	1.060	08/2007	IZ
YANGJIANG-1	1.000	1.086	03/2014	CFHI
YANGJIANG-2	1.000	1.080	06/2015	CFHI
YANGJIANG-3	1.000	1.080	10/2015 (*)	CFHI
PHWR				
QINSHAN 3-1	650	728	12/2002	AECL
QINSHAN 3-2	650	728	07/2003	AECL
ESLOVAQUIA				
PWR				
BOHUNICE-3	471	505	02/1985	SKODA
BOHUNICE-4	471	505	12/1985	SKODA
MOCHOVCE-1	436	470	10/1998	SKODA
MOCHOVCE-2	436	470	04/2000	SKODA
ESLOVENIA				
PWR				
KRSKO	688	727	01/1983	WH
ESPAÑA				
PWR				
ALMARAZ-1	1.011	1.049	09/1983	WH
ALMARAZ-2	1.006	1.044	07/1984	WH
ASCO-1	995	1.033	12/1984	WH
ASCO-2	997	1.035	03/1986	WH
TRILLO-1	1.003	1.066	08/1988	KWU
VANDELLOS-2	1.045	1.087	03/1988	WH
BWR				
COFRENTES	1.064	1.102	03/1985	GE
STA. MARÍA DE GAROÑA (**)	446	466	05/1971	GE
ESTADOS UNIDOS				
PWR				
ANO-1	836	903	12/1974	B&W
ANO-2	993	1.065	03/1980	CE
BEAVER VALLEY-1	921	959	10/1976	WH
BEAVER VALLEY-2	904	958	11/1987	WH

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
BRAIDWOOD-1	1.194	1.270	07/1988	WH
BRAIDWOOD-2	1.160	1.230	10/1988	WH
BYRON-1	1.164	1.242	09/1985	WH
BYRON-2	1.136	1.210	08/1987	WH
CALLAWAY-1	1.215	1.275	12/1984	WH
CALVERT CLIFFS-1	866	918	05/1975	CE
CALVERT CLIFFS-2	850	911	04/1977	CE
CATAWBA-1	1.146	1.188	06/1985	WH
CATAWBA-2	1.146	1.188	08/1986	WH
COMANCHE PEAK-1	1.209	1.259	08/1990	WH
COMANCHE PEAK-2	1.197	1.250	08/1993	WH
COOK-1	1.030	1.100	08/1975	WH
COOK-2	1.077	1.151	07/1978	WH
DAVIS BESSE-1	894	925	07/1978	B&W
DIABLO CANYON-1	1.122	1.197	05/1985	WH
DIABLO CANYON-2	1.118	1.197	03/1986	WH
FARLEY-1	874	918	12/1977	WH
FARLEY-2	883	928	07/1981	WH
FORT CALHOUN-1	482	512	09/1973	CE
GINNA	580	608	07/1970	WH
HARRIS-1	928	960	05/1987	WH
INDIAN POINT-2	1.020	1.067	08/1974	WH
INDIAN POINT-3	1.040	1.085	08/1976	WH
MCGUIRE-1	1.158	1.215	12/1981	WH
MCGUIRE-2	1.158	1.215	03/1984	WH
MILLSTONE-2	869	918	12/1975	CE
MILLSTONE-3	1.218	1.280	04/1986	WH
NORTH ANNA-1	943	990	06/1978	WH
NORTH ANNA-2	943	1.011	12/1980	WH
OCONEE-1	846	891	07/1973	B&W
OCONEE-2	846	891	09/1974	B&W
OCONEE-3	846	891	12/1974	B&W
PALISADES	793	845	12/1971	CE
PALO VERDE-1	1.311	1.414	01/1986	CE
PALO VERDE-2	1.314	1.414	09/1986	CE
PALO VERDE-3	1.312	1.414	01/1988	CE
POINT BEACH-1	591	640	12/1970	WH
POINT BEACH-2	591	640	10/1972	WH
PRAIRIE ISLAND-1	522	566	12/1973	WH
PRAIRIE ISLAND-2	518	560	12/1974	WH
ROBINSON-2	741	780	03/1971	WH
SALEM-1	1.168	1.254	06/1977	WH
SALEM-2	1.158	1.200	10/1981	WH
SEABROOK-1	1.246	1.296	08/1990	WH
SEQUOYAH-1	1.152	1.221	07/1981	WH
SEQUOYAH-2	1.125	1.200	06/1982	WH
SOUTH TEXAS-1	1.280	1.354	08/1988	WH
SOUTH TEXAS-2	1.280	1.354	06/1989	WH
ST. LUCIE-1	982	1.045	12/1976	CE
ST. LUCIE-2	987	1.050	08/1983	CE

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
SUMMER-1	971	1.006	01/1984	WH
SURRY-1	838	890	12/1972	WH
SURRY-2	838	890	05/1973	WH
THREE MILE ISLAND-1	819	880	09/1974	B&W
TURKEY POINT-3	802	829	12/1972	WH
TURKEY POINT-4	802	829	09/1973	WH
VOGTLE-1	1.150	1.229	06/1987	WH
VOGTLE-2	1.152	1.229	05/1989	WH
WATERFORD-3	1.168	1.250	09/1985	CE
WATTS BAR-1	1.123	1.210	05/1996	WH
WOLF CREEK	1.195	1.280	09/1985	WH
BWR				
BROWNS FERRY-1	1.101	1.155	08/1974	GE
BROWNS FERRY-2	1.104	1.155	03/1975	GE
BROWNS FERRY-3	1.105	1.155	03/1977	GE
BRUNSWICK-1	938	990	03/1977	GE
BRUNSWICK-2	920	960	11/1975	GE
CLINTON-1	1.065	1.098	11/1987	GE
COLUMBIA	1.107	1.190	12/1984	GE
COOPER	768	801	07/1974	GE
DRESDEN-2	894	950	06/1970	GE
DRESDEN-3	879	935	11/1971	GE
DUANE ARNOLD-1	601	624	02/1975	GE
FERMI-2	1.122	1.198	01/1988	GE
FITZPATRICK	813	849	07/1975	GE
GRAND GULF-1	1.419	1.500	07/1985	GE
HATCH-1	876	911	12/1975	GE
HATCH-2	883	921	09/1979	GE
HOPE CREEK-1	1.172	1.240	12/1986	GE
LASALLE-1	1.137	1.207	01/1984	GE
LASALLE-2	1.140	1.207	10/1984	GE
LIMERICK-1	1.130	1.194	02/1986	GE
LIMERICK-2	1.134	1.194	01/1990	GE
MONTICELLO	647	691	06/1971	GE
NINE MILE POINT-1	621	642	12/1969	GE
NINE MILE POINT-2	1.276	1.320	03/1988	GE
OYSTER CREEK	619	652	12/1969	GE
PEACH BOTTOM-2	1.125	1.182	07/1974	GE
PEACH BOTTOM-3	1.138	1.182	12/1974	GE
PERRY-1	1.256	1.303	11/1987	GE
PILGRIM-1	677	711	12/1972	GE
QUAD CITIES-1	908	940	02/1973	GE
QUAD CITIES-2	911	940	03/1973	GE
RIVER BEND-1	967	1.016	06/1986	GE
SUSQUEHANNA-1	1.257	1.330	06/1983	GE
SUSQUEHANNA-2	1.257	1.330	02/1985	GE
FINLANDIA				
PWR				
LOVISA-1	496	520	05/1977	AEE
LOVISA-2	496	520	01/1981	AEE

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
BWR				
OLKILUOTO-1	880	910	10/1979	ASEASTAL
OLKILUOTO-2	880	910	07/1982	ASEASTAL
FRANCIA				
PWR				
BELLEVILLE-1	1.310	1.363	06/1988	FRAM
BELLEVILLE-2	1.310	1.363	01/1989	FRAM
BLAYAIS-1	910	951	12/1981	FRAM
BLAYAIS-2	910	951	02/1983	FRAM
BLAYAIS-3	910	951	11/1983	FRAM
BLAYAIS-4	910	951	10/1983	FRAM
BUGEY-2	910	945	03/1979	FRAM
BUGEY-3	910	945	03/1979	FRAM
BUGEY-4	880	917	07/1979	FRAM
BUGEY-5	880	917	01/1980	FRAM
CATTENOM-1	1.300	1.362	04/1987	FRAM
CATTENOM-2	1.300	1.362	02/1988	FRAM
CATTENOM-3	1.300	1.362	02/1991	FRAM
CATTENOM-4	1.300	1.362	01/1992	FRAM
CHINON B-1	905	954	02/1984	FRAM
CHINON B-2	905	954	08/1984	FRAM
CHINON B-3	905	954	03/1987	FRAM
CHINON B-4	905	954	04/1988	FRAM
CHOOZ B-1	1.500	1.560	05/2000	FRAM
CHOOZ B-2	1.500	1.560	09/2000	FRAM
CIVAUX-1	1.495	1.561	01/2002	FRAM
CIVAUX-2	1.495	1.561	04/2002	FRAM
CRUAS-1	915	956	04/1984	FRAM
CRUAS-2	915	956	04/1985	FRAM
CRUAS-3	915	956	09/1984	FRAM
CRUAS-4	915	956	02/1985	FRAM
DAMPIERRE-1	890	937	09/1980	FRAM
DAMPIERRE-2	890	937	02/1981	FRAM
DAMPIERRE-3	890	937	05/1981	FRAM
DAMPIERRE-4	890	937	11/1981	FRAM
FESSENHEIM-1	880	920	01/1978	FRAM
FESSENHEIM-2	880	920	04/1978	FRAM
FLAMANVILLE-1	1.330	1.382	12/1986	FRAM
FLAMANVILLE-2	1.330	1.382	03/1987	FRAM
GOLFECH-1	1.310	1.363	02/1991	FRAM
GOLFECH-2	1.310	1.363	03/1994	FRAM
GRAVELINES-1	910	951	11/1980	FRAM
GRAVELINES-2	910	951	12/1980	FRAM
GRAVELINES-3	910	951	06/1981	FRAM
GRAVELINES-4	910	951	10/1981	FRAM
GRAVELINES-5	910	951	01/1985	FRAM
GRAVELINES-6	910	951	10/1985	FRAM
NOGENT-1	1.310	1.363	02/1988	FRAM
NOGENT-2	1.310	1.363	05/1989	FRAM
PALUEL-1	1.330	1.382	12/1985	FRAM

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
PALUEL-2	1.330	1.382	12/1985	FRAM
PALUEL-3	1.330	1.382	02/1986	FRAM
PALUEL-4	1.330	1.382	06/1986	FRAM
PENLY-1	1.330	1.382	12/1990	FRAM
PENLY-2	1.330	1.382	11/1992	FRAM
ST. ALBAN-1	1.335	1.381	05/1986	FRAM
ST. ALBAN-2	1.335	1.381	03/1987	FRAM
ST. LAURENT B-1	915	956	08/1983	FRAM
ST. LAURENT B-2	915	956	08/1983	FRAM
TRICASTIN-1	915	955	12/1980	FRAM
TRICASTIN-2	915	955	12/1980	FRAM
TRICASTIN-3	915	955	05/1981	FRAM
TRICASTIN-4	915	955	11/1981	FRAM
HUNGRÍA				
PWR				
PAKS-1	470	500	08/1983	AEE
PAKS-2	473	500	11/1984	AEE
PAKS-3	473	500	12/1986	AEE
PAKS-4	473	500	11/1987	AEE
INDIA				
PHWR				
KAIGA-1	202	220	11/2000	NPCIL
KAIGA-2	202	220	03/2000	NPCIL
KAIGA-3	202	220	05/2007	NPCIL
KAIGA-4	202	220	01/2011	NPCIL
KAKRAPAR-1	202	220	05/1993	NPCIL
KAKRAPAR-2	202	220	09/1995	NPCIL
MADRAS-1	205	220	01/1984	NPCIL
MADRAS-2	205	220	03/1986	NPCIL
NARORA-1	202	220	01/1991	NPCIL
NARORA-2	202	220	07/1992	NPCIL
RAJASTHAN-1	90	100	12/1973	AECL
RAJASTHAN-2	187	200	04/1981	AECL/DAE
RAJASTHAN-3	202	220	06/2000	NPCIL
RAJASTHAN-4	202	220	12/2000	NPCIL
RAJASTHAN-5	202	220	02/2010	NPCIL
RAJASTHAN-6	202	220	03/2010	NPCIL
TARAPUR-3	490	540	08/2006	NPCIL
TARAPUR-4	490	540	09/2005	NPCIL
PWR				
KUDANKULAM-1	917	1.000	12/2014	MAEP
BWR				
TARAPUR-1	150	160	10/1969	GE
TARAPUR-2	150	160	10/1969	GE
IRÁN				
PWR				
BUSHEHR-1	915	1.000	09/2013	ASE
JAPÓN				
BWR				
FUKUSHIMA-DAINI-1	1.067	1.100	04/1982	TOSHIBA

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
FUKUSHIMA-DAINI-2	1.067	1.100	02/1984	HITACHI
FUKUSHIMA-DAINI-3	1.067	1.100	06/1985	TOSHIBA
FUKUSHIMA-DAINI-4	1.067	1.100	08/1987	HITACHI
HAMAOKA-3	1.056	1.100	08/1987	TOSHIBA
HAMAOKA-4	1.092	1.137	09/1993	TOSHIBA
HAMAOKA-5	1.325	1.380	01/2005	TOSHIBA
HIGASHI DORI-1 (TOHOKU)	1.067	1.100	12/2005	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-1	1.067	1.100	09/1985	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-2	1.067	1.100	09/1990	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-3	1.067	1.100	08/1993	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-4	1.067	1.100	08/1994	HITACHI
KASHIWAZAKI KARIWA-5	1.067	1.100	04/1990	HITACHI
KASHIWAZAKI KARIWA-6	1.315	1.356	11/1996	TOSHIBA
KASHIWAZAKI KARIWA-7	1.315	1.356	07/1997	HITACHI
ONAGAWA-1	498	524	06/1984	TOSHIBA
ONAGAWA-2	796	825	07/1995	TOSHIBA
ONAGAWA-3	796	825	01/2002	TOSHIBA
SHIKA-1	505	540	07/1993	HITACHI
SHIKA-2	1.108	1.206	03/2006	HITACHI
SHIMANE-2	789	820	02/1989	HITACHI
TOKAI-2	1.060	1.100	11/1978	GE
PWR				
GENKAI-2	529	559	03/1981	MHI
GENKAI-3	1.127	1.180	03/1994	MHI
GENKAI-4	1.127	1.180	07/1997	MHI
IKATA-1	538	566	09/1977	MHI
IKATA-2	538	566	03/1982	MHI
IKATA-3	846	890	12/1994	MHI
MIHAMA-3	780	826	12/1976	MHI
OHI-1	1.120	1.175	03/1979	WH
OHI-2	1.120	1.175	12/1979	WH
OHI-3	1.127	1.180	12/1991	MHI
OHI-4	1.127	1.180	02/1993	MHI
SENDAI-1	846	890	07/1984	MHI
SENDAI-2	846	890	11/1985	MHI
TAKAHAMA-1	780	826	11/1974	WH/MHI
TAKAHAMA-2	780	826	11/1975	MHI
TAKAHAMA-3	830	870	01/1985	MHI
TAKAHAMA-4	830	870	06/1985	MHI
TOMARI-1	550	579	06/1989	MHI
TOMARI-2	550	579	04/1991	MHI
TOMARI-3	866	912	12/2009	MHI
TSURUGA-2	1.108	1.160	02/1987	MHI
MÉJICO				
BWR				
LAGUNA VERDE-1	665	700	07/1990	GE
LAGUNA VERDE-2	665	810	04/1995	GE
PAÍSES BAJOS				
PWR				
BORSSELE	482	515	10/1973	S/KWU

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
PAKISTÁN				
PWR				
CHASNUPP-1	300	325	09/2000	CNNC
CHASNUPP-2	300	325	05/2011	CNNC
PHWR				
KANUPP	90	100	12/1972	CGE
REINO UNIDO				
GCR				
DUNGENESS B-1	520	615	04/1985	APC
DUNGENESS B-2	520	615	04/1989	APC
HARTLEPOOL A-1	595	655	04/1989	NPC
HARTLEPOOL A-2	585	655	04/1989	NPC
HEYSHAM A-1	580	625	04/1989	NPC
HEYSHAM A-2	575	625	04/1989	NPC
HEYSHAM B-1	610	680	04/1989	NPC
HEYSHAM B-2	610	680	04/1989	NPC
HINKLEY POINT B-1	475	655	10/1978	TNPG
HINKLEY POINT B-2	470	655	09/1976	TNPG
HUNTERSTON B-1	475	644	02/1976	TNPG
HUNTERSTON B-2	485	644	03/1977	TNPG
TORNESS-1	590	682	05/1988	NNC
TORNESS-2	595	682	02/1989	NNC
PWR				
SIZEWELL B	1.198	1.250	09/1995	PPC
REPUBLICA CHECA				
PWR				
DUKOVANY-1	468	500	05/1985	SKODA
DUKOVANY-2	471	500	03/1986	SKODA
DUKOVANY-3	468	500	12/1986	SKODA
DUKOVANY-4	471	500	07/1987	SKODA
TEMELIN-1	1.023	1.077	06/2002	SKODA
TEMELIN-2	1.003	1.056	04/2003	SKODA
RUMANÍA				
PHWR				
CERNAVODA-1	650	706	12/1996	AECL
CERNAVODA-2	650	705	10/2007	AECL
RUSIA				
PWR				
BALAKOVO-1	950	1.000	05/1986	ROSATOM
BALAKOVO-2	950	1.000	01/1988	ROSATOM
BALAKOVO-3	950	1.000	04/1989	ROSATOM
BALAKOVO-4	950	1.000	12/1993	ROSATOM
KALININ-1	950	1.000	06/1985	ROSATOM
KALININ-2	950	1.000	03/1987	ROSATOM
KALININ-3	950	1.000	11/2005	ROSATOM
KALININ-4	950	1.000	12/2012	ROSATOM
KOLA-1	411	440	12/1973	ROSATOM
KOLA-2	411	440	02/1975	ROSATOM
KOLA-3	411	440	12/1982	ROSATOM
KOLA-4	411	440	12/1984	ROSATOM

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
NOVOVORONEZH-3	385	417	06/1972	ROSATOM
NOVOVORONEZH-4	385	417	03/1973	ROSATOM
NOVOVORONEZH-5	950	1.000	02/1981	ROSATOM
ROSTOV-1	950	1.000	12/2001	ROSATOM
ROSTOV-2	950	1.000	12/2010	ROSATOM
ROSTOV-3	1.011	1.100	12/2015	ROSATOM
FBR				
BELOYARSK-3	560	600	11/1981	ROSATOM
BELOYARSK-4	789	864	12/2015 (*)	ROSATOM
LWGR				
BILIBINO-1	11	12	04/1974	ROSATOM
BILIBINO-2	11	12	02/1975	ROSATOM
BILIBINO-3	11	12	02/1976	ROSATOM
BILIBINO-4	11	12	01/1977	ROSATOM
KURSK-1	925	1.000	10/1977	ROSATOM
KURSK-2	925	1.000	08/1979	ROSATOM
KURSK-3	925	1.000	03/1984	ROSATOM
KURSK-4	925	1.000	02/1986	ROSATOM
LENINGRAD-1	925	1.000	11/1974	ROSATOM
LENINGRAD-2	925	1.000	02/1976	ROSATOM
LENINGRAD-3	925	1.000	06/1980	ROSATOM
LENINGRAD-4	925	1.000	08/1981	ROSATOM
SMOLENSK-1	925	1.000	09/1983	ROSATOM
SMOLENSK-2	925	1.000	07/1985	ROSATOM
SMOLENSK-3	925	1.000	10/1990	ROSATOM
SUDÁFRICA				
PWR				
KOEBERG-1	930	970	07/1984	FRAM
KOEBERG-2	930	970	11/1985	FRAM
SUECIA				
BWR				
FORSMARK-1	984	1.022	12/1980	ABBATOM
FORSMARK-2	1.120	1.158	07/1981	ABBATOM
FORSMARK-3	1.170	1.212	08/1985	ABBATOM
OSKARSHAMN-1	473	492	02/1972	ABBATOM
OSKARSHAMN-2	638	661	01/1975	ABBATOM
OSKARSHAMN-3	1.400	1.450	08/1985	ABBATOM
RINGHALS-1	878	910	01/1976	ABBATOM
PWR				
RINGHALS-2	807	847	05/1975	WH
RINGHALS-3	1.062	1.117	09/1981	WH
RINGHALS-4	938	1.168	11/1983	WH
SUIZA				
PWR				
BEZNAU-1	365	380	09/1969	WH
BEZNAU-2	365	380	12/1971	WH
GOESGEN	1.010	1.060	11/1979	KWU
BWR				
LEIBSTADT	1.220	1.275	12/1984	GETSCO
MUEHLEBERG	373	390	11/1972	GETSCO

País / Tipo de reactor / Nombre de la central	Potencia Neta	Potencia Bruta	Inicio operación comercial	Fabricante
TAIWÁN				
BWR				
CHINSHAN-1	604	636	12/1978	GE
CHINSHAN-2	604	636	07/1979	GE
KUOSHENG-1	985	1.020	12/1981	GE
KUOSHENG-2	985	1.020	03/1983	GE
PWR				
MAANSHAN-1	926	951	07/1984	WH
MAANSHAN-2	928	951	05/1985	WH
UCRANIA				
PWR				
KHMELNITSKI-1	950	1.000	08/1988	PAIP
KHMELNITSKI-2	950	1.000	12/2005	PAIP
ROVNO-1	381	420	09/1981	PAIP
ROVNO-2	376	415	07/1982	PAIP
ROVNO-3	950	1.000	05/1987	PAIP
ROVNO-4	950	1.000	04/2006	PAA
SOUTH UKRAINE-1	950	1.000	12/1983	PAA
SOUTH UKRAINE-2	950	1.000	04/1985	PAA
SOUTH UKRAINE-3	950	1.000	12/1989	PAA
ZAPOROZHYE-1	950	1.000	12/1985	PAIP
ZAPOROZHYE-2	950	1.000	02/1986	PAIP
ZAPOROZHYE-3	950	1.000	03/1987	PAIP
ZAPOROZHYE-4	950	1.000	04/1988	PAIP
ZAPOROZHYE-5	950	1.000	10/1989	PAIP
ZAPOROZHYE-6	950	1.000	09/1996	PAIP

TIPO DE REACTOR

BWR: Reactor de agua en ebullición

CGR: Reactor refrigerado por gas

FBR: Reactor reproductor rápido

HTGR: Reactor grafito-gas a alta temperatura

LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera

PHWR: Reactor de agua pesada

PWR: Reactor de agua a presión

SIGLAS FABRICANTES

ABBATOM: ASEA-ATOM

ACECOWEN: ACEC, COCKERILL AND WESTINGHOUSE

ACLF: ACECOWEN-CREUSOT-LOIRE-FRAMATOME

AECL: ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED

AECL/DAE: ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED / DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY

AECL/DHI: ATOMIC ENERGY OF CANADA LIMITED / DOOSAN HEAVY INDUSTRY & CONSTRUCTION

AEE: ATOMENERGO EXPORT (RUSIA)

APC: ATOMIC POWER CONSTRUCTIONS LTD (REINO UNIDO)

ASE: ATOMSTROY EXPORT

B&W: BABCOCK & WILCOX

CE: COMBUSTION ENGINEERING

CFHI: CHINA FIRST HEAVY INDUSTRIES

CGE: CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY

CNNC: CHINA NATIONAL NUCLEAR CORPORATION

DEC: DONGFANG ELECTRIC CORPORATION

DHICKAEC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION
CO.LTD./KOREA ATOMICENERGY RESEARCH INSTITUTE/COMBUS-
TIONENGINEERING

DHICKOPC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION
CO.LTD./KOREA POWER ENGINEERING COMPANY/COMBUSTIO-
NENGINEERING

FAEA: FEDERAL ATOMIC ENERGY AGENCY

FRAM: FRAMATOME

FRAMACEC: FRAMACECO (FRAMATOME-ACEC-COCKERILL)
(FRANCIA-BÉLGICA)

GE: GENERAL ELECTRIC

GETSCO: GENERAL ELECTRIC TECHNICAL SERVICES CO

IZ: IZHORSKIYE ZAVODY

KWU: KRAFTWERK UNION - SIEMENS

MAEP: MINATOMENERGOPROM, MINISTRY OF NUCLEAR POWER
AND INDUSTRY(RUSIA)

MHI: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

NNC: NATIONAL NUCLEAR CORPORATION

NPC: NUCLEAR POWER COMPANY

NPCIL: NUCLEAR POWER CORPORATION OF INDIA LIMITED

NPIC: NUCLEAR POWER INSTITUTE OF CHINA

OH/AECL: ONTARIO HYDRO/ATOMIC ENERGY OF CANADA
LIMITED

PAA: OAKRIDGE NATIONAL LABORATORY

PAIP: PRODUCTION AMALGAMATION "ATOMMASH", VOLGO-
DONSK

PPC: POWER REACTOR & NUCLEAR FUEL DEVELOPMENT CORP
(JAPÓN).

S/KWU: ROTTERDAMSE DROOGDOK MAATSCHAPPIJ (RDM) IN
ROTTERDAM

TNPG: THE NUCLEAR POWER GROUP

WH: WESTINGHOUSE

WH/MHI: WESTINGHOUSE / MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES

(*) Fecha de conexión a la red.

(**) El 27 de mayo de 2014 Nuclenor solicitó la renovación de la autorización de explotación de la central de Sta. Mª de Garoña hasta 2031.

Fuente: CEA (Elec nuc 2015) hasta 31.12.14, y Foro Nuclear (actualización a 31.1.16).

Cuadro 3.11**REACTORES EN SITUACIÓN DE OPERAR
Y CONSTRUCCIÓN SEGÚN TIPOS EN EL
MUNDO**

En situación de operar	Unidades	Total MWe (*)
BWR	78	75.208
FBR	3	1.369
GCR	14	7.720
LWGR	15	10.219
PHWR	49	24.634
PWR	285	267.126
Total	444	386.276

En construcción	Unidades	Total MWe (*)
BWR	4	5.250
FBR	1	470
HTGR	1	200
PHWR	4	2.520
PWR	55	55.584
Total	65	64.024

(*) Potencia neta.

BWR: Reactor de agua en ebullición.

FBR: Reactor reproductor rápido.

GCR: Reactor refrigerado por gas.

HTGR: Reactor grafito-gas a alta temperatura.

LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera.

PHWR: Reactor de agua pesada.

PWR: Reactor de agua a presión.

Fuente: OIEA (Base datos PRIS, 31 de mayo de 2016).

RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN CONSTRUCCIÓN EN EL MUNDO

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POT.BRUTA		OPERADOR	FABRICANTE	INICIO CONSTR.	ESTIMAC OPERACIÓN
				MW	POT.NETA MW				
ARGENTINA	CAREM25	PWR	CAREM Prototyp	29	25	CNEA	CNEA	2-2014	—
BIELORUSIA	BELARUSIAN-1	PWR	VVER V-491	1.194	1.109	DSAE	ASE	11-2013	—
	BELARUSIAN-2	PWR	VVER V-491	1.194	1.109	DSAE	ASE	4-2014	—
	ANGRA-3	PWR	PRE KONVOI	1.350	1.245	ELETRONU	KWU	6-2010	1-2016
COREA DEL SUR	SHIN-HANUL-1	PWR	APR-1400	1.400	1.340	KHNP	DHICKOPC	7-2012	6-2016
	SHIN-HANUL-2	PWR	APR-1400	1.400	1.340	KHNP	DHICKOPC	6-2013	6-2017
	SHIN-KORI-3	PWR	APR-1400	1.400	1.400	KHNP	DHICKOPC	10-2008	1-2016
	SHIN-KORI-4	PWR	APR-1400	1.400	1.340	KHNP	DHICKOPC	8-2009	—
CHINA	CHANGJIANG-2	PWR	CNP-600	650	610	HNPC	DEC	11-2010	12-2015
	FANGCHENGANG-2	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	GFNPC	DEC	12-2010	—
	FANGCHENGANG-3	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	GFNPC	DEC	12-2015	—
	FANGJIASHAN-1	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	QNPC	NPIC	12-2008	—
	FUQING-3	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	FQNP	NPIC	12-2010	7-2015
	FUQING-4	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	FQNP	NPIC	11-2012	—
	FUQING-5	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	FQNP	NPIC	7-2015	—
	FUQING-6	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	FQNP	NPIC	12-2015	—
	HAIYANG-1	PWR	AP-1000	1.250	1.000	SDNPC	WH	9-2009	—
	HAIYANG-2	PWR	AP-1000	1.250	1.000	SDNPC	WH	6-2010	—
HONGYANHE-4	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	LHNPC	DEC	8-2009	—	

(Continúa)

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POT.BRUTA		OPERADOR	FABRICANTE	INICIO CONSTR.	ESTIMAC OPERACIÓN
				MW	POT.NETA MW				
	HONGYANHE-5	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	LHNPC	DEC	3-2015	—
	HONGYANHE-6	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	LHNPC	DEC	7-2015	—
	NINGDE-4	PWR	CPR-1000	1.080	1.018	NDNP	CFHI	9-2010	—
	SANMEN-1	PWR	AP-1000	1.250	1.000	SMNPC	WH/MHI	4-2009	—
	SANMEN-2	PWR	AP-1000	1.250	1.000	SMNPC	WH/MHI	12-2009	—
	SHIDAO BAY-1	HTGR	HTR-PM	211	200	HSNPC	TSINGHUA	12-2012	—
	TAISHAN-1	PWR	EPR-1750	1.750	1.660	TNPC	AREVA	11-2009	—
	TAISHAN-2	PWR	EPR-1750	1.750	1.660	TNPC	AREVA	4-2010	—
	TIANWAN-3	PWR	VVER V-428M	1.060	990	JNPC	IZ	12-2012	—
	TIANWAN-4	PWR	VVER V-428M	1.060	990	JNPC	IZ	9-2013	—
	TIANWAN-5	PWR	VVER V-428M	1.060	990	JNPC	IZ	12-2015	—
	YANGJIANG-4	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	YJNPC	CFHI	11-2012	—
	YANGJIANG-5	PWR	ACPR-1000	1.087	1.000	YJNPC	CFHI	9-2013	—
	YANGJIANG-6	PWR	ACPR-1000	1.087	1.000	YJNPC	CFHI	12-2013	—
EMIRATOS. A. U.	BARAKAH-1	PWR	APR-1400	1.400	1.345	ENEC	KEPCO	7-2012	6-2017
	BARAKAH-2	PWR	APR-1400	1.400	1.345	ENEC	KEPCO	5-2013	—
	BARAKAH-3	PWR	APR-1400	1.400	1.345	ENEC	KEPCO	9-2014	—
	BARAKAH-4	PWR	APR-1400	1.400	1.345	ENEC	KEPCO	7-2015	—
ESLOVAQUIA	MOCHOVCE-3	PWR	VVER V-213	471	440	SE,plc	SKODA	1-1987	12-2014
	MOCHOVCE-4	PWR	VVER V-213	471	440	SE,plc	SKODA	1-1987	12-2015
ESTADOS UNIDOS	SUMMER-2	PWR	AP-1000	1.250	1.117	SCE&G	WH	3-2013	—

SUMMER-3	PWR	AP-1000	1.250	1.117	SCE&G	WH	11-2013	—
VOGTLE-3	PWR	AP-1000	1.250	1.117	SOUTHERN	WH	3-2013	—
VOGTLE-4	PWR	AP-1000	1.250	1.117	SOUTHERN	WH	11-2013	—
WATTS BAR-2	PWR	W(4-loop)(IC)	1.218	1.165	TVA	WH	12-1972	—
FINLANDIA	PWR	EPR	1.720	1.600	TVO	AREVA	8-2005	1-2016
FRANCIA	PWR	EPR	1.650	1.630	EDF	AREVA	12-2007	—
INDIA	PHWR	PHWR-700	700	630	NPCIL	NPCIL	11-2010	6-2015
KAKRAPAR-3	PHWR	PHWR-700	700	630	NPCIL	NPCIL	11-2010	12-2015
KUDANKULAM-2	PWR	VVER V-412	1.000	917	NPCIL	MAEP	7-2002	12-2014
PFBR	FBR	Prototype	500	470	BHAVINI		10-2004	—
RAJASTHAN-7	PHWR	Horizontal Pre	700	630	NPCIL	NPCIL	7-2011	6-2016
RAJASTHAN-8	PHWR	Horizontal Pre	700	630	NPCIL	NPCIL	9-2011	12-2016
JAPÓN	BWR	ABWR	1.383		EPDC	H/G	5-2010	—
SHIMANE-3	BWR	ABWR	1.373	1.325	CHUGOKU	HITACHI	10-2007	—
PAKISTÁN	PWR	CNP-300	340	315	PAEC	CNNC	5-2011	12-2016
CHASNUPP-4	PWR	CNP-300	340	315	PAEC	CNNC	12-2011	10-2017
RUSIA	PWR	KLt-40S 'Float	38	32	REA	ROSATOM	4-2007	12-2019
LOMONOSOV-1								
AKADEMIK	PWR	KLt-40S 'Float	38	32	REA	ROSATOM	4-2007	
LOMONOSOV-2								
BALTIC-1	PWR	VVER V-491	1.194	1.109	REA	ROSATOM	2-2012	12-2019
LENINGRAD 2-1	PWR	VVER V-491	1.170	1.085	REA	ROSATOM	10-2008	12-2016
LENINGRAD 2-2	PWR	VVER V-491	1.170	1.085	REA	ROSATOM	4-2010	12-2018

(Continúa)

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POT.BRUTA		OPERADOR	FABRICANTE	INICIO CONSTR.	ESTIMAC OPERACIÓN
				MW	POT.NETA MW				
	NOVORONEZH 2-1	PWR	VVER V-392M	1.199	1.114	REA	ROSATOM	6-2008	12-2015
	NOVORONEZH 2-2	PWR	VVER V-392M	1.199	1.114	REA	ROSATOM	7-2009	12-2017
	ROSTOV-4	PWR	VVER V-320	1.100	1.011	REA	ROSATOM	6-2010	12-2018
TAIWÁN	LUNG MEN-1	BWR	ABWR 3926	1.300	1.350	TPC	GE	3-1999	2016
	LUNG MEN-2	BWR	ABWR 3926	1.300	1.350	TPC	GE	8-1999	2016
UCRANIA	KH MELNITSKI-3	PWR	VVER V-392B	1.000	950	NNEG C	ASE	3-1986	—
	KH MELNITSKI-4	PWR	VVER V-392B	1.000	950	NNEG C	ASE	2-1987	—

DATOS A 31.12.15**TIPO DE REACTOR**

BWR: Reactor de agua en ebullición.

FBR: Reactor reproductor rápido.

HTGR: Reactor grafito-gas a alta temperatura.

LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera.

PHWR: Reactor de agua pesada.

PWR: Reactor de agua a presión.

CHUGOKU: CHUGOKU ELECTRIC POWER COMPANY (JAPON).
HNP C: HAINAN NUCLEAR POWER PLANT COMPANY.DSAE: DIRECTORATE FOR NUCLEAR POWER PLANT CONSTRUCTION (BIELORUSIA).
HNSP C: HUANENG SHANDONG SHIDAO BAY NUCLEAR POWER COMPANY LTD.EDF: ELECTRICITE DE FRANCE.
JNPC: JIANGSU NUCLEAR POWER CORPORATION.EDPC: ELECTRIC POWER DEVELOPMENT CO. LTD.
KHNP: KOREA HYDRO & NUCLEAR POWER.ELETRONU: ELECTRONUCLEAR FILIALE TERMONUCLEARES DE ELECTROBRAS (BRE-SIL).
LHNP C: LIAONING HONGYANHE NUCLEAR POWER CO. LTD. (LHNP C).ENEC: EMIRATES NUCLEAR ENERGY CORPORATION (UNITED ARAB EMIRATES).
NDNP: FUJIAN NINGDE NUCLEAR POWER COMPANY LIMITED.FNPN: FUGIAN FUJIANG NUCLEAR POWER LIMITED COMPANY.
NNEG C: NATIONAL NUCLEAR ENERGY GENERATING COMPANY.GFNP C: GUANGXI FANGCHENGANG NUCLEAR POWER COMPANY LTD.
NNEG C: NATIONAL NUCLEAR ENERGY GENERATING COMPANY.**SIGLAS OPERADORES**

BHAVINI: BHARATIYA NABHIKIYA VIDYUT NIGAM LIMITED.

CNEA: COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (ARGENTINA).

TNPC: GUANGDONG TAISHAN NUCLEAR POWER JOINT VENTURE COMPANY LIMITED.
 TPC: TAIWAN POWER CO.
 TVA: TENNESSEE VALLEY AUTHORITY.
 TVO: TEOLLISUUDEN VOIMA OY.
 YJNPC: YANGJIANG NUCLEAR POWER CO LTD.

SIGLAS FABRICANTES
 AREVA: GRUPO AREVA (FRANCIA).
 ASE: ATOMSTROY EXPORT (RUSIA).

H/G: HITACHI-GENERAL ELECTRIC.
 HITACHI: HITACHI CO LTD (JAPON).
 IZ: IZ-KARTEX (RUSIA).
 KEPCO: KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION (REPUBLIC OF KOREA).
 KWU: (SIEMENS) KRAFTWERK UNION AG (ALEMANIA).
 MAEP: MINATOMENERGOPROM, MINISTRY OF NUCLEAR POWER AND INDUSTRY (RUSIA).
 NPCIL: NUCLEAR POWER CORPORATION OF INDIA LTD.

CFHI: CHINA FIRST HEAVY INDUSTRIES.
 CNEA: COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA (ARGENTINA).
 CNNC: CHINA NATIONAL NUCLEAR CORPORATION.
 DEC: DONFANG ELECTRIC CORPORATION.
 DHICKOPC: DOOSAN HEAVY INDUSTRIES & CONSTRUCTION CO.LTD KOREA POWER ENGINEERING COMPANY/ COMBUSTION ENGINEERING.
 GE: GENERAL ELECTRIC COMPANY (ESTADOS UNIDOS).

NPIC: NUCLEAR POWER INSTITUTE OF CHINA.
 ROSATOM: ROSATOM STATE NUCLEAR ENERGY CORPORATION (RUSSIAN FEDERATION).
 SKODA: SKODA CONCERN NUCLEAR POWER PLANT WORKS.
 TSINGHUA: TSINGHUA UNIVERSITY.
 WH: WESTING HOUSE.
 WH / MHI: WESTING HOUSE / MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES.

Fuente: IAEA datos hasta 31.12.14, y Foro Nuclear (actualización a 31.12.15 con información de WNA y otros).

RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES PLANIFICADAS EN EL MUNDO

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POT. BRUTA MW	POT. NETA MW	OPERADOR	FABRICANTE
CHINA	BAMAOSHAN	PWR	CPR-1000	1.080	900		
	CHANGJIANG-3	PWR		650	610		
	CHANGJIANG-4	PWR		650	610		
	FANGCHENGANG-4	PWR			1.000		
	FANGCHENGANG-5	PWR			1.000		
	FANGCHENGANG-6	PWR			1.000		
	GUOHE-1	PWR	CAP-1400	1.534	1.400	SNPDP	
	GUOHE-2	PWR	CAP-1.400	1.534	1.400	SNPDP	
	HAIYANG-3	PWR	AP-1000	1.253	1.000	SDNPC	WH
	HAIYANG-4	PWR	AP-1000	1.253	1.000	SDNPC	WH
	HONGSHIDING-1	PWR					
	HONGSHIDING-2	PWR				HONGYANH	DEC
	JIYANG-1	PWR				1.000	
	JIYANG-2	PWR				1.000	
	JIYANG-3	PWR				1.000	
	JIYANG-4	PWR				1.000	
	LUFENG-1	PWR	CPR-1000		1.000		
LUFENG-2	PWR	CPR-1000		1.000			
PENGZE-1	PWR				1.250		

PENGZE-2	PWR			1.250	
PENGZE-3	PWR			1.250	
PENGZE-4	PWR			1.250	
SANMEN-3	PWR	AP-1000	1.250	1.000	SMNPC
SANMEN-4	PWR	AP-1000	1.250	1.000	SMNPC
SANMING-1	FBR	BN-800	860	800	FSNPC
SANMING-2	FBR	BN-800	860	800	FSNPC
TAOHUAIJIANG-1	PWR				
TAOHUAIJIANG-2	PWR				
TIANWAN-6	PWR	CNP-1000	1.080	1.000	JNPC
XIANNING-1	PWR				
XIANNING-2	PWR				
XUDABU-1	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	LNPC
XUDABU-2	PWR	CPR-1000	1.080	1.000	LNPC
BELL BEND	PWR	EPR	1.720	1.600	AREVA
CALVERT CLIFFS-3	PWR	US-EPR	1.720	1.600	
COMANCHE PEAK-3	PWR	US-APWR		1.700	
COMANCHE PEAK-4	PWR	US-APWR		1.700	
FERMI-3	BWR	ESBWR	1.600	1.520	
HARRIS-2	PWR	AP-1000	1.250	1.117	
HARRIS-3	PWR	AP-1000	1.250	1.117	
LEVY COUNTY-1	PWR	AP-1000	1.250	1.117	PROGRESS
					WH

(Continúa)

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POT. BRUTA MW	POT. NETA MW	OPERADOR	FABRICANTE
	LEVY COUNTY-2	PWR	AP-1000	1.250	1.117		WH
	NORTHANNA-3	PWR	US-APWR		1.500		
	SOUTHTEXAS-3	BWR	ABWR	1.400	1.350		
	SOUTHTEXAS-4	BWR	ABWR	1.400	1.350		
	TURKEYPOINT-6	PWR	AP-1000	1.250	1.117		
	TURKEYPOINT-7	PWR	AP-1000	1.250	1.117		
	WILLIAMSTATESLEEIII-1	PWR	AP-1000	1.250	1.117		
	WILLIAMSTATESLEEIII-2	PWR	AP-1000	1.250	1.117		
INDIA	GORAKHPUR-1	PHWR	PHWR-700	700	630		
	GORAKHPUR-2	PHWR	PHWR-700	700	630		
	KUDANKULAM-4	PWR	VVER V-412	1.000	917	NPCIL	
	KUDANKULAM-3	PWR	VVER V-412	1.000	917	NPCIL	
IRÁN	BUSHEHR-2	PWR	VVER V-446	1.000	915	NPPDCO	TBD
	BUSHEHR-3	PWR	—	1.000	915	NPPDCO	ASE
	DARKHOVAIN	PWR	IR-360	360	330	NPPDCO	
JAPÓN	HAMAOKA-6	BWR	ABWR	1.400	1.350	CHUBU	
	HIGASHI DORI-1(TEPCO)	BWR	ABWR	1.385	1.343	TEPCO	H/G
	HIGASHI DORI-2(TEPCO)	BWR	ABWR	1.385	1.343	TEPCO	
	HIGASHI DORI-2(TOHOKU)	BWR	ABWR			TOHOKU	
	KAMINOSEKI-1	BWR	ABWR	1.373	1.325	CHUGOKU	
	KAMINOSEKI-2	BWR	ABWR	1.373	1.325	CHUGOKU	

SENDAI-3	PWR	APWR	1.590	1.590	KYUSHU	
TSURUGA-3	PWR	APWR	1.538	1.538	JAPCO	MHI
TSURUGA-4	PWR	APWR	1.538	1.538	JAPCO	MHI
RUSIA						
BALTIC-2	PWR	VVER V-491	1.194	1.109	REA	ROSATOM
BASHKIR-1	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
BASHKIR-2	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
BELOYARSK-5	FBR	BN-1200	1.220		REA	ROSATOM
CENTRAL-1	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
CENTRAL-2	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
KOLA 2-1	PWR	—	1.200	1.100	REA	ROSATOM
KOLA 2-2	PWR	—	1.200	1.100	REA	ROSATOM
KURSK 2-1	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
KURSK 2-2	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
KURSK 2-3	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
KURSK 2-4	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
LENINGRAD 2-3	PWR	VVER V-491	1.170	1.085	REA	ROSATOM
LENINGRAD 2-4	PWR	VVER V-491	1.170	1.085	REA	ROSATOM
NIZHEGORODSK-1	PWR		1.255	1.115	REA	ROSATOM
NIZHEGORODSK-2	PWR		1.255	1.115	REA	ROSATOM
SEVERSK-1	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
SEVERSK-2	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
SMOLENSK 2-1	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM

(Continúa)

PAÍS	NOMBRE	TIPO	MODELO	POT. BRUTA MW	POT. NETA MW	OPERADOR	FABRICANTE
	SMOLENSK 2-2	PWR	VVER V-510	1.255	1.115	REA	ROSATOM
	SOUTH URALS-1	FBR	BN-1200	1.220	1.115	REA	ROSATOM
	SOUTH URALS-2	FBR	BN-1200	1.220	1.115	REA	ROSATOM
VIETNAM	PHUOCDINH1	PWR			1.000	EVN	ROSATOM
	PHUOCDINH2	PWR			1.000	EVN	ROSATOM

Datos a 31.12.15**TIPO DE REACTOR**

FBR: Reactor reproductor rápido.

PWR: Reactor de agua a presión.

BWR: Reactor de agua en ebullición.

PHWR: Reactor de agua pesada.

FSNPC: FUJIAN SANMING NUCLEAR POWER CO LTD.

HONGYANH: HONGYANHE NUCLEAR POWER PLANT.

JAPCO: JAPAN ATOMIC POWER CO.

JNPC: JIANGSU NUCLEAR POWER CORPORATION.

KYUSHU: KYUSHU ELECTRIC POWER.

LFNPC: LUFENG NUCLEAR POWER CO.

LHNP: LIAONING HONGYANHE NUCLEAR POWER CO. LTD. (LHNP).

LNPC: LINGAO NUCLEAR POWER COMPANY.

NPCL: NUCLEAR POWER CORPORATION OF INDIA LTD.

NPPDCO: IRAN NUCLEAR POWER PLANTS PRODUCTION & DEVELOPMENT COMPANY.

PROGRESS: PROGRESS ENERGY FLORIDA, INC.

REA: ROSENERGOATOM CONSORTIUM (RUSIA).

SDNPC: SANDONG NUCLEAR POWER COMPANY (SDNPC).

SMNPC: SANMEN NUCLEAR POWER COMPANY (SMNPC).

SNPDP: STATE NUCLEAR POWER DEMONSTRATION PLANT COMPANY.

TEPCO: TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY.

TOHOKU: TOHOKU ELECTRIC POWER COMPANY.

DEC: DONFANG ELECTRIC CORPORATION.

H/G: HITACHI-GENERAL ELECTRIC.

KEPCO: KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION (REPUBLIC OF KOREA).

MHI: MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES.

NPIC: NUCLEAR POWER INSTITUTE OF CHINA.

ROSATOM: ROSATOM STATE NUCLEAR ENERGY CORPORATION (RUSSIAN FEDERATION).

TBD: A decidir.

WH: WESTINGHOUSE.

WH / MHI: WESTINGHOUSE / MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES.

SIGLAS FABRICANTES

AREVA: GRUPO AREVA (FRANCIA).

ASE: ATOMSTROY EXPORT (RUSIA).

Fuente: IAEA datos hasta 31.12.14, y Foro Nuclear (actualización a 31.12.15 con información de WNA y otros).

CENTRALES NUCLEARES EN EUROPA CON AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO

Central	Tipo	Potencia (MW)	Inicio operación comercial	Fecha concesión	
BÉLGICA (Autorizaciones hasta 2025)					
Doel-1	PWR	454	febrero 1975	diciembre 2014	
Doel-2	PWR	454	diciembre 1975	diciembre 2014	
Tihange-1	PWR	1009	octubre 1975	noviembre 2013	
HOLANDA (Autorización hasta diciembre de 2033)					
Borssele	PWR	515	octubre 1973	enero 2006	
HUNGRÍA (Autorizaciones adicionales de 20 años)					
Paks-1	PWR-VVER	500	agosto 1983	diciembre 2012	
Paks-2	PWR-VVER	500	noviembre 1984	noviembre 2014	
Paks-3	PWR-VVER	500	diciembre 1986	noviembre 2014	
Paks-4	PWR-VVER	500	noviembre 1987	noviembre 2014	
REPÚBLICA CHECA (Autorización con tiempo indefinido)					
Dukovany-1	PWR-VVER	500	mayo 1985	marzo 2016	
RUSIA (Autorizaciones adicionales para el período de años indicado desde año de concesión (Δ))					
Kola-3	PWR-VVER	440	diciembre 1982	febrero 2016	10
Kola-4	PWR-VVER	440	diciembre 1984	octubre 2014	25
Kursk-4	LGWRBKM-100	1000	febrero 1986	diciembre 2015	15
Novovoronezh-5	PWR-VVER	1000	febrero 1981	octubre 2015	10
Balakovo-1	PWR-VVER	1000	mayo 1986	diciembre 2015	30
Balakovo-2	PWR-VVER	1000	enero 1988	diciembre 2015	30
Balakovo-3	PWR-VVER	1000	abril 1989	diciembre 2015	30
Balakovo-4	PWR-VVER	1000	diciembre 1993	diciembre 2015	30
SUECIA (Autorizaciones para más de 40 años de operación)					
Oskarshamn-1	BWR	492	febrero 1972	–	
Oskarshamn-2	BWR	661	enero 1975	–	
Ringhals-1	BWR	910	enero 1976	–	
Ringhals-2	PWR	847	mayo 1975	–	
SUIZA (Autorizaciones con tiempo indefinido)					
Beznau 1	PWR	380	septiembre 1969	Desde O.C	
Beznau 2	PWR	380	diciembre 1971	abril 2004	
Gösgen	PWR	1060	noviembre 1979	Desde O.C	
Leibstadt	BWR	1275	diciembre 1984	Desde O.C	
Mühleberg	BWR	390	noviembre 1972	octubre 2009	

Desde O.C: Desde inicio de operación comercial

Fuente: Foro Nuclear con datos de PRIS-OIEA, NEA, NRC, Rosatom, ENSI, HAEA, FANC y EPZ

CENTRALES NUCLEARES CON AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO EN ESTADOS UNIDOS

(Autorizaciones a 60 años desde fecha de operación)

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
Calvert Cliffs 1	PWR	865	8-may-75	23-mar-00
Calvert Cliffs 2	PWR	870	1-abr-77	23-mar-00
Oconee 1	PWR	886	15-jul-73	23-may-00
Oconee 2	PWR	886	9-sept-74	23-may-00
Oconee 3	PWR	886	16-dic-74	23-may-00
Arkansas Nuclear One 1	PWR	903	19-dic-74	20-jun-01
Turkey Point 3	PWR	726	14-dic-72	6-jun-02
Turkey Point 4	PWR	726	7-sept-73	6-jun-02
Edwin Hatch 1	BWR	857	31-dic-75	15-jun-02
Edwin Hatch 2	BWR	965	5-sept-79	15-jun-02
North Anna 1	PWR	972	6-jun-78	20-mar-03
North Anna 2	PWR	964	14-dic-80	20-mar-03
Surry 1	PWR	838	22-dic-72	20-mar-03
Surry 2	PWR	838	01-may-73	20-mar-03
Peach Bottom 2	BWR	1159	5-jul-74	7-may-03
Peach Bottom 3	BWR	1159	23-dic-74	7-may-03
St. Lucie 1	PWR	872	21-dic-76	2-oct-03
St. Lucie 2	PWR	882	8-agos-83	2-oct-03
Fort Calhoun	PWR	500	20-junio-74	4-nov-03
McGuire 1	PWR	1142	1-dic-81	5-dic-03
McGuire 2	PWR	1142	1-mar-84	5-dic-03
Catawba 1	PWR	1192	29-jun-85	5-dic-03
Catawba 2	PWR	1192	19-agos-86	5-dic-03
H. B. Robinson 2	PWR	700	7-mar-71	19-abr-04
V. C. Summer	PWR	1003	1-enero-84	23-abril-04
R. E. Ginna	PWR	508	1-jul-70	19-may-04
Dresden 2	BWR	855	9-jun-70	28-oct-04
Dresden 3	BWR	851	16-nov-71	28-oct-04
Quad Cities 1	BWR	806	18-febr-73	28-oct-04
Quad Cities 2	BWR	819	10-mar-73	28-oct-04
Farley 1	PWR	877	1-dic-77	12-may-05
Farley 2	PWR	884	30-jul-81	12-may-05
Arkansas Nuclear One 2	BWR	943	26-dic-78	30-jun-05
DC Cook 1	BWR	1056	10-febr-75	30-agos-05
DC Cook 2	PWR	1100	22-mar-78	30-agos-05
Millstone 2	PWR	910	9-nov-75	28-nov-05
Millstone 3	PWR	1193	12-febr-86	28-nov-05
Point Beach 1	PWR	529	6-nov-70	22-dic-05
Point Beach 2	PWR	531	2-agos-72	22-dic-05
Browns Ferry 1	BWR	1065	1-agos-74	4-may-06
Browns Ferry 2	BWR	1118	1-mar-75	4-may-06

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
Browns Ferry 3	BWR	1114	1-mar-77	4-may-06
Brunswick 1	BWR	895	18-mar-77	26-jun-06
Brunswick 2	BWR	895	3-nov-75	26-jun-06
Nine Mile Point 1	BWR	621	1-dic-69	31-oct-06
Nine Mile Point 2	BWR	1135	11-mar-88	31-oct-06
Monticello	BWR	572	30-jun-71	8-nov-06
Palisades	PWR	778	31-dic-71	17-ene-07
FitzPatrick	BWR	852	01-feb-75	08-sep-08
Wolf Creek 1	PWR	1166	12-jun-85	20-nov-08
Harris 1	PWR	900	19-ene-87	17-dic-08
Oyster Creek	BWR	619	23-sep-69	08-abr-09
Vogtle 1	PWR	1152	27-mar-87	03-jun-09
Vogtle 2	PWR	1152	10-abr-89	03-jun-09
Three Mile Island 1	PWR	786	19-jun-74	22-oct-09
Beaver Valley 1	PWR	885	14-jun-76	05-nov-09
Beaver Valley 2	PWR	885	17-ago-87	05-nov-09
Susquehanna 1	BWR	1135	16-nov-82	17-nov-09
Susquehanna 2	BWR	1135	03-jul-84	17-nov-09
Cooper	BWR	801	01-jul-74	29-nov-10
Duane Arnold	BWR	614	01-feb-75	16-dic-10
Palo Verde 1	PWR	1414	10-jun-85	22-abr-11
Palo Verde 2	PWR	1414	29-may-86	22-abr-11
Palo Verde 3	PWR	1346	28-nov-87	22-abr-11
Prairie Island 1	PWR	566	04-dic-73	27-jun-11
Prairie Island 2	PWR	640	21-dic-74	27-jun-11
Salem 1	PWR	1228	25-dic-76	30-jun-11
Salem 2	PWR	1170	03-jun-81	30-jun-11
Hope Creek 1	BWR	1139	01-ago-86	20-jul-11
Columbia Gener. Station	BWR	1200	27-may-84	22-may-12
Pilgrim 1	BWR	685	19-jul-72	29-may-12
Limerick 1	BWR	1194	13-abr-85	20-oct-14
Limerick 2	BWR	1194	01-sep-89	20-oct-14
Callaway 1	PWR	1236	24-oct-84	06-mar-15
Sequoyah 1	PWR	1152	01-jul-81	24-sep-15
Sequoyah 2	PWR	1152	01-jun-82	24-sep-15
Byron 1	PWR	1164	16-sep-85	19-nov-15
Byron 2	PWR	1136	01-ago-87	19-nov-15
Davis-Besse 1	PWR	894	31-jul-78	08-dic-15
Braidwood 1	PWR	1194	29-jul-88	27-ene-16
Braidwood 2	PWR	1160	17-oct-88	27-ene-16

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y Foro Nuclear (Datos a 29.01.16).

SOLICITUDES PARA AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO PARA CENTRALES NUCLEARES EN ESTADOS UNIDOS

Solicitudes en estudio a 29.01.2016

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
Indian Point 2	PWR	1062	26-jun-73	30-abr-07
Indian Point 3	PWR	1065	27-abr-76	30-abr-07
Diablo Canyon 1	PWR	1136	11-nov-84	24-nov-09
Diablo Canyon 2	PWR	1164	20-oct-85	24-nov-09
Seabrook 1	PWR	1295	29-may-90	01-jun-10
South Texas Project 1	PWR	1265	30-mar-88	28-oct-10
South Texas Project 2	PWR	1265	11-abr-89	28-oct-10
Grand Gulf 1	BWR	897	20-oct-84	01-nov-11
Fermi 2	BWR	1154	21-sep-86	30-abr-14
La Salle 1	BWR	1177	04-sep-82	09-dic-14
La Salle 2	BWR	1179	20-abr-84	09-dic-14

Previsión de solicitudes a recibir en un futuro

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha prevista de solicitud
Waterford Steam El. St. 3	PWR	1157	18-mar-85	en-mar-16
River Bend Station 1	BWR	989	03-dic-85	en-mar-17
Perry Nuclear P. Plant 1	BWR	1235	19-dic-86	oct-19
Comanche Peak 1	PWR	1209	13-ago-90	abr-jun-22
Comanche Peak 2	PWR	1197	03-ago-93	abr-jun-22

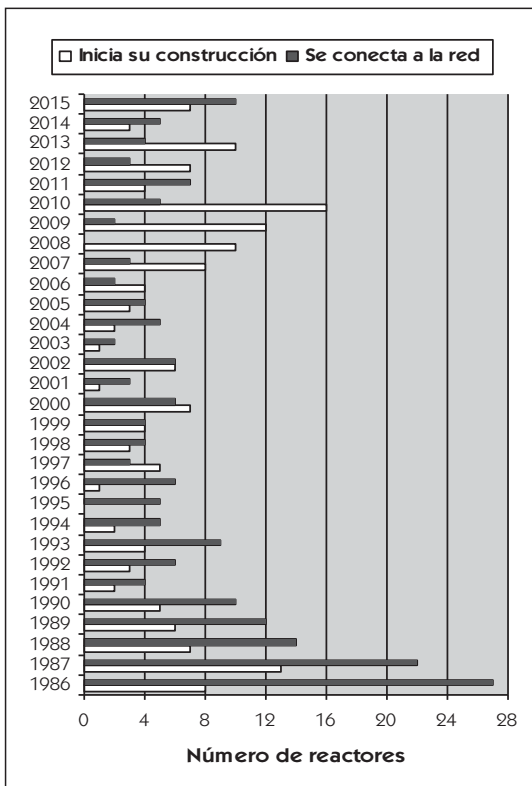
Fuente: Nuclear Regulatory Commission, PRIS-OIEA y Foro Nuclear (Datos a 06.06.16).

SOLICITUDES DE LICENCIAS COMBINADAS (*) PARA NUEVAS CENTRALES NUCLEARES EN ESTADOS UNIDOS

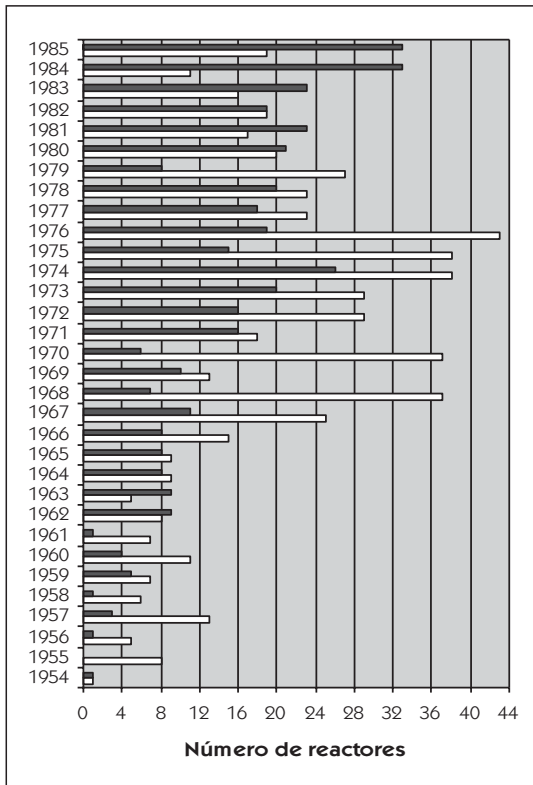
	Localización	Fecha de Solicitud	Fecha de Concesión
Bell Bend NPP	Luzerne County, Pensilvania	10.Octubre.08	En proceso
Fermi, Unidad 3	Monroe County, Michigan	Septiembre.08	30.abril.14
Lewy County, Unidades 1 y 2	Lewy County, Florida	30.Julio.08	En proceso
North Anna, Unidad 3	Louisa County, Virginia	27.Noviembre.07	En proceso
South Texas Project, Unidades 3 y 4	Matagorda County, Texas	20.Septiembre.07	En proceso
Turkey Point, Unidades 6 y 7	Homestead, Florida	30.Junio.09	En proceso
Virgil C. Summer, Unidades 2 y 3	Fairfield County, South Carolina	27.Marzo.08	30.Marzo.12
Vogtle, Unidades 3 y 4	Burke County, Georgia	31.Marzo.08	09.Febrero.12
William States Lee III, Unidades 1 y 2	Cherokee County, South Carolina	13.Diciembre.07	En proceso

(*) Una licencia combinada (COL), cuando es concedida, es una autorización de la Nuclear Regulatory Commission (NRC) para construir y operar una central nuclear en una localización específica y de acuerdo con las leyes y regulaciones establecidas.

Fuente: US NRC. (Datos a 19.02.16)

Cuadro 3.18**REACTORES NUCLEARES QUE INICIAN LA CONSTRUCCIÓN Y QUE SE CONECTAN A LA RED EN EL MUNDO POR AÑOS**

(Continúa)



Fuente: IAEA (hasta 2014) y Foro Nuclear, con datos de IAEA (2015)

PRODUCCIÓN HISTÓRICA DE URANIO EN EL MUNDO

tU	Acumulada hasta				2012	Acumulada hasta 2012	Prevista en 2013
	2009	2010	2011	2012			
Alemania (c)	219.517	8 (d)	51 (d)	50 (d)	219.626	30 (c)	
Argentina	2.582				2.582		
Australia	164.363	5.900 (a)	5.967	7.009	183.239	6.700	
Bélgica	686				686		
Brasil	3.186	148	265	326	3.925	340	
Bulgaria	16.363	1 (d)	0*	0*	16.364	0*	
Canadá (a)	437.571	9.775	9.145	8.998	465.489	9.000	
China	32.599*	1.350	1.400	1.450	36.799*	1.450	
Eslovaquia	211				211		
Eslovenia	382				382		
España	5.028				5.028		
Estados Unidos	365.270	1.630	1.582	1.667	370.149	1.700*	
Finlandia	30				30		
Francia (a)	80.945	9 (d)	6 (d)	3 (d)	80.963	3 (c)	
Gabón	25.403				25.403		
Hungría	21.053	6 (d)	2 (d)	1 (d)	21.062	3 (c)	
India*	9.443	400	400	385	10.628	400	
Iran	25	7	12	15	59	40	
Japón	84				84		
Kazakhstan	140.920	17.803	19.450	21.240	199.413	22.500	
Madagascar	785				785		
Malawi	90	681	842	1.103	2.716	1.200	

Méjico	49	49			
Mongolia	535	535			
Namibia	100.089	4.503	4.078	4.653	4.820
Níger	110.149	4.197	4.264	4.892	3.859
Pakistán*	1.214	45	45	45	45
Polonia	650				650
Portugal	3.720				3.720
Rep.Dem.Congo*	25.600				25.600
República Checa (b)	110.685	254	229	228	111.396
Rumanía*	18.499	80	80	80	18.739
Rusia	143.300	3.563	2.993	2.862	152.718
Sudáfrica	156.808	582	556	467	158.413
Suecia	200				200
Ucrania	125.202	837	873	1.012	127.924
USSR (e)	102.886				102.886
Uzbekistán	115.017	2.874	2.500*	2.400*	122.791*
Zambia	86				86
OCDE	1.410.444	17.582	16.982	17.956	1.462.964
Total Mundo	2.541.225	54.653	54.740	58.816	2.709.434

Acumulada hasta 2009, otras fuentes citan 6.156 tU para España, y 91 tU para Suecia.

(*) Estimación de la secretaría.

(a) Total histórico actualizado del Libro Rojo de 2011.

(b) Incluye 102.241 tU procedentes de la antigua Checoslovaquia y CSFR desde 1946 hasta finales de 1992.

(c) Incluye 213.380 tU de RDA producidas desde 1946 hasta final de 1989.

(d) Procedente en exclusiva del reacondicionamiento de minas.

(e) Incluye la producción de las antiguas Repúblicas S. S. de Estonia, Kirguizistán, Tadjikistán y Uzbekistán.

Fuente: «Libro Rojo». Uranium 2014: Resources, Production and Demand (NEA).

Cuadro 3.20
RESERVAS (1) DE URANIO. DESGLOSE POR PAÍSES Y RANGO DE COSTE

ttU	<US\$ 40/Kg U	<US\$ 80/Kg U	<US\$ 130/Kg U	<US\$ 260/Kg U
Alemania (c)	0	0	0	3.000
Argelia (c, d)	0	0	0	19.500
Argentina	0	5.100	8.600	8.600
Australia	NA	NA	1.174.000	1.208.000
Botswana*	0	0	12.800	12.800
Brasil	137.300	155.100	155.100	155.100
Canadá	256.200	318.900	357.500	454.500
Chile (d, e)	0	0	0	600
China (d)	51.800	93.800	120.000	120.000
Eslovaquia (b, d)	0	8.800	8.800	8.800
Eslovenia (c, d)	0	1.700	1.700	1.700
España	0	0	0	14.000
Estados Unidos	0	39.100	207.400	472.100
Finlandia (c, d)	0	0	1.200	1.200
Gabón (a, c)	0	0	4.800	4.800
Grecia (a, c)	0*	0*	0*	1.000
India (d, e)	NA	NA	NA	97.800
Indonesia(c, d)	0	1.500	6.300	6.300
Iran	0	0	1.000	1.000
Italia (c)	0	4.800	4.800	4.800

Japón (c)	0	0	6.600	6.600
Kazakhstan (d)	20.400	199.700	285.600	373.000
Malawi*	0	0	8.200	10.400
Mali* (d)	0	0	8.500	8.500
Méjico (a,d)	0	0	2.900	2.900
Mongolia	0	108.100	108.100	108.100
Namibia*	0	0	248.200	296.500
Niger*	0	14.800	325.000	325.000
Perú (c,d)	0	1.400	1.400	1.400
Portugal (c)	0	4.500	6.000	6.000
Rep.Dem.Congo* (a, c, d)	0	0	0	1.400
República Centro Africana*	0	0	32.000	32.000
República Checa	0	0	1.300	51.000
Rumanía* (a,c)	0	0	3.100	3.100
Rusia (b)	0	11.800	216.500	261.900
Somalia* (a, c, d)	0	0	0	5.000
Sudáfrica	0	113.000	175.300	233.700
Suecia* (c, d)	0	0	4.900	4.900
Tanzania* (d)	0	38.300	40.400	40.400
Turquía (b,d)	0	6.800	6.800	6.800
Ucrania	0	42.700	84.800	141.400
Uzbequistán*	41.700	41.700	59.400	59.400
Vietnam* (b,d)	0	0	0	900

(Continúa)

(Continuación)

ttU	<US\$ 40/Kg U	<US\$ 80/Kg U	<US\$ 130/Kg U	<US\$ 260/Kg U
Zambia* (d)	0	0	9.900	9.900
Zimbabwe*(a, c, d)	0	0	0	1.400
Total(f)	507.400	1.211.600	3.698.900	4.587.200

(1) Reservas «razonablemente aseguradas» en toneladas de uranio a 1 de enero de 2013, redondeadas en centenas.

* Estimación de la Secretaría. NA: No disponible

(a) No han publicado datos en 2013. Los que aparecen están basados en el anterior «Libro Rojo».

(b) Evaluación realizada sólo parcialmente en los últimos 5 años.

(c) Evaluación no realizada en los últimos 5 años.

(d) Datos ajustados y corregidos por la Secretaría.

(e) Por falta de datos de coste, los recursos se asignan al tramo «<US\$ 260/Kg U».

(f) Los totales que figuran en tramos hasta «< \$ 40» y «< \$ 80» son en realidad mayores, pues hay países que no dan datos de recursos a bajo precio, principalmente por razones de confidencialidad.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2014: Resources, Production and Demand (NEA).

ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE URANIO EN EL MUNDO HASTA 2035

tU(**)	2013		2015		2020		2025		2035	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Alemania	2.000	2.000	1.970*	2.000	895*	1.200	0	0	0	0
Arabia Saudí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	440
Argelia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Argentina	120	140	140	140	285	285	635	850	660*	660*
Armenia	65	65	65	65	65	65	315	315*	310	310
Bangladesh*	0	0	0	0	0	165	165	330	330	495
Bélgica	1.160	950	950	950	670*	670*	340*	670*	0	0
Bielorusia*	0	0	0	0	0	185	365	365	365	365
Brasil	650	600	600	600	550	550	550	1.000	745*	1.400*
Bulgaria*	310	310	310	310	310	310	310	310	155	475
Canadá	1.675	1.650	1.500	1.650	1.500	1.695*	1.645*	1.695*	1.000*	2.090*
Corea del Sur +	4.500	4.700	4.600	4.700	6.000	6.200	7.200	7.700	10.000	10.700
China(a)	4.800*	8.200	6.450	8.200	6.450	8.200	12.300	16.200	14.400	20.500
Egipto*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165
Emiratos A. U.*	0	0	0	0	440	875	875	875	875	875
Eslovaquia	360	660	660	660	505	555	515	555	515	555
Eslovenia	140	180	120	180	120	180	120	180	120	180
España	1.655	1.350	1.250	1.350	1.250	1.350	1.250	1.350	335*	1.190*
Estados Unidos	18.350	19.170*	19.170*	19.170*	19.300*	19.300*	21.260	24.650	15.270	24.735

(Continúa)

tU(**)	2013		2015		2020		2025		2035	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Finlandia	370	760	700	1.360	700	1.360	870	1.250	690	1.050
Francia	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000	9.000	7.155*	10.500*	6.175*	10.020*
Hungría	365	435	435	435	390	390	390	490*	195	490*
India	1.400	1.300	975	1.300	1.800	2.050	2.480*	4.400	2.975*	5.990*
Indonesia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	330
Irán	160	160	160	160	590	910	1.230	1.390	1.230*	1.390*
Italia	0	0	0	0	0*	0*	0*	1.045*	0*	2.120*
Japón	1.200*	3.500*	2.500*	3.500*	4.345*	7.280*	3.745*	7.205*	1.660*	7.195*
Jordania*	0	0	0	0	0	0	0	0	165	330
Kazakhstan	0	0	0	0	0	60	50*	100*	50*	100*
Lituania*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	245
Malasia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165
Marruecos*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	165
Méjico+	230	435*	385	435*	190	435*	410	410*	395	410*
Países Bajos+	60	60	60	60	60	60	60	60	0	0
Pakistán*	120	195	100	195	145	195	195	195	195	520
Polonia*	0	0	0	0	0	0	165*	270*	900	1.000
Reino Unido+	1.500	1.650*	1.350	1.650*	580	1.665*	305	2.115*	0	2.150*
República Checa	640	655	650	655	955	970	885	890	1.100	1.500
Rumanía*	210	210	210	210	210	210	210	210	330	440
Rusia	3.800	3.700	3.700	3.700	3.700	4.200	4.300	5.500	4.800	6.400

	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
Sudáfrica												
Suecia+	1.550*	1.565*	1.900	1.900	1.650*	1.900	1.650*	1.900	1.650*	1.900	35*	3.300
Suiza	290	230	355	535	170	535	170	535	170	535	0	365
Tailandia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	490
Turquía*	0	0	0	195	0	195	0	195	185	1.150	370	1.550
Ucrania	2.480	2.480	3.230	3.600	3.020	3.600	3.020	3.660	3.020	3.660	4.800	5.300
Vietnam*	0	0	0	0	0	0	0	490	330	490	330	980
OCDE	44.045	46.095	49.410	54.940	47.280	54.940	48.320	64.620	48.320	64.620	38.760	68.500
Total Mundo	59.270	62.755	69.075	78.355	66.200	78.355	76.380	103.705	76.380	103.705	72.205	122.110

* Estimación de la Secretaría hasta 2030, basada en datos del IAEA (Viena) de Agosto 2013. Cuando no han especificado necesidades de U en el cuestionario, se asumen 163 tU/GWe/año durante la vida prevista de cada reactor.

(+) Datos obtenidos de "Datos de energía nuclear" (NEA, París 2013).

(a) Los siguientes datos de tU/año de Taiwan están incluidos en el total del Mundo, pero no en los totales de China: 820 y 1.265 en baja y alta respectivamente de 2015; 1.065 y 1.265 en baja y alta respectivamente de 2020; 440 y 1.265 en baja y alta respectivamente de 2025; y 440 y 1.690 en baja y alta respectivamente de 2035.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2013: Resources, Production and Demand (NEA).

CAPACIDAD TEÓRICA DE PRODUCCIÓN DE URANIO EN EL MUNDO HASTA 2035

tU/año (1)	2013		2015		2020		2025		2035	
	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II
Argentina	120	120*	150	150*	150	250	300*	300*	300*	300*
Australia	9.700	9.700	9.700	10.200	10.100	20.800	10.100	28.400	9.800	28.100
Brasil	340	340	340	340	1.600	2.000	1.600	2.000	2.000*	2.000*
Canadá	16.430	16.430	17.730	17.730	17.730	19.000	17.730	19.000	17.730	19.000
China*	1.500	1.600	1.800	2.000	1.800	2.000	1.800	2.000	1.800	2.000
Estados Unidos(b)	2.040	2.040	3.400	6.100	3.800	6.600	3.700	6.500	3.100	5.600
Finlandia**	0	0	0	350	0	350	0	350	0	350
India*	610	610	740	740	1.080	1.200	1.200	1.600	1.200	2.000
Iran	70	70	90	90	90	120	100*	100*	100*	100*
Jordania*	0	0	0	0	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Kazakhstan	22.000	22.000	24.000	25.000	24.000	25.000	14.000	15.000	5.000	6.000
Malawi*	1.200	1.200	1.400	1.460	1.400	1.460	0	0	0	0
Mongolia*	0	0	0	500	150	1.000	150	1.000	150	1.000
Namibia*	6.000	6.000	10.000	10.000	15.700	15.700	16.100	16.100	12.000	12.000
Niger*	5.400	5.400	5.400	10.500	10.500	10.500	10.500	10.500	7.500	7.500
Pakistán*(a)	70	70	70	110	140	150	140	150	140	650
República Checa	500	500	500	500	50	50	50	50	30	30
Rumanía*(a)	230	230	230	230	350	475	350	475	350	630
Rusia	3.135	3.135	3.920	3.970	4.140	4.180	5.520	7.250	4.900	9.900

Sudáfrica*	540	540	1.100	1.380	1.540	1.360	3.000	890	2.530
Tanzania*	0	0	0	0	3.000	2.000	2.000	0	0
Ucrania	1.075	1.075	1.075	3.230	810	250	5.800	0*	6.400*
Uzbekistán	3.350	3.350	4.150	4.150	4.500	5.000	5.000	5.000*	5.000*
Zambia*	0	0	0	0	0	0	650	0	650
Total Mundo	74.310	74.410	85.795	98.730	104.630	93.950	129.225	73.990	113.740

(1) A partir de recursos "RAR" y "estimados" recuperables a costes inferiores a 130\$/kgU, con las excepciones que se citan.

"RAR": Reservas razonablemente aseguradas. "estimados": traducción de "inferred".

A-II: Capacidad de producción de centros existentes y comprometidos, basados en recursos tipos "RAR" y "estimados" recuperables a < \$130/kgU. *

B-II: Capacidad de producción de centros existentes, comprometidos, proyectados y probables, basados en recursos tipos "RAR" y "estimados" recuperables a < \$130/kgU.

* Estimación de la Secretaría.

(**) Subproducto en la producción de níquel.

(a) Proyecciones basadas en los planes presentados para abastecer sus necesidades internas, que precisarán la identificación de recursos adicionales.

(b) Datos del anterior Libro Rojo.

Fuente: Libro Rojo "Uranium 2014": Resources, Production and Demand (NEA).

Cuadro 3.23**PRECIO DEL URANIO EN "ZONA EURATOM". EVOLUCIÓN**

	1980	1990	2000	2005	2010	2013	2014	2015(3)
Contratos a largo plazo (Precios medios)	euros/kg(1)	67,20	60,00	37,00	33,56	61,68	85,19	78,31
	US\$/lb(2)	36,00	29,39	13,12	16,06	31,45	43,52	40,02
Precios "Spot" (Media anual)	euros/kg(1)	65,34	19,75	22,75	44,27	79,48	78,24	74,65
	US\$/lb(2)	35,00	9,68	8,07	21,19	40,53	39,97	38,15
Nuevos Contratos L.P. (Precios medios)	euros/kg(1)				78,11	84,66	93,68	
	US\$/lb(2)				39,83	43,25	47,87	
Tasa de cambio Euro/US\$		1,39	1,27	0,92	1,24	1,33	1,33	1,33
								1,10(4)

(1) Euros corrientes / kg U.

(2) US\$ corrientes lb. de U₃O₈.

(3) Corresponde al segundo trimestre.

(4) Estimación.

Fuente: Euratom y Foro Nuclear.

Cuadro 3.24**CAPACIDAD NOMINAL DE ENRIQUECIMIENTO DE URANIO**

kUTS/año (**)	EMPRESAS	2013	2015	2020
Francia	Areva, Georges Besse I & II	5.500	7.000	8.200
Alemania+ Países Bajos+ Reino Unido	Urenco: Gronau, Almelo, Capenhurst	14.200	14.200	15.700
Japón	JNFL, Rokkasho	75	1.050	1.500
Estados Unidos	USEC, Paducah & Picketon	0	0	3.800
Estados Unidos	Urenco, New Mexico	3.500	5.700	5.700
Estados Unidos	Areva, Idaho Falls	0	1.500	3.300?
Estados Unidos	Global Laser Enrichment	0	0	3.000?
Rusia	Tenex: Angarsk, Novouralsk, Zelenogorsk, Seversk	26.000	30.000	37.000
China	CNNC, Hanzhun & Lanzhou	2.200	3.000	8.000
Otros		75	500	1.000?
Total		51.550	65.900	87.200
<i>Necesidades (*)</i>		<i>49.154</i>	<i>51.425</i>	<i>59.939</i>

(*) En el escenario de referencia de WNA.

(**) UTS: Unidades Técnicas de Separación. Medida de la energía consumida en la separación del uranio en dos partes, una enriquecida y otra empobrecida en el isótopo fisible uranio-235. El número de UTS es proporcional al grado de enriquecimiento requerido.

Fuente: WNA 2015 (citada por CEA. Mémento sur l'énergie 2015).

CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DE
COMBUSTIBLE EN LA OCDE

tU/año(*)	Tipo de Combustible	2013(**)	PREVISIONES	
			2015	2035
AMÉRICA				
Canadá	HWR	1.525	3.300	n.d
Estados Unidos	PWR	4.500	4.500	4.500
	MOX	0	0	n.d
EUROPA				
Francia	PWR	1.400	1.400	1.400
	PWR MOX	195	195	195
	FBR MOX	0	0	10
Alemania (a)	LWR	650	650	650
España	BWR	100	100	n.d
	PWR	300	300	n.d
Suecia	LWR	600	600	600
Reino Unido	GCR	240	240	0
	PWR	200	200	400
ASIA				
Japón	PWR (b)	724	n.d	n.d
	BWR (b)	1.000	n.d	n.d
	P+B MOX	0	n.d	n.d
	FBR MOX	0	n.d	n.d
Corea del Sur	PWR	550	550	1.050
	HWR	400	400	400

(*) Toneladas de uranio como metal pesado/año.

(**) Valores actuales.

(a) Capacidad para conversión de UF₆ a polvo de UO₂ de 800 tu/año.

(b) Año fiscal.

n.d. No disponible.

Fuente: Nuclear Energy Data 2015 (NEA / OCDE).

Cuadro 3.26**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS REACTORES NUCLEARES**

GRUPOS DE REACTOR	TIPO	REFRIGERANTE	MODERADOR	COMBUSTIBLE
Grafito-Gas	AGR	CO ₂	Grafito	UO ₃ enriquecido
	MGUNGG	CO ₂	Grafito	U natural
	HTR (GT-MHR, PBMR)	He	Grafito	UO ₃ , UO ₂ , ThO ₂
Agua pesada	PHWR	Agua pesada	Agua pesada	UO ₃ natural o enriquecido
Agua ordinaria	BWR (ABWR)	Agua ordinaria	Agua ordinaria	UO ₃ enriquecido, o
	PWR (APWR, WWER)	Agua ordinaria	Agua ordinaria	UO ₃ enriquecido y MOX
Neutrones rápidos	SUPERGENERADOR	Sodio		UO ₃ enriquecido - PuO ₂
Agua-Grafito	RBMK (LWGR)	Agua ordinaria	Grafito	UO ₃ enriquecido
Agua ordinaria-Agua Pesada	HWLWR (ATR)	Agua ordinaria	Agua pesada	UO ₃ enriquecido - PuO ₂

ABWR, APWR, GT-MHR, PBMR: Son modelos avanzados del tipo de reactor correspondiente
Fuente: ELECNUC ed. 2015 (CEA)

Cuadro 3.27**AVANCE 2016. PRODUCCIÓN ENERGÍA NUCLEAR. ESPAÑA**

(Datos a 31/05/16)

GWh	1/1 a 31/05/16	Δ%	Últimos 12 meses	Δ%
Generación Nuclear	22.793	-2,9	54.064	-0,5

Δ% Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2015

Fuente: REE

NOTA DEL AUTOR: Considerar que 2016 es bisiestro.

PETRÓLEO

	<u>Págs.</u>
4. PETRÓLEO	
4.1 Consumo total de petróleo en España	147
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España. Evolución	147
4.3 Consumo final de productos petrolíferos en Es- paña. Evolución.....	148
4.4 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España	149
4.5 Consumo de gasolinas y gasóleos por comuni- dades autónomas.....	150
4.6 Procedencia del petróleo crudo importado en España (*).....	151
4.7 Capacidad y crudo destilado en las refinerías en España	152
4.8 Producción de las refinerías en España	153
4.9 Red peninsular y balear de oleoductos e instala- ciones conexas.....	154
4.10 Centrales de fuelóleo en España por tipo de centrales y combustible utilizado.....	155
4.11 Desglose de los precios de los carburantes en España	157
4.12 Impuestos de hidrocarburos estatales y autonó- micos (*)	157
4.13 Serie histórica del precio del petróleo.....	158
4.14 Precios de combustibles de automoción y cale- facción por países en la Unión Europea.....	159
4.15 Producción de petróleo por países en el mun- do. Serie histórica	161
4.16 Reservas probadas (*) de petróleo por países en el mundo	164
4.17 Flujos comerciales de petróleo en el mundo.....	165

4.18 Relación entre reservas y producción anual de petróleo y evolución en el mundo 166

4.19 Avance 2016. Consumo de productos petrolíferos y cotización petróleo Brent..... 167

Cuadro 4.1**CONSUMO TOTAL DE PETRÓLEO EN ESPAÑA**

ktep	2012	2013	2014	2015	Δ%
Consumo final	45.543	43.603	42.264	42.879	1,5
Generación eléctrica	3.202	2.705	3.076	3.653	18,8
Fábricas de gas	57	57	57	57	0,0
Consumos propios y pérdidas	5.177	4.954	5.050	5.846	15,8
TOTAL	53.978	51.318	50.447	52.434	3,9

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Metodología: A.I.E.

Fuente: SEE (MINETUR) y Foro Nuclear.

Cuadro 4.2**PRODUCCIÓN DE CRUDO EN YACIMIENTOS DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN.**

kt	2010	2012	2013	2014	2015	Δ (%)
Ayoluengo	5	7	5	5	6	32,8
Boquerón	39	34	30	23	29	24,4
Casablanca	63	42	32	48	39	-18,4
Montanazo-Lubina	-	60	279	229	114	-50,2
Rodaballo	15	-	1	40	42	4,0
Viura (*)					2	-
TOTAL	122	143	358	305	232	-24,0

(*) Producción de condensado transformada a crudo equivalente.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: CORES (B.E.H. 2015) y Foro Nuclear.

CONSUMO FINAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	GASOLINAS		QUEROSENO		GASOLEOS		GLP	
	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%
2000	9.138	-4,4	4.654	6,8	25.867	8,1	2.815	-2,7
2005	7.768	-6,0	5.521	6,6	34.476	3,9	2.591	-2,0
2010	5.462	-7,9	5.388	2,2	29.988	-2,0	2.006	0,2
2013	4.510	-4,7	5.268	-2,8	25.905	1,7	1.728	-0,8
2014	4.440	-1,5	5.407	2,7	25.708	-0,8	1.827	5,7
2015	4.482	0,9	5.624	4,0	26.187	1,9	1.829	0,1
	NAFTAS		COQ. DE PETROLEO		OTROS		TOTAL	
	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%
2000	4.510	14,2	2.909	20,4	5.736	-13,7	55.628	3,5
2005	2.313	-0,4	3.106	-3,2	6.005	-11,9	61.780	0,1
2010	2.246	7,0	3.015	9,9	5.066	-10,8	53.171	-2,1
2013	1.575	6,1	1.269	-39,5	3.348	-27,1	43.603	-4,3
2014	1.544	-2,0	1.090	-14,1	2.249	-32,8	42.264	-3,1
2015	1.651	6,9	1.121	2,8	1.986	-11,7	42.879	1,5

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MINETUR) y Foro Nuclear.

CONSUMO DESGLOSADO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA

	2015	kt	Δ %
Envasado		864,2	0,6
Granel		516,4	1,3
Automoción (envas.y granel)		43,2	22,4
Otros (*)		452,6	74,1
Total GLP's		1.876,4	12,8
95 I.O		4.306,0	0,2
98 I.O		339,9	8,0
Mezcla		0,1	-50,9
Subtotal gasolinas auto		4.646,1	0,7
Otras		3,9	25,0
Total Gasolinas (**)		4.650,0	0,7
Aviación		5.486,2	4,2
Otros		0,4	60,9
Total Querosenos		5.486,6	4,2
A		21.754,7	4,1
Biodiesel		0,9	-86,0
Biodiesel Mezcla		16,5	2,1
Subtotal gasóleos auto		21.772,1	4,0
B (Agrícola y pesca)		3.780,3	4,1
C (Calefacción)		1.992,2	-1,5
Otros		2.236,0	27,0
Total Gasóleos (***)		29.780,6	5,1
BIA		2.100,1	0,1
Otros		6.131,0	-10,4
Total Fuelóleos (****)		8.231,0	-8,0
Lubricantes		379,6	3,7
Asfaltos		892,2	0,8
Coque		1.863,0	5,2
Otros		2.054,9	2,3
Total Otros Productos		5.189,6	3,1
Total (*****)		55.214,3	2,5

(*) Incluye GLP distintos de los anteriores incluyendo GLP destinado a su posterior transformación.

(**) Incluye biocarburantes incluidos en gasolinas: Bioetanol (282 kt, -3,9%, equivalente al 6,1% del total de gasolinas).

(***) Incluye biocarburantes y bunkers para la navegación marítima internacional desglosados en líneas siguientes.

Biocarburantes (946 kt, +7,2%, equivalentes al 4,3% del total de gasóleos auto).

Navegación Marítima Internacional (1.667 kt, +31,9%).

(****) Incluye bunkers para la navegación marítima internacional (5.981 kt, -11,3%).

(*****) Para obtener el consumo total nacional deben sumarse las mermas y auto-consumos que figuran en el balance de producción y consumo.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: CORES.

Cuadro 4.5

CONSUMO DE GASOLINAS Y GASÓLEOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Año 2015 kt	GASOLINAS (*)			GASÓLEOS (*)					
	95 IO	98 IO	TOTAL	Δ %	A(*)	B	C	TOTAL	Δ %
Andalucía	660,3	26,9	687,2	-0,7	3.297,4	583,9	156,0	4.037,3	2,4
Aragón	126,5	6,9	133,4	0,7	921,1	282,2	105,6	1.308,9	4,1
Asturias	82,1	6,5	88,7	-1,7	440,7	76,6	54,1	571,4	0,1
Baleares	201,3	11,5	212,8	3,2	395,5	44,8	138,3	578,7	9,4
Canarias	362,3	121,7	484,0	1,5	640,7	0,0	116,5	757,2	-0,2
Cantabria	58,0	3,6	61,7	2,5	312,8	60,3	10,1	383,1	6,8
Castilla y León	245,4	15,6	261,0	3,5	1.622,0	617,1	245,9	2.485,0	8,4
Castilla la Mancha	163,7	8,1	171,9	-0,1	1.208,0	510,7	153,4	1.872,1	4,3
Cataluña	719,9	50,2	770,0	0,7	3.387,1	432,5	223,6	4.043,2	4,1
Ceuta	5,9	0,6	6,5	-6,2	12,9	0,0	0,4	13,3	20,4
C. Valenciana	473,8	21,1	494,8	1,2	2.104,9	215,7	97,7	2.418,3	3,2
Extremadura	91,6	3,1	94,7	-0,9	594,6	140,0	22,7	757,3	4,3
Galicia	227,2	13,4	240,6	-0,1	1.356,9	267,1	244,8	1.868,8	1,1
La Rioja	26,6	1,6	28,2	0,9	176,5	46,7	25,2	248,4	5,5
Madrid	515,5	29,0	544,6	0,9	2.195,6	114,8	268,5	2.578,9	1,3
Melilla	6,4	-	6,4	4,3	15,6	0,0	0,0	15,6	16,5
Murcia	112,7	6,1	118,7	1,0	858,3	143,6	18,0	1.019,9	4,5
Navarra	61,1	2,6	63,8	-0,8	624,5	94,9	31,0	750,3	4,8
País Vasco	165,5	11,5	177,0	-1,2	1.589,5	149,5	80,3	1.819,3	4,1
Totales	4.306,0	339,9	4.646,0	0,7	21.754,7	3.780,3	1.999,2	27.527,2	3,7

(*) No incluye gasolinas mezcla ni otros gasóleos de automoción.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: CORES. Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic. 2015 y Dic. 2014).

Cuadro 4.6**PROCEDENCIA DEL PETRÓLEO CRUDO
IMPORTADO EN ESPAÑA (*)**

x 1.000 t	2000	2005	2010	2014	2015
Angola	644	1.681	1.112	5.274	5.953
Argelia	1.476	2.082	1.010	2.082	2.929
Guinea				409	1.504
Libia	6.901	6.176	6.826	1.427	1.603
Nigeria	9.165	7.127	5.579	9.900	10.821
Total África	22.804	21.804	18.872	21.677	25.036
Brasil	30	141	667	1.149	1.907
Colombia			74	3.933	3.099
México	7.622	8.868	5.928	8.559	8.883
Venezuela	1.562	1.092	789	2.917	3.190
Total América	9.214	10.101	7.699	16.908	17.648
Azerbaiyán	138		750	1.235	1.139
Kazajistán			557	2.677	2.920
Noruega	249	2.629	691	1.176	1.349
Reino Unido	2.039	737	405	1.357	1.794
Rusia	5.141	8.548	6.665	4.558	5.324
Total Europa y Euroasia	8.282	13.077	9.331	11.360	12.973
Arabia Saudí	6.628	6.331	6.571	7.242	6.812
Irak	5.995	3.192	1.905	1.867	2.159
Irán	3.880	4.785	7.671		
Total Oriente Medio	17.157	14.852	16.559	9.109	8.971
TOTAL MUNDO	57.457	59.834	52.461	59.054	64.628
Saldo prod. petrolíferos (**)	12.580	19.275	12.758	-3.220	-5.899
TOTAL SALDO IMPORTADOR	70.037	79.109	65.219	55.834	58.729

(*) Sólo figuran los países con más de 1 millón de t de crudo en 2015, o más de 5 millones de t en algún año de los incluidos en la tabla.

(**) Importaciones - exportaciones.

Fuente: CORES.

CAPACIDAD Y CRUDO DESTILADO EN LAS REFINERÍAS EN ESPAÑA

Empresa	Localidad	Capacidad de tratamiento de crudo (t/año)		Crudo destilado en 2014 (t)	Capacidad de producción de lubricantes (t/año)	Capacidad de almacenamiento (m ³)	
		Autorizada	Efectiva			Crudos	Productos
ASFALTOS ESPAÑOLES, S. A. (ASESA)	Tarragona	1.400.000	1.400.000	660.000	-	260.000	350.000
BP OIL ESPAÑA, S.A.U.	Castellón	6.000.000	6.000.000	4.674.892	0	657.500	762.800
COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE PETRÓLEOS, S.A. (CEPSA)	Algeciras	12.000.000	12.000.000	11.350.201	415.000	928.000	1.278.000
	Huelva	9.500.000	10.169.000	8.794.665	0	1.637.000	1.949.510
	Sta.Cruz de Tenerife	4.500.000	4.500.000	644.497	0	470.640	935.195
REPSOL PETRÓLEO, S.A.	Cartagena	11.000.000	11.000.000	9.748.508	155.000	1.900.000	1.900.000
	A Coruña	7.000.000	6.000.000	3.685.693	0	693.000	1.160.000
	Puertollano	7.500.000	7.500.000	4.923.815	110.000	605.000	1.957.100
	Tarragona	13.000.000	9.000.000	7.916.681	0	925.000	1.460.000
PETRÓLEOS DEL NORTE, S.A. (PETRONOR)	Somorrostro-Muskiz	12.000.000	12.000.000	9.962.000	0	894.000	1.257.000
TOTAL		83.900.000	79.569.000	62.360.952	680.000	8.970.140	13.009.605

Datos a 31 de Diciembre de 2014.

Fuente: Enciclopedia Nacional Petróleo Petroquímica y Gas. www.sedetechnica.com

PRODUCCIÓN DE LAS REFINERÍAS EN ESPAÑA

Año 2014	kt	ASESA		CEPSA		Total		PETRONOR			REPSOL PETROLÉO			Total Grupo	
		Tarragona	Castellón	Huelva	Tenerife	Muskiz	Cartagena	La Coruña	Puertollano	Tarragona	REPSOL	TOTAL			
G. L. P.		167,3	265,2	332,6	10,9	608,8	0,0	243,3	207,8	223,9	55,9	129,2	860,2	1.636,3	
Fuel Gas + H2								677,0	3,0	0,1	3,4	683,4	52,8		
Gas de refinería			36,5	7,0	9,3	52,8							0,0		
Gasolinas		1.121,5	1.691,9	688,5	137,5	2.517,9		1.631,5	226,5	763,8	738,2	1.208,5	4.568,5	8.207,9	
Querosenos		198,9	436,0	1.059,5	83,7	1.579,2		55,0	1.004,7	51,8	669,1	962,5	2.743,1	4.521,3	
Gasóleos (***)		2.404,7	4.813,5	4.528,7	475,8	9.818,0		4.584,3	6.594,9	2.365,9	4.192,5	4.001,5	21.739,1	33.961,8	
Fuelóleos		36,8	2.218,0	983,2	218,9	3.420,2		941,3	147,0	280,8	29,8	2.017,8	3.416,7	6.873,7	
Lubrificantes y aceites base			158,1			158,1		134,1			72,8		207,0	365,1	
Materia petroquímica y naftas		1,2	438,8	1.133,7		1.572,5		612,9	2.214,7	322,2	475,2	1.446,9	5.072,0	6.645,6	
Olefinas y aromáticos			330,9			330,9							0,0	330,9	
Benceno (**)			170,5	285,3		455,8							0,0	455,8	
Disolventes			161,3			161,3							0,0	161,3	
Asfaltos		1.080,0	14,1	280,3		280,3		216,8	79,1	88,7	186,3		571,0	1.945,4	
Propileno				173,7	120,0	293,8		100,7					100,7	394,5	
Coque de petróleo		378,7				0,0		921,9	1.314,3	492,7	569,6		3.298,5	3.677,2	
Azufre (*)			46,9	34,5	1,0	82,4				59,2	158,8	53,8	271,7	354,1	
Otros productos, consumos propios y mermas (****)		400,0	1,6	713,6	556,0	1.332,7		152,2	965,9	358,9	524,0	906,3	2.907,4	4.641,7	
TOTAL		1.480,0	4.324,9	11.655,0	10.009,4	1.000,3	22.664,7	9.459,9	13.566,2	5.010,8	7.672,5	10.729,9	46.439,3	74.908,9	

(*) Los datos de Repsol YPF incluyen azufre, disolventes y sucios (**) Los datos de Cepsa en Huelva incluyen Ciclohexano (***) Los datos de Repsol incluyen gasoil de vacío

(****) Los datos de Petronor incluyen azufre y carbónicos

Fuente: Enciclopedia Nacional Petroléum Petroquímica y Gas. www.sedetechnica.com



Fuente: CLH (Infraestructura Logística Grupo CLH)

CENTRALES DE FUELÓLEO EN ESPAÑA POR TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2015				
		kW	2012	2013	2014	2015
TOTAL PENINSULAR FUEL-GAS-OTROS		0	0	0	0	0
CEUTA-MELILLA						
	Ceuta Diesel	97.700	232	221	231	222
	Melilla Diesel	72.420	229	215	215	218
	Melilla grupos electrógenos	12.000	1	0	0	1
BALEARES						
	Alcudia Gas	75.000	1	2	2	2
	Formentera	14.000	10	10	12	4
	Ibiza	366.100	865	851	862	916
	Mahón	270.000	425	407	395	409
	Son Reus	154.000	22	30	27	25
	Son Reus-CC	457.800	240	115	141	408
	CA's Tresorer-CC	472.800	705	332	317	445
CANARIAS						
	Barranco Tirajana	235.000	925	957	874	902
	Barranco Tirajana-CC	462.000	1.438	1.593	1.699	1.644
	Jinamar	302.450	1.061	754	673	719

(Continúa)

(Continuación)

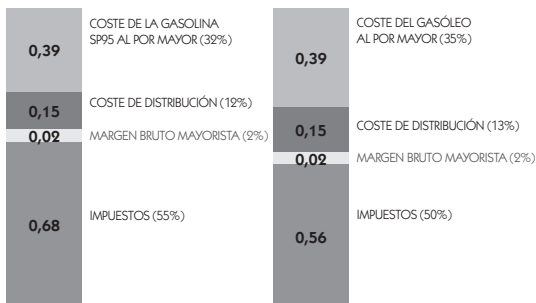
Tipo de central	Centrales	kW	Producción (Mill. kWh)				
			Pot. 31-12-2015	2012	2013	2014	2015
TOTAL PENINSULAR FUEL-GAS-OTROS		0	0	0	0	0	0
	Punta Grande	231.010	825	807	822	856	856
	Las Salinas	186.580	638	624	633	635	635
	Candelaria	172.200	466	398	304	413	413
	Granadilla	287.500	1.239	1.239	1.166	1.154	1.154
	Granadilla-CC	461.300	1.535	1.542	1.702	1.657	1.657
	Arona-Tenerife	48.600	62	53	60	64	64
	Guía de Isora	48.600	16	11	14	14	14
	El Palmar	22.900	74	71	69	71	71
	Los Guinchos	108.540	264	238	237	246	246
	Llanos Blancos	13.000	45	46	43	36	36
TOTAL EXTRAPENINSULAR FUEL-OTROS PROD. PETROLÍFEROS		4.571.500	11.320	10.516	10.498	11.062	11.062
TOTAL ESPAÑA FUEL-GAS-OTROS PROD.PETROLIFEROS		4.571.500	11.320	10.516	10.498	11.062	11.062

Fuente: UNESA

Cuadro 4.11**DESGLOSE DE LOS PRECIOS DE LOS CARBURANTES EN ESPAÑA**

PVP GASOLINA SP95: 1,23 €/litro

PVP GASÓLEO A: 1,11 €/litro

**LEYENDA**

El concepto **coste de la gasolina y del gasóleo** "al por mayor" es la media ponderada de las cotizaciones internacionales CIF Mediterráneo (70%) y CIF Noroeste de Europa (30%).

Costes de distribución: coste de la EESS, coste del transporte hasta la EESS, coste de las reservas estratégicas, coste adicional del biocarburante y coste de la aportación al Fondo Nacional de Eficiencia Energética, desde julio 2014.

Impuestos: IVA e Impuesto Especial de Hidrocarburos

Fuente: AOP. Datos promedio del año 2015.

Cuadro 4.12**IMPUESTOS DE HIDROCARBUROS ESTATALES Y AUTONÓMICOS (*)**

€/ 1000 l	Tipo Estatal General	Tipo Estatal Especial
	(TEG)	(TEE)
Gasolina SP 95	400,69	24,00
Gasóleo A	307,00	24,00
Tipo Autonómico en las CCAA excepto Canarias (TA)		
€/ 1000 l	Gasolina SP95	Gasóleo A
Cantabria, País Vasco, La Rioja y Castilla León	0	0
Madrid	17	17
Aragón y Navarra	24	24
Extremadura	38,40	38,40
Asturias	48	40
Resto de CCAA	48	48

A los anteriores valores hay que añadir el IVA (21% en la actualidad).

(*) Desde el 1 de enero de 2013, el IVMDH (Impuesto de Ventas Minoristas de Determinados Hidrocarburos), se ha integrado en el Impuesto Especial de Hidrocarburos (IEH) que ahora consta de 3 tramos: TEG, TEE y Tipo Autonómico (TA) que deciden las CCAA. Datos a 1.1.16

Fuente: AOP

SERIE HISTÓRICA DEL PRECIO DEL PETRÓLEO

Evolución del precio del Crudo BRENT (Dated)

	2014		2015	
	FOB US\$/Bbl	Euros/t	FOB US\$/Bbl	Euros/t
Enero	108,10	601,72	48,19	313,89
Febrero	109,12	605,25	58,23	388,35
Marzo	107,43	588,78	55,93	390,63
Abril	107,75	590,96	59,64	418,83
Mayo	109,53	604,23	63,97	434,30
Junio	111,92	623,80	61,64	416,13
Julio	106,80	597,60	56,35	387,95
Agosto	101,82	579,29	46,63	316,89
Septiembre	97,28	571,22	47,48	320,31
Octubre	87,42	522,60	48,44	326,38
Noviembre	78,75	478,35	44,26	312,08
Diciembre	62,48	383,83	38,01	264,51

FOB: Free on board

Fuente: Reuters (Citada por CORES) y elaboración propia

Crudo Brent. Precio medio del año en US \$ por barril

Año	US\$	US\$ año	Año	US\$	US\$ año
	corrientes	2014		corrientes	2014
1970	1,80	10,97	1993	16,97	27,80
1971	2,24	13,08	1994	15,82	25,27
1972	2,48	14,04	1995	17,02	26,43
1973	3,29	17,53	1996	20,67	31,19
1974	11,58	55,62	1997	19,09	28,16
1975	11,53	50,74	1998	12,72	18,47
1976	12,80	53,24	1999	17,97	25,54
1977	13,92	54,34	2000	28,50	39,17
1978	14,02	50,91	2001	24,44	32,68
1979	31,61	103,07	2002	25,02	32,93
1980	36,83	105,81	2003	28,83	37,09
1981	35,93	93,57	2004	38,27	47,96
1982	32,97	80,88	2005	54,52	66,09
1983	29,55	70,24	2006	65,14	76,50
1984	28,78	65,58	2007	72,39	82,65
1985	27,56	60,64	2008	97,26	106,94
1986	14,43	31,17	2009	61,67	68,05
1987	18,44	38,42	2010	79,50	86,31
1988	14,92	29,86	2011	111,26	117,09
1989	18,23	34,80	2012	111,67	115,14
1990	23,73	42,97	2013	108,66	110,42
1991	20,00	34,77	2014	98,95	98,95
1992	19,32	32,60	2015	52,40	50,87

Datos hasta 1983: Arabian Light (puesto en Ras Tanura).

Datos 1984-2015: Brent dated.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2015), y Foro Nuclear (2015).

PRECIOS DE COMBUSTIBLES DE AUTOMOCIÓN Y CALEFACCIÓN POR PAÍSES EN LA UNIÓN EUROPEA

Euros / litro(*)	Euro-super 95(**)		Gasóleo automoción(**)		Gasóleo calefacción(***)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
UE 28	1,38	1,30	1,26	1,13	0,74	0,58
Alemania	1,36	1,30	1,21	1,06	0,66	0,51
Austria	1,19	1,11	1,17	1,02	0,73	0,58
Bélgica	1,38	1,21	1,25	1,04	0,66	0,44
Bulgaria	1,17	1,04	1,16	1,05	0,69	0,56
Croacia	1,24	1,20	1,19	1,09	0,70	0,56
Chipre	1,26	1,17	1,31	1,17	0,86	0,74
Dinamarca	1,44	1,39	1,30	1,15	1,38	1,15
Eslovaquia	1,36	1,22	1,25	1,06	::	::
Eslovenia	1,36	1,22	1,29	1,10	0,95	0,81
España	1,22	1,14	1,16	1,01	0,73	0,56
Estonia	1,10	1,00	1,14	1,01	0,84	0,69
Finlandia	1,45	1,39	1,37	1,23	0,87	0,72
Francia	1,34	1,27	1,15	1,05	0,74	0,60
Grecia	1,49	1,40	1,23	1,10	0,98	0,81
Hungría	1,15	1,04	1,21	1,04	1,21	1,04
Irlanda	1,40	1,30	1,32	1,20	0,73	0,56
Italia	1,57	1,45	1,47	1,31	1,24	1,08
Letonia	1,14	1,06	1,14	0,99	0,79	0,64
Lituania	1,20	1,05	1,14	0,96	0,61	0,45
Luxemburgo	1,12	1,09	1,05	0,92	0,59	0,43
Malta	1,44	1,35	1,36	1,26	1,05	1,00
Países Bajos	1,56	1,46	1,27	1,13	1,03	1,03
Polonia	1,14	0,98	1,13	0,96	0,74	0,56
Portugal	1,34	1,34	1,15	1,09	1,12	0,97
Reino Unido	1,47	1,43	1,54	1,49	0,65	0,52
República Checa	1,23	1,07	1,25	1,08	0,73	0,56
Rumanía	1,18	1,11	1,23	1,08	1,06	0,98
Suecia	1,34	1,31	1,34	1,27	1,09	0,97

(*) Precios de venta al público, incluidos impuestos, la última quincena del año que figura en cabecera.

(**) Precios en gasolinera.

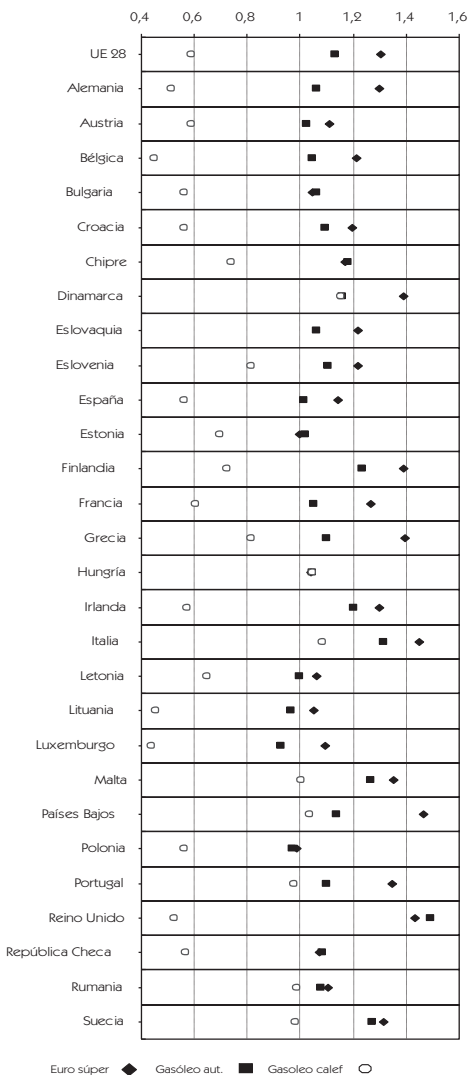
(***) Para suministros entre 2.000 y 5.000 litros. En industria, también para menos de 2.000 lts.

:: sin datos.

Fuente: European Commission. Oil Bulletin.

(Continúa)

Precios en euros / litro (última quincena de 2015)



PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

Millones de tep	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014 Cuota del total %
Canadá	92,8	124,6	142,3	160,3	194,4	209,8	7,9	5,0
Estados Unidos	416,6	347,6	308,8	333,1	448,5	519,9	15,9	12,3
México	145,2	170,3	186,5	145,6	141,8	137,1	-3,3	3,2
Total Norteamérica	654,5	642,5	637,6	639,0	784,7	866,8	10,5	20,5
Argentina	25,4	40,7	39,4	33,0	29,9	29,5	-1,2	0,7
Brasil	34,1	66,9	89,1	111,4	109,8	122,1	11,2	2,9
Colombia	23,4	36,3	27,7	41,4	52,9	52,2	-1,4	1,2
Ecuador	15,5	21,6	28,6	26,1	28,2	29,8	5,6	0,7
Venezuela	117,8	159,8	169,7	145,7	137,9	139,5	1,1	3,3
Total Sur y Centroamérica	233,9	343,8	375,3	376,9	376,4	391,0	3,9	9,3
Azerbaiján	12,5	14,1	22,2	50,8	43,5	42,0	-3,3	1,0
Kazakhsastán	25,8	35,3	61,5	79,5	81,8	80,8	-1,2	1,9
Noruega	82,1	160,7	138,7	98,8	83,2	85,6	2,9	2,0
Rusia	515,9	326,7	474,8	511,8	531,0	534,1	0,6	12,7
Reino Unido	91,6	126,2	84,7	63,0	40,6	39,7	-2,3	0,9
Total Europa y Euroasia	788,3	728,6	849,0	859,0	832,6	834,3	0,2	19,8
Irán	162,8	191,7	206,4	208,7	165,8	169,2	2,0	4,0
Iraq	105,3	128,8	89,9	121,5	153,2	160,3	4,6	3,8
Kuwait	46,8	109,9	130,4	123,4	151,5	150,8	-0,5	3,6

(Continúa)

	Millones de tep							2014 Cuota del total %
	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	
Omán	34,2	47,7	38,5	42,8	46,1	46,2	0,3	1,1
Qatar	21,1	40,2	52,6	71,7	84,3	83,5	-0,9	2,0
Arabia Saudí	342,6	456,0	521,3	473,8	538,4	543,4	0,9	12,9
Emiratos Árabes Unidos	107,6	124,5	135,8	133,3	165,7	167,3	0,9	4,0
Total Oriente Medio	851,8	1.151,1	1.226,0	1.218,1	1.325,2	1.339,5	1,1	31,7
Argelia	57,5	66,8	86,4	73,8	64,8	66,0	1,8	1,6
Angola	23,4	36,9	68,9	90,5	87,3	83,0	-4,9	2,0
Egipto	45,5	38,9	33,2	35,0	34,5	34,7	0,5	0,8
Libia	67,2	69,5	82,2	77,6	46,4	23,3	-49,8	0,6
Nigeria	91,6	105,8	122,1	120,9	110,7	113,5	2,5	2,7
Total África	320,9	370,4	470,6	479,6	412,8	392,2	-5,0	9,3
Australia	30,4	37,4	25,5	24,9	18,2	19,4	6,5	0,5
China	138,3	162,6	181,4	203,0	210,0	211,4	0,7	5,0
India	34,2	34,2	34,9	41,3	42,5	41,9	-1,3	1,0
Indonesia	74,4	71,8	53,7	48,6	42,7	41,2	-3,5	1,0
Malasia	29,5	33,5	34,6	32,6	29,3	30,3	3,6	0,7
Total Asia y Pacífico y Oceanía	326,0	381,5	383,0	402,7	394,9	396,7	0,5	9,4
TOTAL MUNDO	3.175,4	3.617,9	3.941,5	3.975,4	4.126,6	4.220,6	2,3	100,0
OCDE	893,8	1.005,8	926,2	857,3	955,0	1.039,7	8,9	24,6
No OCDE	2.281,7	2.612,1	3.015,4	3.118,1	3.171,6	3.180,9	0,3	75,4
OPEP	1.159,2	1.511,5	1.694,2	1.667,0	1.734,4	1.729,6	-0,3	41,0

No OPEP (*)	1.445,7	1.709,7	1.666,7	1.645,6	1.715,9	1.814,0	5,7	43,0
UE (**)	127,6	167,6	126,9	93,4	68,5	67,0	-2,1	1,6
Antigua Unión Soviética	570,5	396,7	580,6	662,7	676,3	677,0	0,1	16,0

Se incluye petróleo crudo, esquistos y arenas bituminosas y líquidos contenidos en el gas natural que se recuperan separadamente. Se excluyen combustibles líquidos obtenidos de otras fuentes, como biomasa y derivados del carbón y del gas natural.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) Se excluye Antigua U. Soviética (**). Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015).

NOTA DEL AUTOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 4.16

RESERVAS PROBADAS (*) DE
PETRÓLEO POR PAÍSES EN EL MUNDO

Datos a 31.12.2014	tep×10 ⁹	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá	27,9	10,2	(a)
Estados Unidos	5,9	2,9	11,4
México	1,5	0,7	10,9
Total Norteamérica	35,3	13,7	34,0
Brasil	2,3	1,0	18,9
Ecuador	1,2	0,5	39,4
Venezuela	46,6	17,5	(a)
Total Sur y Centroamérica	51,2	19,4	(a)
Kazakhashán	3,9	1,8	48,3
Rusia	14,1	6,1	26,1
Total Europa y Euroasia	20,9	9,1	24,7
Arabia Saudí	36,7	15,7	63,6
Emiratos Árabes Unidos	13,0	5,8	72,2
Irán	21,7	9,3	(a)
Iraq	20,2	8,8	(a)
Kuwait	14,0	6,0	89,0
Qatar	2,7	1,5	35,5
Total Oriente Medio	109,7	47,7	77,8
Angola	1,7	0,7	20,3
Argelia	1,5	0,7	21,9
Libia	6,3	2,8	(a)
Nigeria	5,0	2,2	43,0
Total África	17,1	7,6	42,8
China	2,5	1,1	11,9
Total Asia y Pacífico y Oceanía	5,7	2,5	14,1
TOTAL MUNDO	239,8	100,0	52,5
OCDE	37,3	14,6	30,3
No OCDE	202,6	85,4	60,1
OPEP	170,5	71,6	91,1
No OPEP (***)	50,0	20,1	24,5
UE	0,8	0,3	11,2
Antigua Unión Soviética	19,3	8,3	28,2
Arenas Bituminosas en Canadá	27,2		
<i>de las cuales, en desarrollo activo</i>	4,1		
Venezuela: Cinturón del Orinoco	35,4		

(*) Con la información técnica y geológica disponible, existe razonable certeza de poder ser extraídas de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes. Se incluye petróleo crudo, condensados de gas y gas natural líquido.

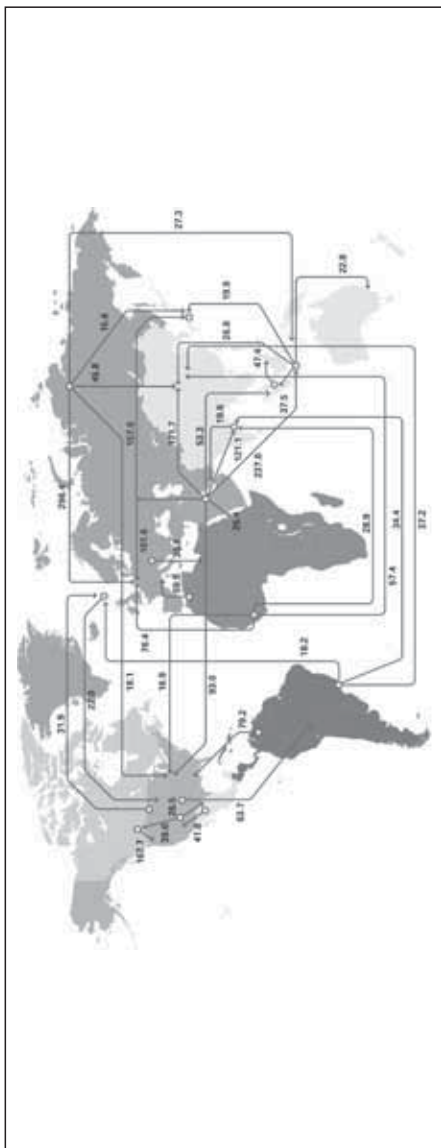
(**) Años=Reservas / Producción del último año.

(***) Se excluye antigua U. Soviética.

(a) Más de 100 años.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015).

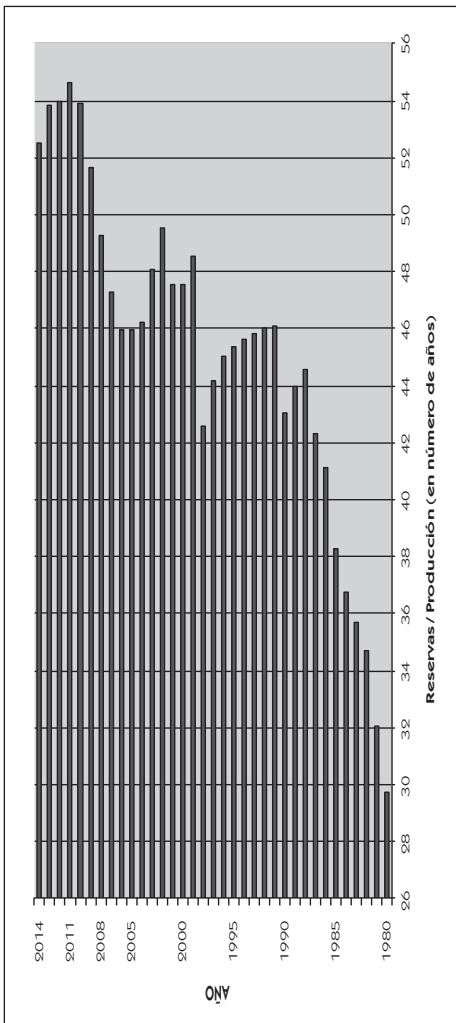
NOTA DEL AUTOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.



Datos para el año 2014 en millones de toneladas.
Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2015)

Cuadro 4.18

RELACIÓN ENTRE RESERVAS Y PRODUCCIÓN ANUAL DE PETRÓLEO Y EVOLUCIÓN EN EL MUNDO.



Fuente: Foro Nuclear con datos de BP Statistical Review of World Energy (Junio 2015)

AVANCE 2016. CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS Y COTIZACIÓN PETRÓLEO BRENT

CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA (Datos a 31/03/16)

Datos en kt	1/1 a		Últimos	
	31/03/16	Δ%	12 meses	Δ%
GLP Envasado	269,7	-6,7	844,8	-3,6
GLP Granel	182,9	-13,5	488,0	-5,3
Total GLP's	565,3	-4,5	1.849,9	5,7
Gasolina 95 I.O	1.001,6	2,5	4.331,6	0,9
Gasolina 98 I.O	82,9	11,6	348,5	8,9
Total GASOLINAS	1.085,1	3,1	4.684,1	1,4
Total QUEROSENO	1.161,0	6,4	5.557,0	4,7
Gasóleos auto	5.317,3	3,5	21.959,5	4,0
Gasóleo B	1.055,2	-3,3	3.748,3	0,2
Gasóleo C	725,3	-11,0	1.922,4	-7,3
Otros	490,5	-19,0	2.102,7	8,3
Total GASÓLEOS	7.588,4	-0,8	29.732,9	2,9
Fuelóleo BIA	560,9	1,0	2.106,9	-0,2
Otros	1.715,4	16,1	6.367,9	-3,2
Total FUELÓLEOS	2.276,2	12,0	8.474,8	-2,5
Lubricantes	95,1	0,9	381,4	3,2
Asfaltos	125,0	-32,7	831,5	-11,1
Coque	491,0	3,2	1.878,0	5,9
Otros	623,9	6,2	2.091,2	0,0
Total OTROS PRODUCTOS	1.335,0	-0,6	5.182,2	0,2
TOTAL	14.011,1	1,8	55.480,8	2,0

Δ% Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2015

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos. CORES

NOTA DEL AUTOR: Considerar que 2016 es bisiestro.

Cotización Barril Brent Europa (31.12.15 a 23.05.16)

Fecha	US\$/Barril		
	Brent	Cambio €//\$	€/t
dic 31, 2015	36,61	1,093	253,56
ene 15, 2016	28,80	1,085	200,86
ene 29, 2016	33,14	1,094	229,38
feb 16, 2016	31,09	1,117	210,62
feb 29, 2016	35,92	1,092	248,91
mar 15, 2016	37,49	1,110	255,63
mar 31, 2016	36,75	1,134	245,43
abr 15, 2016	41,32	1,127	277,54
abr 29, 2016	45,64	1,136	304,24
may 16, 2016	48,49	1,132	324,35
may 23, 2016	47,77	1,122	322,24

Fuente: US Energy Information Administration y Foro Nuclear

GAS

		Págs.
5.	GAS	
5.1	Consumo de gas natural y manufacturado según mercados en España. Evolución.....	171
5.2	Consumo de gas natural por comunidades autónomas.....	172
5.3	Producción de gas en yacimientos de España. Evolución.....	173
5.4	Procedencia del gas natural según países de origen en España. Evolución	173
5.5	Centrales de ciclo combinado-gas natural en España por tipo de centrales y combustible utilizado..	174
5.6	Almacenamientos subterráneos de gas natural en España	176
5.7	Infraestructura de gas en España.....	177
5.8	Precio máximo de venta de la bombona de butano en 12,5 kg. en España. Evolución	178
5.9	Precios máximos de las tarifas de último recurso del gas natural doméstico y comercial en España. Evolución.....	179
5.10	Precios del gas por países en Europa.....	180
5.11	Precio del gas en mercados internacionales. Evolución.....	183
5.12	Producción de gas natural por países en el mundo. Serie histórica	184
5.13	Reservas probadas (*) de gas por países en el mundo.....	187
5.14	Flujos comerciales de gas en el mundo.....	188
5.15	Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo	189
5.16	Avance 2016. Consumo de gas natural. España ...	190

CONSUMO DE GAS NATURAL Y MANUFACTURADO SEGÚN MERCADOS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

MERCADOS	GWh	1985	1990	2000	2010	2014	2015	Δ%
1. DOMÉSTICO-COMERCIAL		7.128	10.771	34.755	64.328	49.162	52.031	5,8
Gas natural		2.544	7.578	34.921	64.279	49.146	52.000	5,8
Gas manufacturado de gas natural		1.783	2.604	31	0	0	0	--
1.1 Subtotal gas natural		4.327	10.182	34.253	64.279	49.146	52.000	5,8
Aire propanado		222	66	502	49	17	31	82,4
1.2 Subtotal otros gases		2.801	589	502	49	17	31	82,4
2. INDUSTRIAL		15.480	44.166	144.994	194.089	195.327	196.660	0,7
3. CENTRALES ELÉCTRICAS (*)		6.890	2.254	10.379	135.625	51.772	61.164	18,1
4. USOS NO ENERGÉTICOS		173	4.835	6.131	6.131	5.346	5.283	-1,2
TOTAL		29.671	62.026	196.258	400.174	301.607	315.139	4,5
TOTAL (bcm)		2,5	5,3	16,8	34,4	25,40	26,50	4,5

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) No incluidas ventas para generación eléctrica mediante cogeneración (incluidas en el consumo industrial).

Fuente: SEDIGAS Informe Anual 2015 y Foro Nuclear.

Nota del autor: 1 bcm = 10⁹ m³. 1 GWh= 0,858 x 10⁶ termias = 85,8 tep (equivalente energético) = 95.300 m³ de gas natural. SEDIGAS aplica coeficientes similares.

Cuadro.5.2

CONSUMO DE GAS NATURAL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Año 2015	GWh	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GNL	TOTAL	CUOTA (%)	Δ %
Andalucía		30.949	6.366	2.377	3.002	42.694	13,6	-2,9
Aragón		4.908	6.714	2.995	484	15.100	4,8	1,7
Asturias		804	3.651	1.981	1.215	7.651	2,4	2,1
Baleares		4.525	7	777	67	5.376	1,7	23,3
Cantabria		1.871	1.708	995	20	4.593	1,5	-7,9
Castilla y León		2.559	8.738	6.470	527	18.294	5,8	2,4
Castilla La Mancha		10.228	3.639	2.595	369	16.831	5,4	-1,2
Cataluña		15.952	33.533	17.073	1.080	67.638	21,5	6,3
Com. Valenciana		13.652	19.362	3.428	655	37.097	11,8	7,5
Extremadura		0	1.550	561	415	2.526	0,8	-3,7
Galicia		3.903	7.045	1.969	605	13.521	4,3	16,8
La Rioja		1.215	630	1.063	44	2.952	0,9	55,3
Madrid		1.766	2.882	17.592	137	22.377	7,1	1,8
Murcia		18.841	1.094	581	624	21.140	6,7	-3,6
Navarra		1.650	4.564	2.235	124	8.572	2,7	13,8
País Vasco		6.920	15.771	4.933	77	27.701	8,8	-3,1
Total		119.742	117.253	67.624	9.443	314.063	100,0	3,0

Grupo 1: Presión>60 bares. Grupo 2: Presión entre 4 y 60 bares. Grupo 3: Presión<4 bares. GNL: consumo directo.

Δ % = Tasa de variación porcentual del consumo total de 2015 respecto al año anterior.

Fuente: CORES. Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.2014 y Dic. 2015)).

Nota del autor: En consumo energético, 1 GWh = 86 tep.

Cuadro 5.3**PRODUCCIÓN DE GAS EN YACIMIENTOS DE ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

GWh	2010	2012	2013	2014	2015	Δ %
El Romeral	109	82	125	60	29	-51,5
El Ruedo	19	13	63	10	-	-100,0
Marismas	2	4	5	8	2	-76,3
Poseidón	534	575	451	190	78	-59,0
Viura					590	-
Total	664	673	644	269	699	160,0

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

Fuente: CORES (BEH Dic. 15) y Foro Nuclear.

Nota del autor: 1 GWh= 86 tep (equivalente energético).

Cuadro 5.4**PROCEDENCIA DEL GAS NATURAL SEGÚN PAÍSES DE ORIGEN EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

GWh	2005	2010	2014	2015
Argelia	161.381	134.159	211.869	218.399
Bélgica		876	1.294	
Emiratos A.U.	2.759			
Egipto	39.545	32.728		
Francia	837	1.851	16.219	12.744
Holanda			1.448	
Libia	10.641	4.128		
Malasia	3.041			
Nigeria	61.279	86.993	32.574	42.199
Noruega	24.723	37.626	47.010	32.144
Omán	19.824	1.931	1.833	964
Perú		7.164	13.971	10.794
Portugal			157	5
Qatar	54.355	65.533	35.039	34.175
Trinidad y Tobago	4.532	36.972	22.557	12.755
Yemen		2.968		
TOTAL IMPORT.	382.917	412.928	383.973	364.178
Total GNL	255.853	312.905	180.093	151.941
Total GN	127.064	100.023	203.880	212.237
TOTAL EXPORT.	0	12.914	67.346	56.948
Total GNL	0	52	60.681	16.063
Total GN	0	12.862	6.665	40.885
SALDO TOTAL IMPORTADOR	382.917	400.014	316.627	307.230

Fuente: CORES, excepto exportaciones 2005 (Foro Nuclear)

Nota del autor: 1 GWh (en consumo) = 86 tep

CENTRALES DE CICLO COMBINADO-GAS NATURAL EN ESPAÑA POR TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO

TIPO DE CENTRAL	CENTRALES	POTENCIA 31/12/2015		PRODUCCIÓN BRUTA (Mill. kWh)			
		kW		2012	2013	2014	2015
CICLO COMBINADO	Besós 3	419.320		326	162	272	860
GAS NATURAL	Castellón 3,4	1.646.960		818	530	353	1.263
	Castejón 1,3	855.346		856	381	390	754
	Castejón 2	386.100		7	0	0	0
	Besós 4	406.580		1.941	2.186	2.247	2.199
	San Roque 1	395.000		1.914	1.858	2.022	1.928
	San Roque 2	401.820		139	223	375	851
	Baia de Bizcaia (2)	828.672		3.357	3.027	2.835	0
	Tarragona Power (2)	423.700		517	154	31	395
	Tarragona	362.690		57	0	0	68
	Arcos de la Frontera 1,2,3,4 y 5	1.612.760		176	117	84	201
	Santurce 4	402.640		50	1	6	0
	Palos de la Frontera 1,2,3	1.188.000		2.105	1.499	598	183
	Campo de Gibraltar 1,2(2)	792.000		2.674	416	0	0
	Arrúbal 1,2(1)	799.200		0	0	166	0
	Cristóbal Colón 4	392.000		386	165	181	302
	Amorebieta (1)	748.900		0	0	176	0
	Cartagena 1,2,3	1.268.350		2.910	2.321	2.252	1.727

Aceca 3	391.520	457	189	179	504
Aceca 4	379.300	2.168	954	908	836
Escombreras 6	830.890	36	0	0	0
Castelnou (1)	797.820	0	0	157	0
El Fangal 1,2,3 (1)	1.218.880	0	0	166	0
Plana del Vent 1,2 (1)	832.630	0	0	318	0
Sagunto 1,2,3	1.255.420	4.086	3.521	3.783	3.729
Puentes de G ^o Rodriguez 5	870.430	452	258	336	185
Escatrón Peaker (1)	283.000	0	0	43	0
Escatrón 3	818.000	909	0	3	69
Sabón 3	397.440	891	950	211	163
Soto de Ribera 4	431.869	629	236	232	299
Málaga 1	421.036	2.089	1.713	1.248	1.893
Soto de Ribera 5	433.629	173	81	79	81
Besós 5	873.230	1.466	702	668	766
Puerto de Barcelona 1,2	891.660	1.878	2.004	1.679	2.387
Algeciras 3	830.907	518	0	3	424
TOTAL CICLO COMBINADO	25.287.699	33.986	23.648	22.001	22.065
Resto de Ciclos Combinados (1)	4.607	1.449	901	1051	4.021
Elcoogas	320.000	1.418	901	1.051	0
TOTAL GASIFICACIÓN CARBÓN Y CC	320.000	1.418	901	1.051	0
TOTAL CICLO COMBINADO+GICC	25.607.699	40.011	25.998	23.052	26.086

(1) Instalaciones convencionales no perteneciente a empresas de UNESA

(2) Participadas por empresas que son miembros de UNESA

Fuente: UNESA

ALMACENAMIENTOS SUBTERRÁNEOS DE GAS NATURAL EN ESPAÑA


	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO			CAPACIDADES OPERATIVAS MÁXIMAS		
	GAS ÚTIL Mm ³ (n)	GAS COLCHÓN EXTRAÍBLE Mm ³ (n)	NO EXTRAÍBLE Mm ³ (n)	TOTAL Mm ³ (n)	INYECCIÓN Mm ³ (n)/día	PRODUCCIÓN Mm ³ (n)/día
1. GAVIOTA (Vizcaya) (*)	980	567	1.134	2.681	4,5	5,7
2. SERRABLO (Huesca) (*)	680	140	280	1.100	3,8	6,8
3. YELA (Guadalajara) (*)	1.050	0	950	2.000	10,0	15,0
TOTAL ENAGÁS	2.710	707	2.364	5.781	18,3	27,5
4. MARISMAS (Sevilla) (**)	180	620		800	6,0	5,0
TOTAL	2.890			6.581	24,3	32,5


¹Mm³(n)=11,87 GWh

Fuente: (*) Enagas, y (**) Foro Nuclear con datos de 2013


Estado en infraestructuras 31/12/15


(**) En proyecto/construcción


 Planta de regasificación


 Número de tanques

 Estación de compresión

 Almacenamiento subterráneo off shore

 Almacenamiento subterráneo

 Yacimientos de gas

 Instalaciones no operativas

 Conexión internacional



Fuente: Sedigas.

Cuadro 5.8

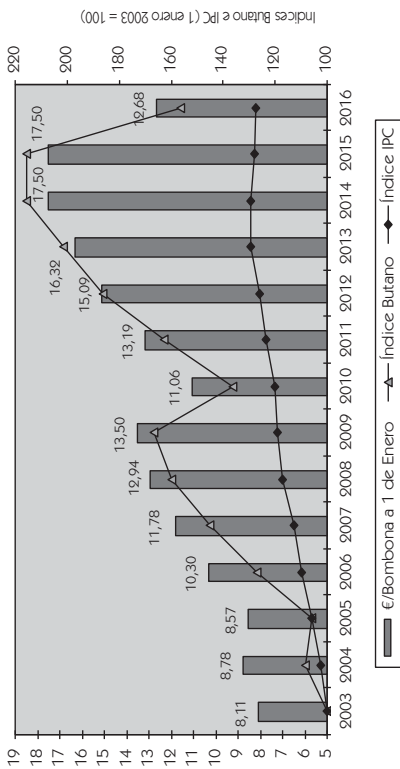
PRECIO MÁXIMO DE VENTA DE LA BOMBONA DE BUTANO DE 12,5 KG. EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

EVOLUCIÓN DEL PRECIO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS (EUROS)

28/4/12	15,53
1/7/12	16,45
1/9/12	16,87
1/10/12	16,10
1/1/13	16,32
26/3/13	17,13
14/5/13	17,50
17/3/15	15,81
19/5/15	14,12
21/7/15	13,42
15/9/15	12,76
17/11/15	12,68

En el año 2014, el precio no experimentó variación

Precio de la Bombona de Butano. Evolución y comparación con IPC.



Fuente: CORES (Boletín Estadístico de Hidrocarburos Dic. 2015) y Foro Nuclear.

PRECIOS MÁXIMOS DE LAS TARIFAS DE ÚLTIMO RECURSO DEL GAS NATURAL DOMÉSTICO Y COMERCIAL EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

		Tarifa TUR1		Tarifa TUR2	
		c€/ kWh	Δ%	c€/ kWh	Δ%
2008	1 Enero	7,2116	4,9	5,8012	4,8
	12 Abril	7,3168	1,5	5,9064	1,8
	12 Julio	7,4767	2,2	6,0663	2,7
	12 Octubre	8,0428	7,6	6,6323	9,3
2009	1 Enero	7,7359	-3,8	6,3960	-3,6
	12 Abril	6,9971	-9,6	5,6573	-11,5
	1 Julio	6,8565	-2,0	5,3019	-6,3
	1 Octubre	6,7845	-1,1	5,2299	-1,4
2010	1 Enero	6,7853	0,0	5,2306	0,0
	1 Abril	6,9649	2,6	5,4103	3,4
	1 Julio	7,4569	7,1	5,8755	8,6
	1 Octubre	7,3808	-1,0	5,7994	-1,3
2011	1 Enero	7,6839	4,1	6,0200	3,8
	1 Abril	7,9548	3,5	6,2909	4,5
	1 Julio	8,3352	4,8	6,6713	6,0
	1 Octubre	8,4214	1,0	6,7574	1,3
2012	1 Enero	8,4931	0,9	6,7756	0,3
	28 Abril	8,8920	4,7	7,1146	5,0
	1 Julio	9,0496	1,8	7,2723	2,2
	1 Septiembre	9,2797	2,5	7,4572	2,5
2013	1 Enero	9,3229	0,5	7,4669	0,1
2014	1 Enero	9,3314	0,1	7,4542	-0,2
2015	1 Enero	9,0887	-2,6	7,2163	-3,2
	1 Abril	8,8967	-2,1	7,0243	-2,7
	1 Julio	8,6769	-2,5	6,8046	-3,1
	1 Octubre	8,5953	-0,9	6,7230	-1,2

Nota: Tarifa TUR1: Consumo < 5.000 kWh/año. Tarifa TUR2: Consumo entre 5.000 y 50.000 kWh/año.

Hasta el 1 de julio de 2009 las tarifas TUR1 y TUR2 se denominaban T1 y T2.

A partir del 1 de enero 2013 se incluye el nuevo impuesto sobre hidrocarburos, que para TUR1 y TUR2 es de 0,65€/GJ.

Δ % = variación porcentual respecto al precio de la fecha anterior.

Fuente: MINETUR (Citado por CORES en BEH Dic. 15).

Cuadro 5.10**PRECIOS DEL GAS POR PAÍSES EN EUROPA**

EUROS/GJ	DOMÉSTICO			INDUSTRIAL	
	Precio (*)	Impuestos (incluidos en precio)		Precio (**)	Imp.no recuperables (incluidos en precio)
		IVA	Otros		
UE 28	18,44	2,44	1,73	10,27	1,02
Alemania	18,78	3,00	1,65	10,98	1,12
Austria	20,28	3,39	1,92	11,00	2,51
Bélgica	16,23	2,80	0,16	8,16	0,49
Bulgaria	13,26	2,21	0,00	8,92	0,29
Croacia	13,13	2,62	0,00	10,80	0,11
Dinamarca	22,29	4,46	7,92	10,10	2,43
Eslovaquia	13,78	2,30	0,00	9,65	0,36
Eslovenia	17,48	3,16	1,77	10,20	1,27
España	20,32	3,53	0,65	10,29	0,15
Estonia	12,67	2,11	0,61	10,01	0,53
Finlandia	::	::	::	12,40	3,86
Francia	19,46	2,86	1,03	10,48	0,90
Grecia	18,92	2,16	1,63	11,54	1,61
Hungría	9,80	2,08	0,00	10,20	0,49
Irlanda	18,69	2,22	1,05	10,95	0,99
Italia	21,27	2,99	4,28	9,84	0,72
Letonia	13,77	2,39	0,48	9,64	0,48
Lituania	11,75	2,04	0,00	7,79	0,00
Luxemburgo	13,77	1,16	0,53	10,97	0,26
Países Bajos	21,23	3,68	5,64	10,94	3,40
Polonia	13,91	2,60	0,00	9,94	0,16
Portugal	27,11	5,07	1,11	11,57	0,15
Reino Unido	17,62	0,85	0,00	9,92	0,49
República Checa	15,95	2,77	0,00	8,24	0,31
Rumanía	8,65	1,68	2,80	8,34	2,59
Suecia	31,43	6,29	8,16	12,48	2,45
Otros países					
Bosnia Herzegovina	14,27	2,05	0,92	14,78	3,48
Liechtenstein	25,36	1,88	2,83	17,05	2,88
Macedonia	::	::	::	10,12	0,50
Moldavia	8,90	0,66	0,00	7,80	0,00
Serbia	12,96	1,18	0,00	12,66	0,00
Turquía	10,51	1,60	0,21	7,74	0,21

:: Sin datos.

(*) Precio final incluidos todos los impuestos.

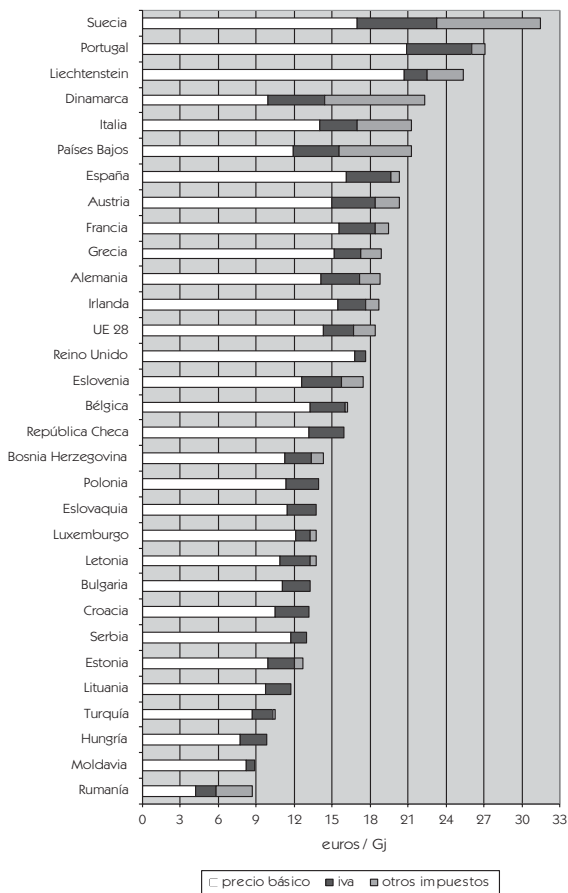
(**) Excluidos impuestos recuperables (IVA).

Usos domésticos: Banda D2 (consumo anual entre 20 y 200 GJ).

Usos industriales: Banda I3 (consumo anual entre 10.000 y 100.000 GJ).

Fuente: EUROSTAT.

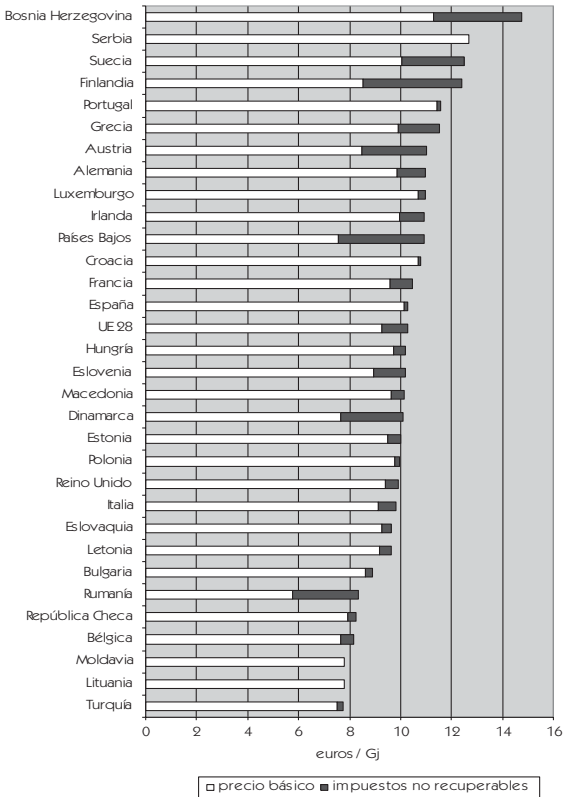
Precios del gas en Europa: Usos Domésticos



5

(Continúa)

Precios del gas en Europa: Usos Industriales



PRECIO DEL GAS EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

1985	GNL		GAS NATURAL				Precio del petróleo en países OCDE CIF
	\$ USA / 10 ⁶ BTU	Japón CIF	Alemania (*) CIF	UK (Heren NBP Index)	USA (Henry Hub)	Canadá (Alberta)	
1985	5,23	4,25	-	-	-	-	4,75
1990	3,64	2,78	-	-	1,64	1,05	3,82
1995	3,46	2,39	-	-	1,69	0,89	2,96
2000	4,72	2,89	2,71	2,71	4,23	3,75	4,83
2001	4,64	3,66	3,17	3,17	4,07	3,61	4,08
2002	4,27	3,23	2,37	2,37	3,33	2,57	4,17
2003	4,77	4,06	3,33	3,33	5,63	4,83	4,89
2004	5,18	4,32	4,46	4,46	5,85	5,03	6,27
2005	6,05	5,88	7,38	7,38	8,79	7,25	8,74
2006	7,14	7,85	7,87	7,87	6,76	5,83	10,66
2007	7,73	8,03	6,01	6,01	6,95	6,17	11,95
2008	12,55	11,56	10,79	10,79	8,85	7,99	16,76
2009	9,06	8,52	4,85	4,85	3,89	3,38	10,41
2010	10,91	8,01	6,56	6,56	4,39	3,69	13,47
2011	14,73	10,49	9,04	9,04	4,01	3,47	18,56
2012	16,75	10,93	9,46	9,46	2,76	2,27	18,82
2013	16,17	10,73	10,63	10,63	3,71	2,93	18,25
2014	16,33	9,11	8,22	8,22	4,35	3,87	16,80

CIF: Cost+insurance+freight (precios medios). (*) Precio medio de importación.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2015.

PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

Millones de tep	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014
									Cuota del total (%)
Canadá	97,7	143,8	164,0	168,4	143,9	140,5	145,8	3,8	4,7
Estados Unidos	461,8	480,9	495,5	467,6	549,5	629,8	668,2	6,1	21,4
México	24,4	27,0	34,5	47,0	51,8	52,4	52,3	-0,2	1,7
Total Norteamérica	584,0	651,7	693,9	683,0	745,2	822,6	866,3	5,3	27,7
Argentina	16,1	22,5	33,7	41,1	36,1	32,0	31,9	-0,3	1,0
Bolivia	2,7	2,8	2,9	10,8	12,8	18,3	19,3	5,6	0,6
Brasil	2,8	4,6	6,7	9,8	13,1	16,9	18,0	7,0	0,6
Trinidad Tobago	4,7	6,8	14,0	29,7	40,3	38,6	37,9	-1,8	1,2
Venezuela	19,8	24,8	25,1	24,7	24,7	25,6	25,7	0,5	0,8
Total Sur y Centroamérica	52,3	68,0	91,1	126,6	146,9	156,0	157,5	1,0	5,0
Azerbaiján	8,1	5,4	4,6	4,7	13,6	14,6	15,3	4,6	0,5
Kazajistán	5,8	4,8	6,9	11,4	14,3	16,7	17,3	3,4	0,6
Noruega	22,9	25,0	44,8	77,3	96,5	97,9	97,9	0,1	3,1
Países Bajos	54,9	61,0	52,3	56,3	63,5	61,8	50,2	-18,7	1,6
Reino Unido	40,9	63,7	97,5	79,4	51,4	32,8	32,9	0,3	1,1
Rusia	531,0	479,3	475,7	522,1	530,0	544,2	520,9	-4,3	16,7
Turkmenistán	71,5	26,3	38,3	51,3	38,1	56,1	62,3	11,1	2,0
Ucrania	22,9	14,8	14,6	16,7	16,7	17,3	16,7	-3,7	0,5

Uzbequistán	33,2	39,5	45,9	48,6	49,0	51,2	51,6	0,7	1,6
Total Europa y Euroasia	865,1	789,2	842,6	925,9	919,5	931,2	902,1	-3,1	28,8
Arabia Saudí	30,2	38,6	44,8	64,1	78,9	90,0	97,4	8,2	3,1
Barhein	5,2	6,5	7,9	9,6	11,8	14,2	15,2	7,2	0,5
Emiratos Árabes Unidos	18,1	28,2	34,5	43,0	46,2	49,1	52,0	5,8	1,7
Irán	23,6	30,4	53,7	92,1	137,1	147,6	155,3	5,2	5,0
Kuwait	3,8	8,4	8,6	11,0	10,6	14,7	14,7	0,5	0,5
Omán	2,3	3,6	7,8	17,8	24,4	27,5	26,1	-4,9	0,8
Qatar	5,7	12,2	21,3	41,2	113,7	158,8	159,5	0,4	5,1
Total Oriente Medio	93,9	133,2	186,7	286,8	439,7	522,4	540,9	3,5	17,3
Argelia	44,3	52,8	76,0	79,4	72,4	73,4	75,0	2,2	2,4
Egipto	7,3	11,3	18,9	38,3	55,2	50,5	43,8	-13,1	1,4
Nigeria	3,6	4,4	10,6	22,5	33,6	32,6	34,7	6,6	1,1
Total África	61,9	76,7	116,4	159,5	192,0	184,2	182,4	-1,0	5,8
Australia	18,7	26,8	28,0	33,4	41,3	48,0	49,8	3,6	1,6
Bangladesh	4,3	6,3	8,5	12,4	17,9	20,4	21,2	4,1	0,7
China	14,2	16,7	25,3	45,9	89,1	112,4	121,0	7,7	3,9
India	10,8	16,9	23,7	26,7	45,8	30,3	28,5	-5,9	0,9
Indonesia	39,5	54,6	62,7	67,6	77,1	64,9	66,1	1,7	2,1
Malasia	15,5	24,2	42,0	56,1	56,3	60,5	59,8	-1,2	1,9
Myanmar	0,8	1,5	3,1	11,0	11,2	11,8	15,2	28,6	0,5
Paquistán	11,0	14,0	19,4	35,1	38,1	38,4	37,8	-1,6	1,2
Tailandia	5,9	10,2	18,2	21,3	32,6	37,6	37,9	0,8	1,2

Millones de tep	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014
	1990	1995	2000	2005	2010	2013	2014		
Total Asia y Pacífico y Oceanía	135,6	188,7	250,4	336,1	445,3	461,1	478,1	3,7	15,3
TOTAL MUNDO	1.792,7	1.907,5	2.181,1	2.518,0	2.888,6	3.077,6	3.127,3	1,6	100,0
OCDE	774,4	886,0	973,1	983,4	1.043,6	1.103,0	1.136,2	3,0	36,3
No OCDE	1.018,3	1.021,5	1.208,0	1.534,5	1.845,0	1.974,6	1.991,1	0,8	63,7
UE (*)	166,6	192,7	210,2	192,7	160,2	132,0	119,1	-9,8	3,8
Antigua Unión Soviética	673,0	570,5	586,3	655,0	661,8	700,4	684,3	-2,3	21,9

Se excluye gas quemado o reciclado. Se incluye gas natural producido por transformación de gas a líquido.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015).

Nota del autor Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Datos a 31.12.14	m ³ × 10 ¹²	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Estados Unidos	9,8	5,2	13,4
Canadá	2,0	1,1	12,5
Total Norteamérica	12,1	6,5	12,8
Venezuela	5,6	3,0	(a)
Total Sur y Centroamérica	7,7	4,1	43,8
Azerbaiján	1,2	0,6	68,8
Kazakhatán	1,5	0,8	78,2
Noruega	1,9	1,0	17,7
Rusia	32,6	17,4	56,4
Turkmenistán	17,5	9,3	(a)
Uzbequistán	1,1	0,6	19,0
Total Europa y Euroasia	58,0	31,0	57,9
Irán	34,0	18,2	(a)
Iraq	3,6	1,9	(a)
Kuwait	1,8	1,0	(a)
Qatar	24,5	13,1	(a)
Arabia Saudí	8,2	4,4	75,4
Emiratos Árabes Unidos	6,1	3,3	(a)
Total Oriente Medio	79,8	42,7	(a)
Argelia	4,5	2,4	54,1
Egipto	1,8	1,0	37,9
Libia	1,5	0,8	(a)
Nigeria	5,1	2,7	(a)
Total África	14,2	7,6	69,8
Australia	3,7	2,0	67,6
China	3,5	1,8	25,7
India	1,4	0,8	45,0
Indonesia	2,9	1,5	39,2
Malasia	1,1	0,6	16,2
Total Asia y Pacífico y Oceanía	15,3	8,2	28,7
TOTAL MUNDO	187,1	100,0	54,1
OCDE	19,5	10,4	15,6
No OCDE	167,6	89,6	75,8
UE	1,5	0,8	11,3
Antigua Unión Soviética	54,6	29,2	71,8

(*) Con la información geológica y de ingeniería disponible, existe razonable certeza de poder ser extraídas de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes.

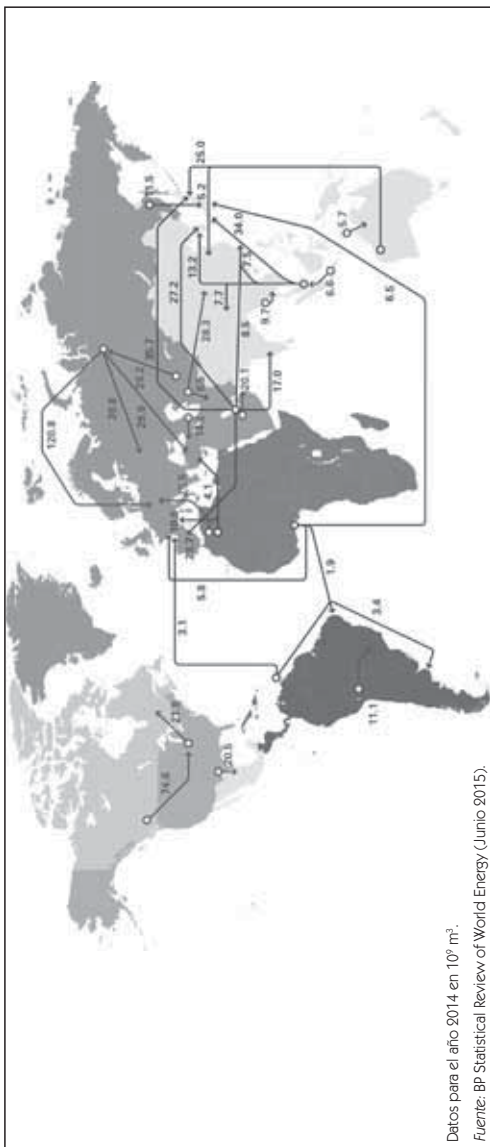
(**) Años=Reservas/Producción del último año.

(a) = Más de 100 años.

1.000 m³ de GN = 1 tep.

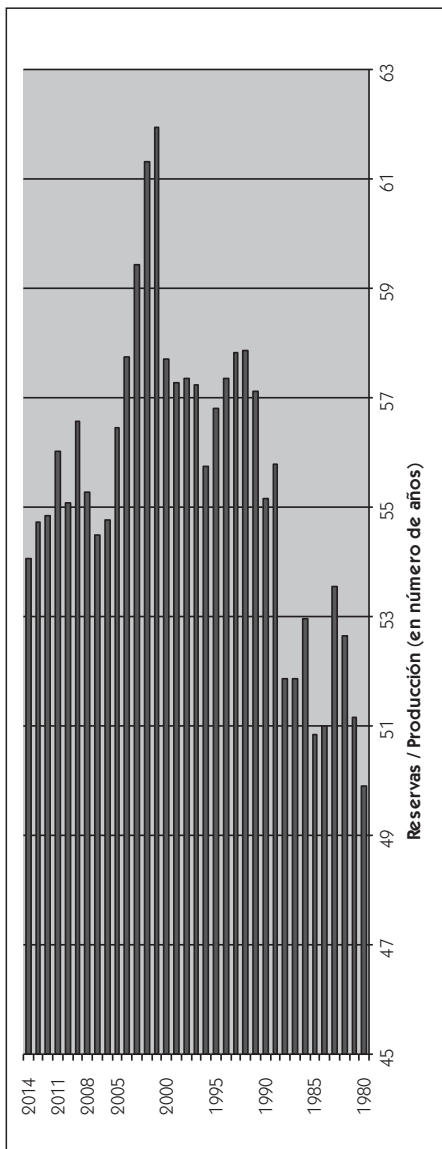
Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015).

NOTA DEL AUTOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.



Datos para el año 2014 en 10⁹ m³.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2015).

Cuadro 5.15**EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE RESERVAS Y PRODUCCIÓN ANUAL DE GAS EN EL MUNDO**

Fuente: Foro Nuclear con datos de BP Statistical Review of World Energy (Junio 2015).

(Datos a 31/03/16)

GWh	1/1 a 31/03/16	Δ%	Últimos doce meses	Δ%
Consumo convencional	75.369	-4,1	242.823	-0,5
Generación eléctrica	11.362	-16,7	58.802	7,3
GNL de consumo directo	2.363	-0,7	9.425	-9,1
Total gas natural	89.094	-5,8	311.051	0,6
GRUPO 1 (Presión >60 bares) (*)	27.181	-2,8	121.402	7,9
GRUPO 2 (Presión > 4 bares y =< 60 bares)	30.300	-0,8	116.999	-1,4
GRUPO 3 (Presión =< 4 bares)	29.250	-13,2	63.224	-6,5
GNL de consumo directo	2.363	-0,7	9.425	-9,1
Total gas natural	89.094	-5,8	311.051	0,6
Cogeneración**	23.393	-2,5	92.680	-5,4

Δ% Tasa de variación porcentual respecto idéntico período de 2015.

(*) Includo gas natural para materia prima.

(**) Suministros a instalaciones que disponen de sistemas de cogeneración.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos. CORES.

NOTA DEL AUTOR: Considerar que 2016 es bisiesto.

CARBÓN

	<u>Págs.</u>
6. CARBÓN	
6.1 Consumo total de carbón en España.....	193
6.2 Consumo final de carbón por sectores en España .	193
6.3 Producción de carbón en España. Evolución	194
6.4 Procedencia del carbón importado por España..	195
6.5 Centrales de carbón en España	197
6.6 Producción de carbón por países en el mundo. Serie histórica	198
6.7 Reservas probadas (*) de carbón por países en el mundo	200
6.8 Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución.....	202

Cuadro 6.1**CONSUMO TOTAL DE CARBÓN EN ESPAÑA**

	2002	2005	2010	2012	2013	2014	2015	Δ%
ktep								
Consumo final	2.486	2.424	1.690	1.507	1.752	1.367	1.443	5,5
Generación eléctrica	18.910	18.260	5.509	13.039	9.366	10.289	12.678	23,2
Consumos propios, pérdidas y diferencias estadísticas	495	499	-43	964	279	-17	305	--
TOTAL	21.891	21.183	7.156	15.510	11.397	11.369	14.426	23,9

Metodología: A.I.E.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior

Fuente: SEE (MINETUR) y Foro Nuclear

Cuadro 6.2**CONSUMO FINAL DE CARBÓN POR SECTORES EN ESPAÑA**

	SIDERURGIA		CEMENTO		RESTO DE INDUST.		OTROS USOS		TOTAL	
	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%
2000	1.690	-1,1	191	6,5	586	0,9	80	-25,1	2.546	-1,1
2005	1.734	1,8	108	7,8	553	-0,6	29	-36,6	2.424	0,8
2010	1.150	26,0	23	30,0	207	-12,8	223	-7,9	1.603	13,7
2012	1.076	-16,1	9	-94,4	238	-11,6	183	-7,6	1.507	-21,3
2013	1.374	27,7	9	-6,8	233	-2,2	136	-25,6	1.752	16,3
2014	1.135	-17,4	8	-6,4	97	-58,5	127	-12,0	1.367	-22,0
2015	1.077	-5,1	7	-8,1	189	94,9	170	33,4	1.443	5,5

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MINETUR) y Foro Nuclear.

PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

Miles de toneladas	Antracita	Hulla	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Δ%
2000	11.334(*)		3.628	8.524	23.486	-3,2
2005	4.664	3.889	3.214	7.587	19.354	-5,6
2010	3.209	2.777	2.444	0	8.430	-10,7
2011	2.487	1.775	2.359	0	6.621	-21,5
2012	2.258	1.652	2.271	0	6.181	-6,6
2013	762	1.780	1.826	0	4.368	-29,3
2014	1.338	1.331	1.230	0	3.899	-10,7
2015	1.120	631	1.319	0	3.070	-21,3
Miles de tep	Antracita	Hulla	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Δ%
2000	5.715(*)		1.149	1.477	8.341	-2,8
2005	2.227	1.952	1.005	1.442	6.626	-4,3
2010	1.396	1.134	766	0	3.296	-13,5
2011	1.133	762	753	0	2.648	-19,6
2012	1.016	697	747	0	2.460	-7,1
2013	345	837	581	0	1.762	-28,4
2014	619	604	405	0	1.628	-7,6
2015	510	271	421	0	1.202	-26,1

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

(*) Hasta 2004 no se desglosa Hulla y Antracita.

Fuente: SEE. (MINETUR) y Foro Nuclear (hasta 2005).

**PROCEDENCIA DEL CARBÓN
IMPORTADO POR ESPAÑA**

Toneladas	2013	2014	2015 (hasta 30.11)
ANTRACITA			
Bélgica	50	56	3.972
China	8.924	12.086	8.356
Estonia	12.842	0	0
Estados Unidos	21	21.396	26
Letonia	34.799	40.148	46.020
Perú	13.151	57.726	31.751
Portugal	1.916	0	927
Reino Unido	2.456	285	154
Rusia	72.392	141.576	318.661
Sudáfrica	0	0	41.890
Ucrania	394.239	292.936	37.361
Vietnám	0	0	105.321
Total	543.634	566.344	594.771
HULLA COQUIZABLE			
Australia	1.005.997	709.888	709.734
Canadá	57.630	0	0
Estados Unidos	1.275.516	901.101	932.056
Mozambique	108.094	20.572	0
Rusia	77.086	0	0
Total	2.527.624	1.631.561	1.641.790
CARBÓN TÉRMICO			
Alemania	37.796	44.865	50.422
Australia	0	205.722	424.257
Colombia	1.980.945	4.545.356	4.136.647
Chile	0	193.410	0
Estados Unidos	466.775	304.909	323.466
Francia	0	3.406	1.631
Indonesia	5.133	0	0
Irlanda	0	4.326	8.805
Italia	41.492	9.852	6.531
Kazakhstan	0	13.038	77.189
Letonia	0	42.630	0
Mozambique	0	0	186.971
Noruega	79.338	0	0
Países Bajos	0	3.252	3.236
Polonia	18.974	22.344	17.814
Portugal	1.955	0	0
Reino Unido	18	16.060	6.768
Rusia	2.046.614	2.015.358	3.213.311
Sudáfrica	1.227.385	1.370.574	1.084.597
Ucrania	0	139.197	0
Venezuela	115.725	0	112.587
Total	6.035.363	8.934.299	9.654.232

Toneladas	2013	2014	2015 (hasta 30.11)
RESTO CARBONES			
Bélgica	0	1.115	0
Canadá	547	988	1.114
Colombia	538.413	1.065.174	1.553.992
Francia	0	1.669	0
Indonesia	3.387.253	3.836.581	3.478.939
Países Bajos	1.591	0	2.262
Portugal	0	6.901	0
Reino Unido	0	0	55.070
Rusia	77.599	0	87.228
Sudáfrica	324.319	184.439	0
Ucrania	140.421	0	0
Total	4.470.143	5.096.923	5.179.037
TOTAL CARBONES	13.566.304	16.229.127	17.069.830

Fuente: CARBUNIÓN y Foro Nuclear

Nota autor: No figuran los países con menos de 1000 t en los 3 años

CENTRALES DE CARBÓN EN ESPAÑA

TIPO DE CENTRAL CARBÓN	CENTRALES	Pot. 31/12/15 kW	PRODUCCIÓN BRUTA (Mill. kWh)			
			2012	2013	2014	2015
	Compostilla 2,3,4,5	1.199.600	5.355	2.560	4.537	4.609
	Aboño 1,2	921.730	5.591	5.748	5.455	6.375
	Soto de Ribera 2,3	615.060	1.628	1.145	1.464	3.213
	La Robla 1,2	654.900	2.360	1.689	1.675	2.764
	Narcea 1,2,3	586.000	1.725	898	916	1.839
	Lada 3,4	358.400	1.892	1.432	1.410	1.986
	Guardo 1,2	515.640	1.791	1.095	1.250	1.940
	Anllares	365.200	1.689	863	1.182	997
	Puente Nuevo 3	323.500	1.127	703	1.153	1.705
	Puertollano ENECO		603	30	0	
	Puentes 1,2,3,4	1.468.500	9.927	7.356	7.626	8.286
	Meitama	580.460	2.900	2.529	2.443	3.299
	Teruel 1,2,3	1.101.400	4.864	3.777	5.002	4.810
	Escucha		439	0	0	
	Serchs		0	0	0	
	Litoral de Almería 1,2	1.158.900	6.846	6.148	5.912	7.715
	Los Barrios	588.900	3.556	2.924	3.005	3.992
	Alcudia II-Carbón	510.000	2.941	2.591	2.416	2.070
	Pasajes		1.027	0	0	
	TOTAL CARBÓN	10.948.190	56.261	41.488	45.446	55.603

Fuente: UNESA

PRODUCCIÓN DE CARBÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

Millones de tep	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014 Cuota del total (%)
Canadá	40,0	39,1	35,3	35,4	36,6	36,7	0,2	0,9
Estados Unidos	565,9	570,1	580,2	551,2	500,9	507,8	1,4	12,9
Total Norteamérica	609,2	614,6	621,6	594,0	545,0	551,4	1,2	14,0
Colombia	14,0	24,9	38,4	48,3	55,6	57,6	3,6	1,5
Total Sur y Centroamérica	19,1	33,9	46,3	52,7	62,4	65,0	4,2	1,7
Alemania	125,0	60,7	56,5	45,9	44,7	43,8	-2,1	1,1
España	11,4	8,3	6,6	3,3	1,8	1,6	-10,5	0,0
Kazakhstan	67,7	38,5	44,2	54,0	58,2	55,3	-4,9	1,4
Polonia	94,5	71,3	68,7	55,5	57,6	55,0	-4,5	1,4
Rusia	178,3	116,9	139,6	151,4	168,8	170,9	1,2	4,3
Turquía	11,7	12,5	11,2	17,5	15,3	17,8	15,9	0,5
Ucrania	84,2	42,1	41,2	40,0	44,4	31,5	-29,0	0,8
Total Europa y Euroasia	731,3	438,0	447,5	443,6	461,0	441,6	-4,2	11,2
Total Oriente Medio	0,5	0,7	1,0	0,7	0,7	0,7	0,0	0,0
Sudáfrica	100,1	126,6	138,4	144,1	145,3	147,7	1,6	3,8
Total África	105,1	130,7	141,7	147,1	150,4	152,2	1,2	3,9
Australia	109,3	166,9	206,5	240,5	268,2	280,8	4,7	7,1
China	539,9	707,1	1.240,9	1.664,9	1.893,7	1.844,6	-2,6	46,9
India	91,9	132,2	162,1	217,5	228,8	243,5	6,4	6,2

Indonesia	6,6	47,4	93,9	169,2	276,2	281,7	2,0	7,2
Vietnam	2,9	6,5	19,1	25,1	23,0	23,1	0,5	0,6
Total Asia y Pacífico y Oceanía	799,3	1.092,1	1.760,1	2.366,2	2.741,9	2.722,5	-0,7	69,2
TOTAL MUNDO	2.264,5	2.310,1	3.018,2	3.604,3	3.961,4	3.933,5	-0,7	100,0
OCDE	1.098,4	1.005,6	1.033,0	1.013,1	983,8	999,0	1,5	25,4
No OCDE	1.166,2	1.304,4	1.985,2	2.591,2	2.977,6	2.934,4	-1,4	74,6
UE (*)	366,7	216,0	197,9	165,4	157,6	151,4	-3,9	3,9
Antigua Unión Soviética	340,6	201,5	229,9	251,4	278,6	265,3	-4,8	6,7

Sólo se consideran carbones comerciales: hulla y antracita (ricos) y lignitos y otros (pobres). Incluye carbón producido para transformaciones de licuefacción y gasificación de carbones.

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015)

NOTA DEL AUTOR: A excepción de España, se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 6.7

RESERVAS PROBADAS (*) DE CARBÓN POR PAÍSES EN EL MUNDO

Millones de toneladas 31.Dic. 2014	Hulla y antracita		Lignito y otros carbones pobres		TOTAL	Cuota del total (%)		Relación R/P (**)
Canadá	3.474		3.108		6.582	0,7		95,7
Estados Unidos	108.501		128.794		237.295	26,6		261,7
Total Norteamérica	112.835		132.253		245.088	27,5		247,7
Brasil	-		6.630		6.630	0,7		(a)
Colombia	6.746		-		6.746	0,8		76,2
Total Sur y Centroamérica	7.282		7.359		14.641	1,6		142,1
Alemania	48		40.500		40.548	4,5		218,2
España	200		330		530	0,1		135,6
Kazakhstan	21.500		12.100		33.600	3,8		309,2
Polonia	4.178		1.287		5.465	0,6		39,9
Rusia	49.088		107.922		157.010	17,6		440,9
Turquía	392		8.380		8.702	1,0		124,9
Ucrania	15.351		18.522		33.873	3,8		(a)
Total Europa y Euroasia	92.557		217.981		310.538	34,8		268,1
Sudáfrica	30.156		-		30.156	3,4		115,7
Oriente Medio	1.122		-		1.122	0,1		(a)
Total África y Oriente Medio	32.722		214		32.936	3,7		122,5
Australia	37.100		39.300		76.400	8,6		155,4
China	62.200		52.300		114.500	12,8		29,6

India	56.100	4.500	60.600	6,8	94,1
Indonesia	-	28.017	28.017	3,1	61,2
Total Asia y Pacífico	157.803	130.525	288.328	32,3	51,4
TOTAL MUNDO	403.199	488.332	891.531	100,0	109,7
OCDE	155.494	229.321	384.815	43,2	191,2
No OCDE	247.705	259.011	506.716	56,8	82,9
UE	4.883	51.199	56.082	6,3	111,1
Antigua Unión Soviética	86.725	141.309	228.034	25,6	428,2

(*) Con la información geológica y de ingeniería disponible, existe una certeza razonable de ser extraídas en el futuro, de yacimientos ya conocidos con las condiciones técnicas y económicas existentes.

(**) Años=Reservas probadas/Producción del último año. (a): más de 500 años.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. (Junio 2015)

NOTA DEL AUTOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 % (excepto España), que sí figuran en la tabla original.

PRECIOS DEL CARBÓN EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

US \$ / t	Europa (1)	EEUU (2)	Japón (3)	Japón (4)	Asia (5)
1987	31,30	—	53,44	41,28	—
1988	39,94	—	55,06	42,47	—
1989	42,08	—	58,68	48,86	—
1990	43,48	31,59	60,54	50,81	—
1991	42,80	29,01	60,45	50,30	—
1992	38,53	28,53	57,82	48,45	—
1993	33,68	29,85	55,26	45,71	—
1994	37,18	31,72	51,77	43,66	—
1995	44,50	27,01	54,47	47,58	—
1996	41,25	29,86	56,68	49,54	—
1997	38,92	29,76	55,51	45,53	—
1998	32,00	31,00	50,76	40,51	29,48
1999	28,79	31,29	42,83	35,74	27,82
2000	35,99	29,90	39,69	34,58	31,76
2001	39,03	50,15	41,33	37,96	36,89
2002	31,65	33,20	42,01	36,90	30,41
2003	43,60	38,52	41,57	34,74	36,53
2004	72,08	64,90	60,96	51,34	72,42
2005	60,54	70,12	89,33	62,91	61,84
2006	64,11	62,96	93,46	63,04	56,47
2007	88,79	51,16	88,24	69,86	84,57
2008	147,67	118,79	179,03	122,81	148,06
2009	70,66	68,08	167,82	110,11	78,81
2010	92,50	71,63	158,95	105,19	105,43
2011	121,52	87,38	229,12	136,21	125,74
2012	92,50	72,06	191,46	133,61	105,50
2013	81,69	71,39	140,45	111,16	90,90
2014	75,38	69,00	114,41	97,65	77,89

(1) Precio de referencia para Noroeste de Europa (*)

(2) Precio «spot» carbón US Central Appalachian (**)

(3) Precio CIF de hulla coquizable (Japón)

(4) Precio CIF de hulla energética (Japón)

(5) Precio de referencia asiático (*)

(*) Fuente: McCloskey Coal Information Service

(**) Precio para CAPP 12.500 BTU, 1.2 SO₂ coal, FOB. Fuente: Platts.

CAAP = Central Appalachian. CIF: Cost+Insurance+Freight (precios medios).

FOB: Free on board.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy (Junio 2015).

ENERGÍAS RENOVABLES

	Págs.
7. ENERGÍAS RENOVABLES	
7.1 Consumo final de energías renovables en España. Evolución.....	205
7.2 Producción con energías renovables en España. Evolución.....	206
7.3 Potencia eléctrica instalada de energías renovables en España. Evolución	207
7.4 Producción eléctrica con energías renovables en España. Evolución	207
7.5 Objetivos del plan de energías renovables 2011-2020 de España	208
7.6 Reservas en los embalses hidroeléctricos en España. Evolución.....	209
7.7 Evolución de las reservas hidroeléctricas en España	213
7.8 Centrales hidroeléctricas peninsulares de más de 100 MW en España	214
7.9 Principales embalses de interés hidroeléctrico en España	216
7.10 Producción de energías renovables por países en Europa	217
7.11 Aportación relativa de las energías renovables por países en Europa	219
7.12 Potencia instalada de energías renovables en la UE	220
7.13 Consumo de biomasa y biocombustible por países en la UE	222
7.14 Consumo de hidroelectricidad (*) por países en el mundo. Serie histórica	224
7.15 Consumo de otras energías renovables (*) por países en el mundo.....	226
7.16 Potencia instalada eólica y solar fotovoltaica por países en el mundo.....	228

7.17	Producción de biocombustible por países en el mundo.....	229
7.18	Avance 2016. Producción con renovables y reservas hidráulicas en España.....	230

CONSUMO FINAL DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	BIOMASA		BIOGÁS		BIOCARBURANTES		SOLAR TÉRMICA		GEOTÉRMICA		TOTAL	
	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%	ktep	Δ%
2006	3.688,5		64,9		170,9		73,2		8,0		4.005,5	
2007	3.720,6	0,9	72,4	11,5	384,8	125,2	92,6	26,6	9,3	16,5	4.279,7	6,8
2008	3.626,7	-2,5	27,9	-61,4	619,3	60,9	124,9	34,9	11,0	18,0	4.409,9	3,0
2009	3.708,9	2,3	28,2	1,1	1.072,4	73,2	155,3	24,3	13,7	24,6	4.978,5	12,9
2010	3.652,7	-1,5	53,1	88,0	1.435,5	33,9	183,4	18,1	16,0	17,1	5.340,6	7,3
2011	3.791,0	3,8	55,3	4,2	1.721,1	19,9	204,8	11,7	16,8	4,9	5.789,1	8,4
2012	3.850,4	1,6	55,4	0,2	2.127,0	23,6	220,3	7,6	17,6	5,0	6.270,7	8,3
2013	3.772,1	-2,0	125,1	125,8	908,6	-57,3	239,1	8,5	18,1	2,7	5.063,0	-19,3
2014	3.761,9	-0,3	101,0	-19,3	969,0	6,6	258,7	8,2	18,8	4,1	5.109,4	0,9
2015	3.935,9	4,6	50,6	-49,9	1.017,8	5,0	277,3	7,2	19,8	4,9	5.301,5	3,8

Δ % = Tasa de variación porcentual respecto al año anterior.

Fuente: IDAE y MINETUR.

Cuadro 7.2**PRODUCCIÓN CON ENERGÍAS
RENOVABLES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

ktep	1990	2005	2010	2012	2013	2014	2.015
Minihidráulica (< 10 MW)	184	345	567	234	543	523	616
Hidráulica (> 10 MW)	2.019	1.237	3.071	1.533	2.627	2.846	1.781
Eólica	1	1.821	3.807	4.255	4.786	4.473	4.243
Biomasa(*)	3.753	4.175	4.560	4.964	5.382	5.302	5.652
Biogás	–	299	277	291	479	353	441
Biocarburantes	–	256	1.413	2.127	909	969	1.018
R.S.U.	–	189	174	176	200	204	260
Solar Térmica	22	61	183	220	239	259	277
Solar Fotovoltaica	0	4	553	705	716	707	705
Solar Termoelectrica	0	0	299	1.482	1.873	2.142	2.231
Geotermia	3	7	16	18	18	19	20
TOTAL	5.983	8.395	14.921	16.004	17.772	17.796	17.243

(*) En 1990, Biomasa incluye R.S.U., biogás y biocarburantes.

Serie 2005-2014 que incluye cambios metodológicos derivados de la Directiva de EERR y Directiva de Cogeneración.

Datos 2014 y 2015 provisionales.

PRODUCCIÓN TÉRMICA

ktep	1990	2005	2010	2012	2013	2014	2015
Biomasa (*)	3.584	3.440	3.653	3.850	3.772	3.762	3.936
Biogás (*)	–	23	53	55	125	101	51
Biocarburantes	–	256	1.435	2.127	909	969	1.018
Solar Térmica	22	61	183	220	239	259	277
Geotermia	3	7	16	18	18	19	20
TOTAL	3.608	3.787	5.341	6.271	5.063	5.109	5.301

(*) Incluye el calor útil de las instalaciones de cogeneración y, a partir de 2010, los residuos térmicos.

Datos 2014 y 2015 provisionales.

Fuente: IDAE y MINETUR.

Cuadro 7.3**POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

MW	1990	2005	2010	2012	2013	2014	2015
Hidráulica convenc. y bombeo mixto	13.239	15.796	16.086	16.085	16.768	16.768	16.771
Hidráulica bombeo puro	2.418	2.424	2.449	2.465	2.455	2.455	3.307
Eólica	8	9.944	20.675	22.789	22.958	22.975	22.981
Biomasa	115	326	545	640	657	677	681
Biogás	n.d.	129	192	218	220	223	223
Residuos Sólidos Urbanos	27	189	223	274	234	234	234
Solar fotovoltaica	3	63	3.935	4.646	4.785	4.787	4.798
Solar termoeléctrica	0	0	732	2.000	2.300	2.300	2.300
TOTAL	15.810	28.871	44.836	49.117	50.377	50.419	51.294

Datos 2005-2010: Incluyen cambios metodológicos y derivados de la Directiva de EERR.

Datos 2015 avance y 2014 provisionales.

Fuente: IDAE / CNMC/ REE.

Cuadro 7.4**PRODUCCIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN**

GWh	1990	2005	2010	2012	2013	2014	2015
Hidráulica >10 MW(*)	23.481	14.537	35.446	15.838	29.783	32.050	20.705
Hidráulica <10 MW	2.140	3.856	6.858	4.707	7.082	7.119	7.164
Eólica	14	21.176	44.271	49.472	55.646	52.013	49.335
Biomasa (**)	616	1.579	2.508	3.396	4.143	3.821	3.818
Biogás	n.d.	623	848	866	973	907	1.174
Residuos Sólidos Urbanos renovables	80	451	659	715	682	686	883
Solar fotovoltaica	6	41	6.425	8.193	8.327	8.218	8.198
Solar termoeléctrica	0	0	761	3.775	4.770	5.455	5.680
TOTAL	26.337	42.263	97.776	86.962	111.406	110.269	96.958

(*) Datos de hidráulica convencional no incluye producción por bombeo.

(**) En 1990, Biomasa incluye biogás.

Datos 2014 y 2015 provisionales.

Fuente: IDAE y MINETUR.

OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2011-2020 DE ESPAÑA

OBJETIVOS GLOBALES	ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
A. Consumo final bruto de electricidad procedente de fuentes renovables		4.624	7.323	7.860	8.340	8.791	9.212	9.586	9.982	10.547	11.064	11.669	12.455
B. Consumo final bruto de fuentes renovables para calefacción y refrigeración		3.541	3.933	3.992	4.034	4.109	4.181	4.404	4.651	4.834	5.013	5.152	5.357
C. Consumo final de energía procedente de fuentes renovables en el sector transporte		245	1.538	2.174	2.331	2.363	2.418	2.500	2.586	2.702	2.826	2.965	3.216
C.1. Consumo de electricidad procedente de fuentes renovables en el sector del transporte por carretera		0	0	0	0	5	11	21	34	49	67	90	122
C.2. Consumo de biocarburantes del artículo 21.2 (*)		0	5	15	45	75	105	142	167	193	177	199	252
C.3. Subtotal renovables para cumplimiento del objetivo en transporte: (C)+(2.5-1)x(C.1)+(2-1)x(C.2)		245	1.543	2.189	2.376	2.446	2.540	2.674	2.805	2.968	3.103	3.299	3.651
D. Consumo total de fuentes de energía renovables (evitando doble contabilización de la electricidad renovable en el transporte)		8.302	12.698	13.901	14.533	15.081	15.613	16.261	16.953	17.776	18.547	19.366	20.525
E. Consumo final bruto de energía en transporte		32.431	30.872	30.946	31.373	31.433	31.714	32.208	32.397	32.476	32.468	32.357	32.301
F. Consumo final bruto de energía en calefacción y refrigeración, electricidad y transporte (**)		101.719	96.382	96.381	96.413	96.573	96.955	97.486	97.843	98.028	98.198	98.328	98.443
Objetivos en el transporte (%)													
Objetivo obligatorio mínimo en 2020													10,0%
Grado de cumplimiento del objetivo obligatorio en 2020 (C.3/E)													11,3%
Objetivos globales (%)													
Trayectoria indicativa (media para cada bienio) y objetivo obligatorio mínimo en 2020				11,0%		19,1%		13,8%		16,0%			20,0%
Grado de cumplimiento de la trayectoria indicativa y del objetivo obligatorio mínimo en 2020 (D/F o $(D_{ano1} + D_{ano2}) / (F_{ano1} + F_{ano2})$)		8,2%	13,2%	14,7%		15,9%		17,0%		18,5%		19,7%	20,8%

(*) Artículo 21, Apartado 2 de la Directiva 2009/28/CE: biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias y material lignocelulósico.

(**) En algunos años el consumo de energía bruta final ha sido corregido según el Artículo 5, apartado 6 de la Directiva 2009/28/CE, el cual estipula que la cantidad de energía consumida en la aviación en un año determinado se considerará que no sobrepasa el 6,18% del consumo final bruto de energía de ese mismo año. Se considera el grado de cumplimiento de Objetivos Obligatorios Directiva 2009/28/CE.

	2010			2015			2020		
	MW	GWh	GWh(*)	MW	GWh	GWh(*)	MW	GWh	GWh(*)
Hidroeléctrica (sin bombeo)	13.226	42.215	31.614	13.548	32.538	31.371	13.861	33.140	32.814
<1 MW (sin bombeo)	242	802	601	253	772	744	268	843	835
1 MW-10 MW (sin bombeo)	1.680	5.432	4.068	1.764	4.982	4.803	1.917	5.749	5.692
>10 MW (sin bombeo)	11.304	35.981	26.946	11.531	26.784	25.823	11.676	26.548	26.287
<i>por bombeo</i>	5.347	3.106	(**)	6.312	6.592	(**)	8.811	8.457	(**)
Geotérmica	0	0	(**)	0	0	(**)	50	300	(**)
Solar fotovoltaica	3.787	6.279	(**)	5.416	9.060	(**)	7.250	12.356	(**)
Solar termoeléctrica	632	691	(**)	3.001	8.287	(**)	4.800	14.379	(**)
Energía hidrocinética, del oleaje, mareomotriz	0	0	(**)	0	0	(**)	100	220	(**)
Eólica en tierra	20.744	43.708	42.337	27.847	55.703	55.538	35.000	71.640	70.734
Eólica marina	0	0	0	22	66	66	750	1.845	1.822
Biomasa, residuos, biogás	825	4.228	(**)	1.162	7.142	(**)	1.950	12.200	(**)
Biomasa sólida	533	2.820	(**)	817	4.903	(**)	1.350	8.100	(**)
Residuos	115	663	(**)	125	938	(**)	200	1.500	(**)
Biogás	177	745	(**)	220	1.302	(**)	400	2.600	(**)
Biolíquidos	0	0	(**)	0	0	(**)	0	0	(**)
Totales (sin bombeo)	39.214	97.121	85.149	50.996	112.797	111.464	63.761	146.080	144.825

(*) En esta columna aparecen los valores normalizados para la producción hidráulica y eólica según se recoge en el Artículo 5, Apartado 3 de la Directiva 2009/28/CE, utilizando las fórmulas de normalización contenidas en su Anexo II.

(**) Estas producciones no se normalizan. Se consideran los mismos valores que la producción sin normalizar.

(Continúa)

(Continuación)

SECTOR TRANSPORTE	ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
Bioetanol/bio-ETBE		113	226	232	281	281	290	301	400
<i>De los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>		0	0	0	0	0	0	7	52
Biodiésel		24	1.217	1.816	1.878	1.900	1.930	1.970	2.313
<i>De los cuales biocarburantes del artículo 21.2 (*)</i>		0	5	15	45	75	105	135	200
Electricidad procedente de fuentes renovables		107	96	126	172	182	198	229	503
<i>De la cual transporte por carretera</i>		0	0	0	0	5	11	21	122
<i>De la cual transporte no por carretera</i>		107	96	126	172	176	187	207	381
Otros (como biogás, aceites vegetales, etc.)		0	0	0	0	0	0	0	0
Total biocarburantes		137	1.442	2.048	2.159	2.181	2.220	2.271	2.713
TOTAL EERR en el TRANSP.		245	1.538	2.174	2.331	2.363	2.418	2.500	3.216

(*) Artículo 21, Apartado 2 de la Directiva 2009/28/CE: biocarburantes obtenidos a partir de desechos, residuos, materias celulósicas no alimentarias y material lignocelulósico.

SECTOR DE LA CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN	ktep	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2020
Energía geotérmica (excluyendo el calor geotérmico de temperatura baja en aplicaciones de bomba de calor)		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	5,2	9,5
Energía solar térmica		61	183	190	198	229	266	308	644
Biomasa		3.468	3.729	3.779	3.810	3.851	3.884	4.060	4.653
	Sólida (incluye residuos)	3.441	3.695	3.740	3.765	3.800	3.827	3.997	4.553
	Biogás	27	34	39	45	51	57	63	100
	bioliquidos	0	0	0	0	0	0	0	0
Energía renovable a partir de bombas de calor		7,6	17,4	19,7	22,2	24,9	28,1	30,8	50,8
	De la cual aerotérmica	4,1	5,4	5,7	6,1	6,4	6,9	7,4	10,3
	De la cual geotérmica	3,5	12,0	14,0	16,1	18,5	21,2	23,4	40,5
	de la cual hidrotérmica	0	0	0	0	0	0	0	0
Totales		3.541	3.933	3.992	4.034	4.109	4.181	4.404	5.357

Fuente: IDAE

Cuadro 7.6

RESERVAS EN LOS EMBALSES HIDROELÉCTRICOS EN ESPAÑA. EVOLUCIÓN

	2015		2014		2013		2012		2011		
	GWh	% (*)	Capacidad GWh	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)
Régimen anual	3.999	44,6	8.967	5.550	61,9	4.658	51,9	3.672	41,0	3.834	42,8
Régimen hiperanual	4.913	51,3	9.571	6.276	65,6	6.009	62,8	3.407	35,6	5.856	61,2
Conjunto	8.912	48,1	18.538	11.826	63,8	10.667	57,5	7.079	38,2	9.691	52,3

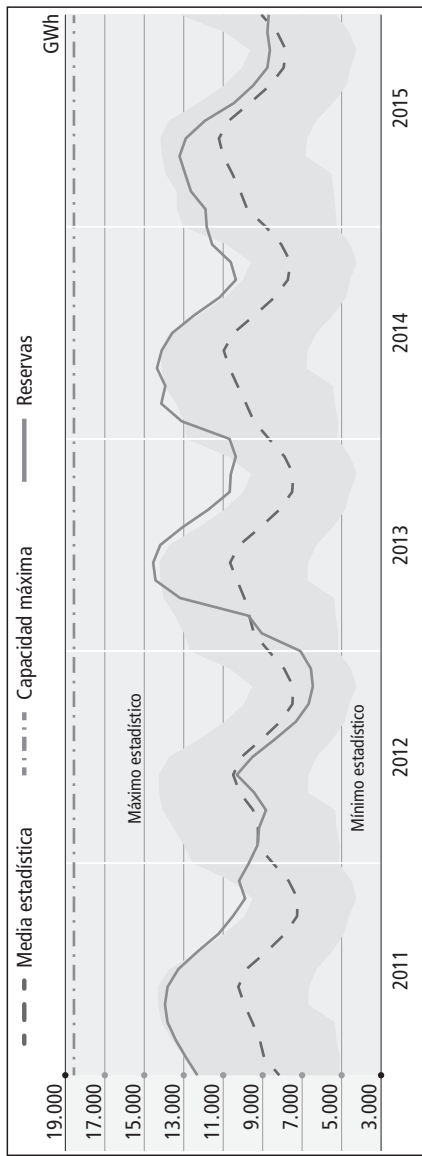
(*) Porcentaje de llenado. Datos a 31 de diciembre de cada año.

Fuente: REE (Avance Informe 2015) y Foro Nuclear (2011 a 2013)

Valores históricos	Máximos (%)	Mínimos (%)
Régimen Anual	mayo de 1969	92,0
Régimen Hiperanual	abril de 1979	91,1
Conjunto	abril de 1979	86,6
		enero de 1976
		noviembre de 1983
		octubre de 1995
		23,6

Fuente: REE (El sistema eléctrico español. 2011).

EVOLUCIÓN DE LAS RESERVAS HIDROELÉCTRICAS EN ESPAÑA



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

Fuente: REE (Boletín Mensual Dic. 2015).

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES DE MÁS DE 100 MW EN ESPAÑA

Central(*)	Municipio	Río	Provincia	Potencia central kW	Tipo de Bombeo
La Muela-Cortes	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	1.512.960	PURO
José María Oriol	Alcántara	Tajo	Cáceres	963.920	
Villarino	Villarino de los Aires	Tormes	Salamanca	880.880	MIXTO
Aldeadávila I	Aldeadávila de la Ribera	Duero	Salamanca	820.440	
Cedillo	Cedillo	Tajo	Cáceres	510.710	
Estary Gento-Sallente	Torre Capdella (La)	Flamisell	Lleida	446.000	PURO
Aldeadávila II	Aldeadávila de la Ribera	Duero	Salamanca	432.060	MIXTO
Tajo de la Encantada	Ardales	Guadalhorce	Málaga	379.770	PURO
Aguayo	San Miguel de Aguayo	Torina-Aguayo	Cantabria	361.900	PURO
Puente Bibey	Manzaneda	Bibey	Orense	324.910	
Mequinenza	Mequinenza	Ebro	Zaragoza	324.000	
Belesar	Chantada	Miño	Lugo	313.720	
Conso	Villarino de Conso	Camba	Orense	297.800	MIXTO
Cortes II	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	291.980	
Saucelle II	Saucelle	Duero	Salamanca	276.040	
San Esteban	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	264.840	
Riba-Roja	Riba-Roja d'Ebre	Ebro	Tarragona	262.800	
Saucelle I	Saucelle	Duero	Salamanca	254.420	
Valdecañas	Valdecañas de Tajo	Tajo	Cáceres	249.000	MIXTO
Bolarque II	Almonacid de Zorita	Tajo	Guadalajara	238.890	PURO
Soutelo	Vilariño de Conso	Cenza	Orense	229.740	MIXTO

Moralets	Montanuy	Noguera Ribagorzana-Llauset	Huesca	220.980	PURO
Guillena	Guillena	Rivera de Huelva	Sevilla	210.000	PURO
Azután	Alcolea del Tajo	Tajo	Toledo	198.010	
San Esteban II	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	190.000	
Los Peares	Castro Carballedo	Miño	Lugo	188.910	
Ricobayo I	Muelas del Pan	Esla	Zamora	180.470	
Salime	Grandas De Salime	Navia	Asturias	163.530	
Ricobayo II	Muelas del Pan	Esla	Zamora	158.000	
Frieira	Padrenda	Miño	Orense	162.490	
Castrelo	Castrelo de Miño	Miño	Orense	137.510	
Cornatel	Rubiá (Rubiiana)	Sil	Orense	132.000	
Torrejón	Toril	Tajo-Tiétar	Cáceres	130.860	MIXTO
Tanes	Sobrescobio	Nalón	Asturias	129.500	MIXTO
Cofrentes	Cofrentes	Júcar	Valencia	124.200	
Villalcampo II	Villalcampo	Duero	Zamora	123.260	
Tavascán Superior	Lladorre	Tavascán-Lladorre-Vallferrera	Lleida	120.440	
Gabriel y Galán	Guijo de Granadilla	Alagón	Cáceres	114.810	MIXTO
Castro II	Villardegua de la Ribera (Fonfría)	Duero	Zamora	113.420	
Canelles	Os de Balaguer	Noguera Ribagorzana	Lleida	108.000	
Villalcampo I	Villalcampo	Duero	Zamora	101.640	
TOTAL CENTRALES HIDROELÉCTRICAS PENINSULARES > 100 MW				12.644.810	

(*) Ordenadas en sentido decreciente de potencia

Fuente: UNESA

PRINCIPALES EMBALSES DE INTERÉS HIDROELÉCTRICO EN ESPAÑA

Embalse (*)	Capacidad (Hm ³)	Río	Cuenca	Central
Alcántara	3.160	Tajo	Tajo	José María de Oriol
Almendra	2.649	Tormes	Duero	Vilarino
Buendía	1.639	Guadalea	Tajo	Buendía
Mequinenza	1.534	Ebro	Ebro	Mequinenza
Cijara	1.505	Guadiana	Guadiana	Cijara
Valdecañas	1.446	Tajo	Tajo	Valdecañas
Ricobayo	1.145	Esla	Duero	Esla
Iznájar	980	Genil	Guadalquivir	Iznájar
Gabriel y Galán	924	Alagón	Tajo	Gabriel y Galá
Contreras	874	Gabriel	Júcar	Contreras
Canelles	679	Noguera Ribag	Ebro	Moralets
Belesar	655	Miño	Miño-Sil	Belesar
Portas, Las	536	Camba	Miño-Sil	Conso
Salime	266	Navia	Cantábrico	Salime

(*) No están incluidos en la lista los embalses de La Serena —el mayor de España por su capacidad, con 3.239 Hm³, dedicado a riegos—, ni Alarcón —con 1.112 Hm³ de capacidad—, pues ninguno de los dos se utiliza por el momento para generación de electricidad.

Fuente: MAGRAMA y Foto Nuclear.

PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EUROPA

Año 2014. Miles de tep.

	Hidráulica	Eólica	Solar	Madera y sólidos	Biogás	Residuos Urbanos	Biocomb.	Líquidos	Geotérm	Total Renovables	Δ %
UE 28	32.242	21.768	12.008	89.553	14.933	9.171	15.234	6.195	201.273	1,7	
Alemania	1.684	4.932	3.727	11.425	7.434	3.037	2.985	182	35.406	6,0	
Austria	3.526	331	250	4.542	292	180	626	33	9.785	-1,6	
Bélgica	24	397	268	1.689	206	349	415	3	3.357	-3,4	
Bulgaria	396	114	127	992	10	7	111	33	1.789	-1,4	
Croacia	775	63	12	1.093	26	0	30	11	2.007	-3,6	
Chipre	0	16	74	12	11	0	10	2	133	-1,3	
Dinamarca	1	1.125	81	2.350	123	489	262	4	4.435	2,4	
Eslovaquia	362	1	57	752	96	12	134	7	1.420	0,8	
Eslovenia	524	0	33	560	31	0	45	32	1.225	3,6	
España	3.368	4.472	3.108	5.276	353	204	969	19	17.768	0,1	
Estonia	2	52	0	789	10	0	6	0	859	0,9	
Finlandia	1.152	95	2	8.086	100	247	474	0	10.155	2,5	
Francia	5.402	1.483	607	9.074	441	1.168	2.883	219	21.317	-6,7	
Grecia	385	317	518	930	87	0	155	12	2.446	-6,5	
Hungría	26	57	11	1.390	76	53	173	129	1.915	2,7	
Irlanda	61	442	12	252	52	52	90	0	961	14,2	
Italia	5.034	1.305	2.098	8.066	1.961	858	1.911	5.235	26.512	0,5	
Letonia	172	12	0	1.338	75	0	24	0	1.613	0,1	
Lituania	34	55	6	1.084	21	11	63	2	1.277	5,3	
Luxemburgo	9	7	11	64	17	10	72	0	190	20,7	

(Continúa)

Año 2014. Miles de tep.

	Hidráulica	Eólica	Solar	Madera y sólidos	Biogás	Residuos Urbanos	Biocomb.	Líquidos	Geotérm	Total Renovables	Δ %
Malta	0	0	10	1	2	0	0	5	0	18	43,9
Países Bajos	10	499	94	1.147	313	962	333	333	36	3.400	-2,9
Polonia	188	660	18	6.755	207	37	706	706	20	8.591	0,4
Portugal	1.339	1.041	131	2.363	82	82	276	276	188	5.527	3,9
Reino Unido	506	2.753	400	4.724	2.126	472	1.125	1.125	1	12.108	15,6
Rep. Checa	164	41	198	2.922	608	83	319	319	0	3.635	1,7
Rumanía	1.617	533	140	3.618	19	2	167	167	28	6.124	10,3
Suecia	5.483	966	15	8.958	153	858	868	868	0	17.301	1,3
Otros países											
Albania	406	0	12	193	0	0	26	26	0	637	-21,50
Islandia	1.107	1	0	0	2	0	4	4	4.115	5.228	-0,90
Kosovo	13	0	0	251	0	0	0	0	0	265	1,69
Macedonia	104	6	1	169	0	0	0	0	9	289	-3,51
Moldavia	5	0	0	282	4	0	0	0	0	292	-0,95
Montenegro	151	0	0	166	0	0	0	0	0	316	-17,24
Noruega	11.685	191	0	844	23	222	132	132	0	13.096	3,97
Serbia	946	0	1	1.053	5	0	0	0	6	2.004	3,59
Turquía	3.495	733	805	3.152	233	0	140	140	3.524	12.081	-14,00
Ucrania	729	97	37	1.964	0	0	42	42	0	2.798	-11,78

Δ % = Variación porcentual de 2014 respecto a 2013

Fuente: EUROSTAT.

Nota del autor. En el total se incluye la aportación de «Olas y mareas» y «Carbón vegetal» que no se desglosan por su escasa magnitud.

APORTACIÓN RELATIVA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES POR PAÍSES EN EUROPA

	Cuota de energías renovables en consumo de energía final (%)			Cuota de energías renovables en 2014 según segmentos de consumo final (%)		
	2004	2014	2020 (*)	Electricidad	H y C	Transporte (**)
UE 28	8,5	16,0	20	27,5	17,7	5,9
Alemania	5,8	13,8	18	28,2	12,2	6,6
Austria	23,3	33,1	34	70,0	32,6	8,9
Bélgica	1,9	8,0	13	13,4	7,8	4,9
Bulgaria	9,4	18,0	16	18,9	28,3	5,3
Croacia	23,5	27,9	20	45,3	36,2	2,1
Chipre	3,1	9,0	13	7,4	21,8	2,7
Dinamarca	14,9	29,2	30	48,5	37,8	5,8
Eslovaquia	6,4	11,6	14	23,0	8,7	6,9
Eslovenia	16,1	21,9	25	33,9	33,3	2,6
España	8,3	16,2	20	37,8	15,8	0,5
Estonia	18,4	26,5	25	14,6	45,2	0,2
Finlandia	29,2	38,7	38	31,4	51,9	21,6
Francia	9,4	14,3	23	18,3	17,8	7,8
Grecia	6,9	15,3	18	21,9	26,9	1,4
Hungría	4,4	9,5	13	7,3	12,4	6,9
Irlanda	2,4	8,6	16	22,7	6,6	5,2
Italia	6,3	17,1	17	33,4	18,9	4,5
Letonia	32,8	38,7	40	51,1	52,2	3,2
Lituania	17,2	23,9	23	13,7	41,6	4,2
Luxemburgo	0,9	4,5	11	5,9	7,4	5,2
Malta	0,1	4,7	10	3,3	14,6	4,7
Países Bajos	2,1	5,5	14	10,0	5,2	5,7
Polonia	6,9	11,4	15	12,4	13,9	5,7
Portugal	19,2	27,0	31	52,1	34,0	3,4
Reino Unido	1,2	7,0	15	17,8	4,5	4,9
República Checa	5,9	13,4	13	13,9	16,7	6,1
Rumanía	17,0	24,9	24	41,7	26,8	3,8
Suecia	38,7	52,6	49	63,3	68,1	19,2
Otros países						
Islandia	58,9	77,1		97,1	76,7	0,6
Noruega	58,1	69,2	67,5	109,6	32,5	4,8

H y C: Calentamiento y refrigeración.

(*) Objetivo fijado por la UE para 2020.

(**) Biofuels y biolíquidos que cumplan criterios de sostenibilidad. Objetivo del 10% en todos los países en 2020.

Fuente: European Environment Agency y EUROSTAT.

Nota del autor. Valores superiores a 100 aparecen en países exportadores netos de energía de origen renovable.

POTENCIA INSTALADA DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA UE

	MINIHIDRÁULICA (MW)(*)			ÉÓLICA (MW)			SOLAR FOTOVOLTAICA (MWp)			SOLAR TÉRMICA (miles de m ²)		
	2014	Δ %	2014	2014	Δ %	2014	2014	Δ %	2014	2014	Δ %	2014
Alemania	1.283	-27,7	39.128	12,9	6,7	38.408	17.987	4,4				
Austria	1.239	0,5	2.086	23,9	13,7	785	5.165	2,2				
Bélgica	64	0,0	1.959	18,5	7,8	3.140	585	9,4				
Bulgaria	283	-0,7	691	2,1	0,1	1.020	84	0,7				
Chipre	0	::	147	::	86,2	65	671	-1,5				
Croacia	30	7,1	340	33,4	80,0	34	158	15,2				
Dinamarca	9	0,0	4.887	1,6	5,2	602	944	20,1				
Eslovaquia	75	74,4	5	0,0	9,9	590	168	4,3				
Eslovenia	157	-2,5	4	66,7	0,5	256	215	1,7				
España	1.948	0,3	23.025	0,3	0,4	4.787	3.348	11,8				
Estonia	5	-37,5	334	34,7	-50,0	0	10	27,8				
Finlandia	306	-3,8	632	40,8	9,8	11	50	7,8				
Francia	2.029	0,4	9.313	13,0	23,2	5.699	2.759	7,2				
Grecia	220	0,0	1.979	9,4	0,7	2.603	4.288	3,0				
Hungría	16	-5,9	329	0,0	404,5	78	214	9,0				
Irlanda	41	0,0	2.262	10,4	57,1	1	301	7,4				
Italia	3.086	1,7	8.638	0,9	1,1	18.622	3.793	2,5				
Letonia	30	0,0	69	3,0	0,0	2	19	9,6				

Lituania	27	3,8	282	1,1	68	0,0	14	26,5
Luxemburgo	34	0,0	58	0,0	110	10,0	48	21,6
Malta	0	::	0	::	55	121,9	50	0,0
Países Bajos	0	::	2.865	5,6	1.048	57,6	896	1,9
Polonia	277	0,0	3.836	13,2	30	611,9	1.744	17,4
Portugal	388	4,0	4.947	4,6	423	39,7	1.134	10,7
Reino Unido	314	21,7	12.988	15,9	5.380	93,4	683	0,6
Rep. Checa	328	0,6	278	6,1	2.068	-3,0	1.046	7,5
Rumanía	530	0,0	2.953	6,1	1.293	26,5	176	11,9
Suecia	933	-5,9	5.425	23,8	79	84,2	470	-3,7
Total UE	13.652	-2,8	129.460	9,3	87.257	9,6	47.020	5,3

(*) Potencia menor de 10 MW.

:: no aplica.

s.d. sin datos.

Datos 2014 provisionales.

Δ % = Tasa de variación porcentual del año que figura en cabecera respecto al anterior.

Fuente: IDAE y EurObservER.

CONSUMO DE BIOMASA Y BIOCOMBUSTIBLES POR PAÍSES EN LA UE

	BIOMASA (Mtep)		BIOGÁS (ktep)		BIOETANOL (ktep)		BIODIESEL (ktep)	
	2014	Δ %	2014	Δ %	2014	Δ %	2014	Δ %
Alemania	11,4	4,8	7.434,1	8,1	792,6	1,9	1.908,0	4,7
Austria	4,5	-8,6	292,2	48,6	60,2	4,5	480,1	3,9
Bélgica	1,7	-17,0	206,3	9,2	36,8	-23,8	350,8	24,1
Bulgaria	1,2	-10,3	27,0	125,0	0,0	-100,0	53,4	-44,3
Chipre	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	::	13,3	-10,1
Croacia	0,5	5,9	26,2	57,8	0,0	::	29,8	0,0
Dinamarca	2,4	-5,7	122,8	11,6	(*)	(*)	262,5	17,4
Eslovaquia	0,8	2,2	58,4	6,4	55,9	0,0	79,6	0,0
Eslovenia	0,6	-3,9	30,8	-11,2	6,0	13,7	23,1	-50,2
España	5,3	-1,5	353,3	-26,3	189,4	12,3	779,6	5,3
Estonia	0,8	-0,5	9,6	33,3	3,2	0,0	0,0	::
Finlandia	8,1	-0,3	61,0	5,2	69,9	0,0	132,9	0,0
Francia	8,9	-18,3	420,7	-3,6	414,0	5,1	2.541,0	10,8
Grecia	0,9	0,2	86,9	-1,7	0,0	::	133,4	8,6
Hungría	1,5	4,8	83,7	1,8	38,9	19,9	95,7	9,7
Irlanda	0,3	9,6	52,2	8,3	27,1	-6,8	88,9	21,6
Italia	8,1	-8,8	1.961,0	8,0	7,7	-86,2	1.055,2	-10,4
Letonia	1,3	5,0	75,0	15,4	6,4	0,0	12,4	0,0
Lituania	1,1	5,7	20,9	34,8	6,8	-0,3	57,6	10,9

Luxemburgo	0,1	30,6	16,7	7,1	3,1	381,5	65,5	24,1
Malta	0,0	0,0	0,0	::	0,0	::	3,7	26,5
Países Bajos	1,2	2,6	312,7	2,5	128,3	2,6	220,9	26,9
Polonia	6,8	-1,2	207,1	14,2	142,6	-2,3	595,9	2,1
Portugal	2,4	0,7	73,5	12,6	5,1	8,4	290,8	6,3
Reino Unido	4,7	42,3	2.126,4	4,4	407,3	-0,9	752,7	24,7
Rep. Checa	2,2	2,3	608,0	6,5	78,6	51,9	265,5	20,1
Rumanía	3,6	-15,2	30,0	0,0	36,9	0,0	159,4	0,0
Suecia	9,0	-2,7	153,4	5,8	165,4	-7,7	687,2	28,1
Total UE	89,1	-3,0	14.861,9	6,6	2.682,3	0,3	11.138,9	7,5

(*) Incluido en Biodiesel.

:: no aplica.

s.d. sin datos.

Datos 2014 provisionales.

Δ % = Tasa de variación porcentual del año que figura en cabecera respecto al anterior.

Fuente: IDAE y EuroObserv'ER.

CONSUMO DE HIDROELECTRICIDAD (*) POR PAÍSES EN EL MUNDO. SERIE HISTÓRICA

tep x 10 ⁶ (**)	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ %	2014 Cuota del total (%)
Estados Unidos	66,9	63,0	61,8	59,5	61,4	59,1	-3,7	6,7
Canadá	66,9	80,8	82,1	79,4	88,5	85,7	-3,1	9,8
México	5,3	7,5	6,2	8,3	6,2	8,6	39,0	1,0
Total Norteamérica	139,2	151,2	150,1	147,2	156,1	153,5	-1,7	17,5
Argentina	4,1	7,7	9,0	9,2	9,2	9,3	0,8	1,1
Brasil	46,8	68,9	76,4	91,2	88,5	83,6	-5,5	9,5
Chile	2,0	4,5	6,0	5,0	4,5	5,4	20,4	0,6
Colombia	6,2	7,2	9,0	9,1	10,0	10,1	0,8	1,2
Perú	2,3	3,7	4,1	4,5	4,9	4,9	-0,6	0,6
Venezuela	8,4	14,2	17,4	17,3	19,0	18,7	-1,2	2,1
Total Sur y Centroamérica	82,2	126,3	141,6	158,7	160,4	155,4	-3,1	17,7
Alemania	3,9	5,6	4,4	4,8	5,2	4,6	-10,9	0,5
Austria	7,1	9,5	8,3	8,7	8,4	8,1	-3,7	0,9
España	5,8	7,7	4,0	9,6	8,3	8,9	6,5	1,0
Francia	12,2	15,3	11,8	14,3	15,8	14,2	-10,3	1,6
Italia	7,2	10,0	8,2	11,6	11,9	12,9	8,0	1,5
Noruega	27,5	32,2	30,9	26,7	29,2	30,9	5,9	3,5
Rumanía	2,5	3,3	4,6	4,5	3,3	4,2	26,0	0,5
Rusia	37,8	37,4	39,5	38,1	41,3	39,3	-5,0	4,5

Suecia	16,5	17,8	16,5	15,1	13,9	14,6	5,0	1,7
Suiza	6,7	8,3	7,1	8,2	8,6	8,5	-1,3	1,0
Turquía	5,2	7,0	9,0	11,7	13,4	9,1	-32,0	1,0
Total Europa y Euroasia	162,4	188,9	179,8	197,5	201,9	195,7	-3,1	22,3
Total Oriente Medio	2,2	1,8	5,1	4,0	5,4	5,2	-4,1	0,6
Total África	12,9	16,9	20,3	24,8	26,4	27,5	4,4	3,1
China	28,7	50,3	89,8	163,4	208,2	240,8	15,7	27,4
India	15,0	17,4	22,0	25,0	29,8	29,6	-0,8	3,4
Japón	19,8	18,5	17,9	20,6	19,0	19,8	4,0	2,3
Nueva Zelanda	5,2	5,5	5,3	5,6	5,2	5,5	5,6	0,6
Paquistán	3,9	4,0	6,9	6,7	7,0	7,2	2,9	0,8
Vietnam	1,2	3,3	3,7	6,2	12,1	12,3	1,3	1,4
Total Asia y Pacífico y Oceanía	90,6	117,2	164,4	251,7	311,4	341,6	9,7	38,9
TOTAL MUNDO	489,5	602,3	661,3	783,9	861,6	879,0	2,0	100,0
OCDE	271,9	310,7	295,0	309,4	320,3	315,7	-1,5	35,9
No OCDE	217,6	291,6	366,4	474,5	541,3	563,3	4,1	64,1
UE (***)	64,5	83,4	70,6	85,6	83,0	83,8	0,9	9,5
Antigua Unión Soviética	53,4	52,0	55,8	55,8	58,9	55,4	-6,0	6,3

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) Cifras basadas en generación eléctrica bruta, sin tener en cuenta suministros transfronterizos.

(**) Conversión a tep en base al equivalente térmico, y considerando un 38% de eficiencia (central termoeléctrica moderna).

(***) Excluida Eslovenia hasta 1991.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. (Junio 2015).

NOTA DEL AUTOR: Se han excluido los países con un porcentaje de cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 7.15

CONSUMO DE OTRAS ENERGÍAS RENOVABLES (*) POR PAÍSES EN EL MUNDO

tep x 10 ⁶ (**)	1990	2000	2005	2010	2013	2014	Δ%	Cuota del total (%) 2014
Canadá	1,0	2,0	2,5	4,1	4,8	4,9	0,3	1,5
Estados Unidos	14,4	17,7	20,6	38,9	58,7	65,0	10,8	20,5
México	1,2	1,7	2,4	2,4	3,4	3,7	9,2	1,2
Total Norteamérica	16,5	21,4	25,5	45,4	66,9	73,6	10,0	23,2
Brasil	1,2	2,5	4,2	7,3	11,9	15,4	30,2	4,9
Chile	0,2	0,2	0,4	0,6	1,3	1,9	44,5	0,6
Total Sur y Centroamérica	2,2	4,0	6,3	10,6	16,9	21,5	27,5	6,8
Alemania	0,3	2,8	9,7	19,0	29,3	31,7	8,3	10,0
Austria	0,3	0,4	0,9	1,5	1,9	2,1	11,9	0,7
Bélgica	0,2	0,3	0,6	1,8	2,8	3,1	10,9	1,0
Dinamarca	0,2	1,3	2,2	2,8	3,6	4,1	13,1	1,3
España	0,2	1,5	5,6	12,5	16,3	16,0	-1,4	5,1
Finlandia	1,1	2,0	2,2	2,5	2,9	2,9	0,1	0,9
Francia	0,4	0,7	1,1	3,4	5,9	6,5	10,5	2,1
Grecia	0,0	0,1	0,3	0,7	1,8	2,0	11,4	0,6
Italia	0,8	1,6	3,1	5,8	13,4	14,8	10,7	4,7
Países Bajos	0,2	0,6	1,7	2,5	2,7	2,6	-4,7	0,8
Polonia	0,0	0,1	0,4	1,8	3,3	3,9	17,3	1,2
Portugal	0,2	0,4	0,8	2,8	3,6	3,6	1,3	1,1
Reino Unido	0,1	1,1	2,7	5,0	11,1	13,2	19,4	4,2
Repub. Checa	0,0	0,1	0,2	0,7	1,5	1,7	14,4	0,5

Rumanía	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	1,4	22,5	0,5
Suecia	0,4	1,0	1,9	3,5	4,8	5,0	3,6	1,6
Turquía	0,0	0,1	0,1	0,9	2,3	2,8	21,7	0,9
Total Europa y Euroasia	4,5	14,8	35,1	71,3	114,7	124,4	8,5	39,3
Total Oriente Medio	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	47,1	0,1
Total África	0,1	0,4	0,7	1,3	1,8	2,9	57,5	0,9
Australia	0,2	0,2	1,2	2,0	3,7	4,1	10,2	1,3
China	0,0	0,7	1,1	13,1	46,1	53,1	15,1	16,7
Filipinas	1,2	2,6	2,2	2,3	2,2	2,3	1,8	0,7
India	0,0	0,7	2,3	7,6	12,5	13,9	11,5	4,4
Indonesia	0,3	1,1	1,5	2,1	2,2	2,2	2,3	0,7
Japón	2,8	4,3	6,5	7,2	9,5	11,6	22,1	3,7
Nueva Zelanda	0,6	0,8	1,0	1,8	2,0	2,3	11,4	0,7
Tailandia	0,0	0,1	0,4	0,8	1,3	1,5	12,9	0,5
Total Asia y Pacífico y Oceanía	5,2	11,1	17,2	39,3	82,5	94,2	14,2	29,7
TOTAL MUNDO	28,6	51,8	84,9	168,0	283,0	316,9	12,0	100,0
OCDE	24,8	41,8	69,7	128,3	196,3	215,9	9,9	68,1
No OCDE	3,8	10,0	15,2	39,7	86,7	101,1	16,6	31,9
UE (***)	4,3	14,1	34,1	68,6	109,7	118,7	8,2	37,5
Antigua Unión Soviética	0,0	0,0	0,2	0,5	1,1	1,3	12,9	0,4

Δ % = Tasa de variación porcentual del último año respecto al anterior.

(*) Cifras basadas en generación bruta de origen eólico, geotérmico, solar, biomasa y residuos, y sin contabilizar suministros de electricidad transfronterizos.

(**) Conversión a tep en base al equivalente térmico, y considerando un 38% de eficiencia (central termoeléctrica moderna).

(***) Excluida Eslovenia hasta 1991.

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2015.

NOTA DEL AUTOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 7.16

POTENCIA INSTALADA EÓLICA Y SOLAR FOTOVOLTAICA POR PAÍSES EN EL MUNDO

EÓLICA (MW)	2014	Δ%	Cuota del total (%)
Canadá	9.684,0	23,9	2,6
Estados Unidos	66.146,0	7,9	17,7
México	2.510,0	26,3	0,7
Total Norteamérica	78.340,0	10,2	21,0
Argentina	295,0	21,9	0,1
Brasil	6.228,3	80,8	1,7
Total Sur y Centroamérica	9.663,3	72,6	2,6
Alemania	40.500,0	16,7	10,9
Austria	2.072,0	24,7	0,6
Bélgica	1.960,0	14,0	0,5
Dinamarca	4.778,0	0,7	1,3
España	22.987,0	0,4	6,2
Francia	9.143,0	11,4	2,5
Grecia	1.979,8	6,2	0,5
Irlanda	2.322,0	10,6	0,6
Italia	8.556,0	1,3	2,3
Países Bajos	2.876,0	6,0	0,8
Polonia	3.885,0	12,9	1,0
Portugal	4.683,0	2,8	1,3
Reino Unido	12.808,7	14,3	3,4
Rumanía	2.962,0	13,6	0,8
Suecia	5.524,0	23,5	1,5
Turquía	3.762,1	36,3	1,0
Total Europa y Euroasia	135.345,7	10,8	36,3
Total Oriente Medio	157,0	4,7	0,0
Total África	2.878,0	48,2	0,8
Australia	4.056,0	16,3	1,1
China	114.609,0	25,4	30,7
India	22.465,0	11,5	6,0
Japón	2.840,0	4,3	0,8
Total Asia y Pacífico y Oceanía	146.577,0	22,1	39,3
Total Mundo	372.961,0	16,2	100,0

SOLAR FOTOVOLTAICA (MW)

Canadá	1.710,0	41,3	0,9
Estados Unidos	18.280,0	51,3	10,1
Total Norteamérica	20.166,0	50,5	11,2
Alemania	38.200,0	5,2	21,2
Bélgica	3.074,0	2,2	1,7
Bulgaria	1.022,0	0,2	0,6
España	5.358,0	0,5	3,0
Francia	5.660,0	19,6	3,1
Grecia	2.595,0	0,6	1,4
Italia	18.460,0	2,1	10,2
Países Bajos	1.097,7	49,0	0,6

SOLAR FOTOVOLTAICA (MW)	2014	Δ%	Cuota del total (%)
Reino Unido	5.228,1	88,1	2,9
República Checa	2.134,0	0,1	1,2
Rumanía	1.292,6	26,5	0,7
Suiza	1.076,0	42,3	0,6
Total Europa	88.360,4	8,9	49,0
Australia	4.136,0	28,2	2,3
Corea del Sur	2.384,0	61,6	1,3
China	28.199,0	59,9	15,6
India	3.062,0	32,0	1,7
Japón	23.300,0	71,3	12,9
Sudáfrica	966,0	691,8	0,5
Tailandia	1.299,0	57,7	0,7
Total Otras Áreas del Mundo	71.869,3	57,6	39,8
Total Mundo	180.395,7	28,7	100,0

Δ % = Tasa de variación porcentual del año 2014 respecto al año anterior.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2015).

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 7.17

PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES POR PAÍSES EN EL MUNDO

tep x 1000	2014	Δ%	Cuota del total (%)
Canadá	1.143,0	10,2	1,6
Estados Unidos	30.055,7	5,6	42,5
Total Norteamérica	31.251,9	5,8	44,1
Argentina	2.577,3	30,9	3,6
Brasil	16.656,0	5,5	23,5
Colombia	654,9	3,6	0,9
Total Sur y Centroamérica	20.294,5	8,0	28,7
Alemania	2.684,0	2,0	3,8
Bélgica	549,6	4,9	0,8
España	937,9	32,2	1,3
Francia	2.269,1	2,2	3,2
Italia	431,5	0,0	0,6
Países Bajos	1.445,2	0,0	2,0
Polonia	695,6	3,3	1,0
Reino Unido	482,3	0,0	0,7
Total Europa y Euroasia	11.682,7	3,6	16,5
Total Oriente Medio	4,4	0,0	0,0
Total África	20,7	0,2	0,0
China	2.083,4	3,3	2,9
India	320,2	29,1	0,5
Indonesia	2.443,5	40,4	3,5
Tailandia	1.402,0	12,0	2,0
Total Asia y Pacífico y Oceanía	7.537,7	19,9	10,6
Total Mundo	70.791,9	7,4	100,0

Δ % = Tasa de variación porcentual del año 2014 respecto al año anterior.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy (Junio 2015).

NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países y áreas del mundo con una cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 7.18**AVANCE 2016. PRODUCCIÓN CON RENOVABLES Y RESERVAS HIDRÁULICAS EN ESPAÑA**

Datos provisionales a 31/05/2016

Producción con renovables (1) en generación eléctrica peninsular

	1/1 a 31/05/2016	Δ (%)	Año móvil 366 días	Δ (%)
GWh	53.633	14,9	100.686	1,7

RESERVAS HIDRÁULICAS

	Situación actual			Situación hace un año			Situación al inicio del año	
	Máxima (A)	Actual (B)	(B/A)%	31/05/15 (C)	(C/A)%	01/01/16 (D)	(D/A)%	
Reservas (GWh)	8.967	7.171	80,0	6.370	71,0	3.868	43,1	
Embalses anuales	9.571	6.607	69,0	6.767	70,7	4.838	50,6	
Total	18.538	13.778	74,3	13.137	70,9	8.706	47,0	

(1) Incluye hidráulica, hidroeléctrica, eólica, solar fotovoltaica, solar térmica y otras renovables. No incluye la generación bombeo.

Δ (%) Variación porcentual respecto al mismo período de 2015.

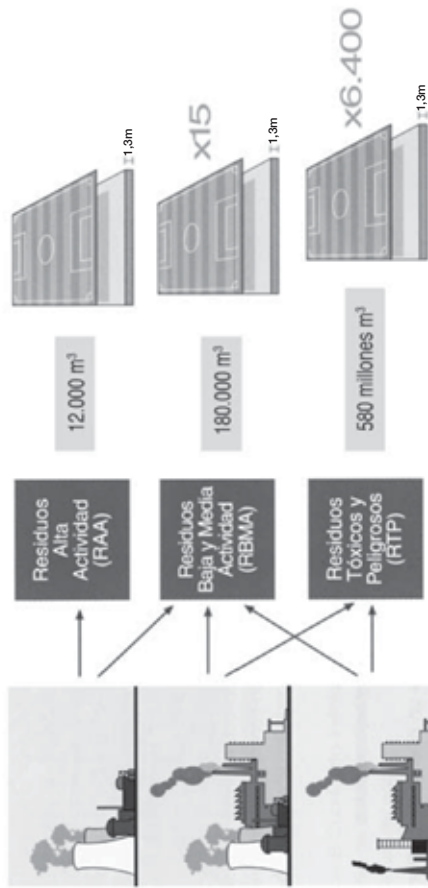
Fuente: REE.

NOTA DEL AUTOR: Considerar que 2016 es bisiesto.

RESIDUOS RADIATIVOS

	<u>Págs.</u>
8. RESIDUOS RADIATIVOS	
8.1 Comparación de residuos producidos en España..	233
8.2 Volumen de residuos radiactivos a gestionar en España	234
8.3 Generación de residuos radiactivos en una central nuclear de agua a presión (PWR)	235
8.4 Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España desde 2010 (*).....	236
8.5 Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo	237
8.6 Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG en el mundo	238

COMPARACIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN ESPAÑA



Volumen de residuos a gestionar durante 40 años en España.
Fuente: Foro Nuclear.

VOLUMEN DE RESIDUOS RADIATIVOS A GESTIONAR EN ESPAÑA (*)

RBBA Y RBMA

m ³	PRODUCIDO A 31-12-2015			PREVISION DESDE 2016 (*)		
	RBBA	RBMA	TOTAL	RBBA	RBMA	TOTAL
CENTRALES NUCLEARES	6.007	33.558	39.565	125.104	51.160	176.264
OPERACIÓN CCNN	3.526	31.037	34.563	6.374	7.865	14.239
DESMANTEL. DE CCNN	2.481	2.521	5.002	118.730	43.295	162.025
FABRICA DE JUZBADO	515	84	599	267	40	307
IIRR Y OTROS	11.930	5.491	17.421	880	208	1.088
TOTAL	18.452	39.133	57.585	126.251	51.408	177.659

m ³	TOTAL PREVISTO (*)		
	RBBA	RBMA	TOTAL
CENTRALES NUCLEARES	131.111	84.718	215.829
OPERACIÓN CCNN	9.900	38.902	48.802
DESMANTEL. DE CCNN	121.211	45.816	167.027
FABRICA DE JUZBADO	782	124	906
IIRR Y OTROS	12.810	5.699	18.509
TOTAL	144.703	90.541	235.244

COMBUSTIBLE IRRADIADO

	SITUACION a 31-12-2015		PREVISION TOTAL (*)	
	ELEMENTOS	tU	ELEMENTOS	tU
J. CABRERA	377	100	377	100
GAROÑA	2.505	440	2.505	440
ALMARAZ 1	1.392	642	1.933	834
ALMARAZ 2	1.380	637	1.929	860
ASCO 1	1.356	618	1.897	840
ASCO 2	1.264	578	1.869	860
COFRENTES	4.232	768	5.880	1.068
VAND. 2	1.148	520	1.817	831
TRILLO	1.136	536	1.833	847
TOTAL	14.790	4.839	20.040	6.680

(*) De acuerdo con el VI Plan General de Residuos Radiactivos.

RBBA: Residuos de muy baja actividad.

RBMA: Residuos baja y media actividad.

IIRR: Instalaciones radiactivas.

Fuente: ENRESA.

GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIATIVOS EN UNA CENTRAL NUCLEAR DE AGUA A PRESIÓN (PWR)

1. Residuos sólidos anuales

Actividad	Materiales	m ³ /GW.año
Alta	Vidrio*	1 - 3
	Vainas*	10
	Otros	1 - 2
Media y baja	Lodos del tratamiento de líquidos	10 - 5
	Resinas y productos de corrosión	500
	Otros	25 - 50
Muy baja	Residuos minerales	100.000

* Procedentes del reproceso

2. Residuos gaseosos de larga vida, por año

Nucleidos	Período	Actividad producida (curios/GW año)
Criptón-85	10,8 años	400.000
Criptón estable	–	15 kg
Xenón estable	–	120 kg
Yodo-129	1,7 x 10 ⁷ años	1,5
Yodo-131	8 días	(después de 8 meses 0,01)
Yodo-127	Estable	1,1 kg
Tritio	12,3 años	15.000

3. Vertidos líquidos de larga vida, por año

Cantidad: 20.000 - 50.000 metros cúbicos, que contienen:

Emisores beta y gamma	20-100 curios
Tritio	50-150 curios

Residuos generados para un funcionamiento de 365 días al año, una extracción anual de la tercera parte del núcleo, formado por 100 toneladas de uranio enriquecido, una producción de 30 MW por tonelada se obtiene un grado de quemado de 33.000 MW día/tonelada, lo que es normal en los reactores de agua a presión utilizados comercialmente para la producción de electricidad.

En estas cifras se incluye el ciclo del combustible nuclear, pero no el desmantelamiento del reactor.

Fuente: EDF y Foro Nuclear

Cuadro 8.4

RESUMEN DE COSTES DE LA GESTION DE RESIDUOS RADIACTIVOS Y COMBUSTIBLE GASTADO EN ESPAÑA DESDE 2010(*)

Miles de euros de 2015	REAL 2010-2014	PREVISION 2015	PRESUP 2016-2019	ESTIMADO DESDE 2020	TOTAL
GESTION RBBA/RBMA	185.590	49.784	185.021	1.693.002	2.113.396
GESTION CG/RAA	483.853	137.984	993.973	6.130.740	7.745.850
CLAUSURA	171.493	35.145	82.557	3.666.169	3.955.364
OTRAS ACTUACIONES	3.414	458	1.569	15.750	21.191
I+D	18.647	6.094	22.192	204.480	251.343
ESTRUCTURA	133.108	33.247	120.410	1.432.500	1.719.265
TOTAL	996.105	262.013	1.405.651	13.142.641	15.806.410

RBBA: Residuos de muy baja actividad RBMA: Residuos baja y media actividad CG: Combustible gastado RAA: Residuos de alta actividad

(*) Según las estimaciones de ENRESA de junio de 2015

Fuente: ENRESA

INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DEFINITIVO DE RBMA EN EL MUNDO

País	Instalación	Tipo	Situación
Alemania	Morsleben	Profundo	Clausurada
	Konrad	Profundo	En licenciamiento
Eslovaquia	Mochovce	En superficie	Operación
España	El Cabril	En superficie	Operación
Estados Unidos	Clive/Richland/ Bamwell/Andrews	En superficie	Operación
	Hanford/Fernald/Idaho Nat. Lab/Los Alamos Nat. Lab		
	Nevada Test Site/Oak Ridge/Savannah River	En superficie	Operación DOE
	Beatty/Maxey flats/Sheffield/ West Valley	En superficie	Clausurada
Finlandia	Olkiluoto	Caverna	Operación
	Loviisa	Caverna	Operación
Francia	La Manche	En superficie	Clausurada
	L'Aube	En superficie	Operación
Hungría	Puspokszilagy	En superficie	Operación
	Bataapati	Caverna	Operación
Japón	Rokkasho Mura	En superficie	Operación
Reino Unido	Dounreay	En superficie	Operación
	Drigg	En superficie	Operación
República Checa	Dukovany	En superficie	Operación
	Richard	Caverna	Operación
	Bratstvi	Caverna	Operación
Suecia	Forsmark (SFR)	Caverna	Operación

RBMA = Residuos de Baja y Media Actividad.

Fuente: ENRESA.

Cuadro 8.6**INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL CENTRALIZADO DE RAA/CG EN EL MUNDO**

País	Instalación	Tecnología	Material almacenado
Alemania	Ahaus	Contenedores metálicos	CG
	Gorleben	Contenedores metálicos	CG y Vidrios
Bélgica	Dessel	Bóveda	Vidrios
Federación Rusa	Mayak (*)	Piscina	CG
	Krasnoyarsk (*)	Piscina	CG
Francia	La Hague (*)	Piscina	CG
	La Hague (*)	Bóveda	Vidrios
	CASCAD	Bóveda	Vidrios
Holanda	Habog	Bóveda	Vidrios y CG
Japón	Rokkasho	Piscina	CG
	Rokkasho	Contenedores metálicos	Vidrios
Reino Unido	Sellafield (*)	Piscina	CG
	Sellafield (*)	Bóveda	Vidrios
Suecia	CLAB	Piscina	CG
Suiza	Zwilag	Contenedores metálicos	CG y Vidrios

(*) Incluidas en complejos de reprocesado

RAA: Residuos de alta actividad. CG: Combustible gastado.

Fuente: ENRESA.

CAMBIO CLIMÁTICO

	<u>Págs.</u>
9. CAMBIO CLIMÁTICO	
9.1 Inventario de emisiones de gases en efecto invernadero en España en 2014.....	245
9.2 Cuotas relativas de emisiones de gases de efecto invernadero por sectores de actividad en España en 2014.....	247
9.3 Evolución de las emisiones de Gei según sectores y tipos de gas en España.....	248
9.4 Emisiones de CO ₂ asociadas a la generación eléctrica peninsular. Evolución	250
9.5 Evolución de las emisiones de CO ₂ equivalente en España. Comparación con compromiso de Kioto .	251
9.6 Emisiones antropógenas agregadas de CO ₂ , CH ₄ , N ₂ , HFC, PFC y SF ₆ (1) y evolución en el mundo .	252
9.7 Variación en el total de emisiones de gases en efecto invernadero entre 1990 y 2013 (*) en países del mundo	255
9.8 Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero por países en UE y otros países.....	256
9.9 Factores de emisión de CO ₂ para usos térmicos y generación eléctrica	257
9.10 Previsiones de emisiones de CO ₂ según escenarios en el mundo	258
9.11 Emisiones de CO ₂ según escenarios y reducciones según tecnologías.....	261
9.12 Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar	262

CAMBIO CLIMÁTICO: ACUERDO DE PARÍS – COP21 (diciembre 2015)

La evidencia científica confirma que las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas de las distintas actividades humanas provocan grandes cambios en el clima de la Tierra. Existe consenso en que los impactos del cambio climático derivados de un incremento superior a 2°C en la temperatura anual media global por encima del nivel pre-industrial pueden ser ampliamente negativos en los sistemas ecológicos y socioeconómicos del planeta.

Según los distintos escenarios contemplados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas, para poder mantener el incremento de la temperatura media global por debajo de 2°C, es necesario mantener la concentración de CO₂ equivalente en la atmósfera en valores de 450 ppm en volumen en el año 2100, por lo que las emisiones globales de gases de efecto invernadero en 2050 tendrán que ser de entre el 40% y el 70% inferiores a las de 2010, y nulas o incluso negativas en el año 2100.

Al objeto de corregir los efectos indeseados del calentamiento global, las Partes de la Convención Marco sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas se han centrado en el sector energético, ya que, según la Agencia Internacional de la Energía, la demanda global de energía va a seguir incrementándose a medio y largo plazo, previéndose un crecimiento del 50% hasta el año 2040. Además, históricamente este sector ha sido el mayor emisor de gases de efecto invernadero (GEI), con un peso porcentual superior al 75% a nivel mundial y del 75% en el caso de España. Las centrales de combustibles fósiles emiten cantidades relevantes de gases de efecto invernadero a la atmósfera, mientras que las renovables y la energía nuclear, que en su ciclo completo de vida producen electricidad con muy bajas emisiones, son cruciales para alcanzar el compromiso vinculante de la Unión Europea en su conjunto de reducción de las emisiones en un 40% para 2030, con un objetivo del 80%-95% para 2050, lo que implica una eliminación casi completa de las del sector eléctrico.

Políticas globales desarrolladas y resultados hasta la fecha

El primer paso de la comunidad internacional para hacer frente a la amenaza del cambio climático fue la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (UNFCCC), que se adoptó en la Cumbre de la Tierra de Río de

Janeiro de 1992 y entró en vigor en 1994. El Artículo 2 especificaba el objetivo último: *“la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que pudiera evitar la peligrosa interferencia antropogénica con el sistema climático”*. La tercera reunión de la **Conferencia de las Partes (COP3) adoptó el Protocolo de Kioto a la UNFCCC en 1997**, en el que los países industrializados (recogidos en el Anexo I del Protocolo) se comprometían a reducir sus emisiones conjuntas de GEI en el periodo 2008-2012 en al menos un 5,2% respecto a los niveles del año 1990. En **COP15** (Copenhague, 2009) se alcanzó el Acuerdo de Copenhague, que reconocía el enfoque científico de que el incremento en la temperatura media global debía estar por debajo de 2°C, y proporcionó un marco de actuación para una reducción voluntaria de las emisiones de GEI en el horizonte de 2020, pero no supuso compromisos firmes.

Los países del Anexo I han mantenido e incluso reducido sus emisiones en comparación con el año base 1990. No así los otros países, que las han incrementado, e incrementan, de forma importante. Desde el año 2007 los países en desarrollo, liderados principalmente por China, han sobrepasado en emisiones a los del Anexo I, países industrializados responsables históricamente de las emisiones. En mayo de 2015, la concentración media de CO₂ en la atmósfera ha alcanzado las 400 p.p.m., índice suficiente para incrementar la temperatura 1,6°C por encima de los niveles preindustriales.

Acuerdo de París (COP 21)

El 12 de diciembre de 2015 se aprobó el Acuerdo de París en el marco de la 21 Conferencia de las Partes de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas. Para ello se movilizó a toda la comunidad internacional, administraciones, comunidad científica, sociedad civil y mundo empresarial. Este acuerdo puede considerarse un hito histórico por:

— su universalidad (195 países), en el que participan tanto países desarrollados como países en desarrollo.

— la concreción de su meta: 2°C de incremento máximo de la temperatura media global en 2100.

— la financiación: movilización de 100.000 millones de dólares anuales a partir de 2020 para el desarrollo de acciones de mitigación y adaptación.

— la exhaustividad de su contenido: Ha recogido todos los elementos importantes para la descarbonización de las economías.

— la claridad de su mensaje: Todos los países se comprometen a tener planes de lucha contra el cambio climático y aportar sus esfuerzos según la capacidad de cada uno.

Los principales aspectos del Acuerdo son:

- **Objetivo:** Limitar el aumento de temperatura muy por debajo de los 2°C con respecto a los niveles pre-industriales. Además, como muestra de ambición, el Acuerdo señala que se harán esfuerzos para limitar el calentamiento a 1,5°C.

- **Senda Cualitativa:** La senda para conseguir este objetivo es cualitativa, se tiene que alcanzar la neutralidad climática (Balance neto cero de emisiones) en la segunda mitad de siglo. No hay una senda cuantitativa de reducción de emisiones.

- **Contribuciones de todos los países:** Obligación de presentar y comunicar las contribuciones nacionales de reducción de emisiones (Nationally Determined Contributions, NDC). Cada país establece sus objetivos y deberá poner en marcha medidas a nivel nacional. En la práctica, no hay mecanismos para sancionar el incumplimiento de las NDC.

- **Ciclos de revisión:** Sistema dinámico y duradero, con un mecanismo de revisión automático cada 5 años. Cada nueva NDC debe ser más ambiciosa que la anterior.

- **Transparencia:** Sistema de transparencia común para todos, marco claro de información y seguimiento, y un sistema de revisión establecido para saber dónde estamos respecto al cumplimiento de la meta global, y qué compromisos futuros se pueden adoptar, siempre más ambiciosos.

- **Financiación:** Los países desarrollados apoyarán a los países en desarrollo con financiación climática (transferencia de recursos para financiar actuaciones de lucha contra el cambio climático). Las contribuciones realizadas por los países desarrollados deberán comunicarse cada dos años al igual que las proyecciones indicativas de financiación climática pública. En 2009, en la COP15 de Copenhague, los países desarrollados se comprometieron a alcanzar 100.000 millones al año en financiación climática en 2020.

- **Adaptación:** Se reconoce también la importancia de las actuaciones de adaptación al cambio climático, que también seguirán recibiendo apoyo continuo y mejorado. Se reconoce que todos los países se tienen que adaptar y se fija un objetivo global cualitativo de mejorar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad.

- **Neutralidad tecnológica:** El Acuerdo de París es “neutro” desde el punto de vista tecnológico, por lo que no existe ninguna restricción ni limitación para que los distintos países puedan utilizar en sus mix de generación la tecnología que consideren adecuada. En este sentido, la energía nuclear se contempla en varias de las contribuciones nacionales y, de forma significativa, en las de China e India (primer y tercer país emisor de gases contaminantes a nivel mundial, respectivamente), como una tecnología necesaria para poder alcanzar esos objetivos nacionales.

El Acuerdo de París quedará abierto a la firma en la Sede de la ONU desde abril de 2016 hasta abril de 2017 y entrará en vigor cuando no menos de 55 Partes en la Convención, cuyas emisiones estimadas representen globalmente un 55% del total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión.

En el caso de la Unión Europea, según lo aprobado en octubre de 2014 por el Consejo Europeo en el “Marco de Actuación de la Unión Europea en materia de energía y clima hasta el año 2030”, ya se ha adquirido el compromiso propio de reducir las emisiones globalmente y de forma vinculante para todos los países miembros en un 40% en el año 2030. Está pendiente de asignación el reparto de contribuciones por cada uno de los Estados miembros. Las negociaciones para dicho reparto tendrán lugar a lo largo del año 2016, y sólo entonces sabremos cuánto le corresponde a España. Se distinguirá además, entre sectores contemplados en la directiva de reducción de emisiones y sectores difusos: residencial, servicios, agricultura, residuos y transporte.

INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ESPAÑA EN 2014

CO ₂ equivalente (kt)	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	Total
Total (emisiones netas)	221.501,5	38.289,0	20.308,3	17.053,3	66,1	207,4	297.425,6
1. Energía	233.439,1	2.918,5	1.734,3				238.091,9
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)	229.452,2	1.941,3	1.733,4				233.127,0
1. Industrias de la Energía	74.888,7	393,9	443,4				75.726,1
2. Industrias manufactureras y de la construcción	39.693,2	484,4	226,0				40.403,5
3. Transporte	79.002,3	88,7	787,6				79.878,6
4. Otros sectores	35.868,1	974,3	276,5				37.118,8
B. Emisiones fugitivas de combustibles	3.986,9	977,2	0,9				4.964,9
1. Combustibles sólidos	29,5	238,3					267,8
2. Emisiones de petróleo, gas nat. y otras procedentes de produc. energía	3.957,4	738,8	0,9				4.697,1
2. Procesos industriales y uso de productos	19.433,4	168,1	814,0	17.053,3	66,1	207,4	37.742,4
A. Industria de minerales	11.728,0						11.728,0
B. Industria química	3.472,8	150,2	425,0	157,8			4.205,8
C. Industrias del metal	3.310,0	17,9			62,0		3.390,0
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	922,6						922,6
F. Productos empleados como sustitutos sustancias que agotan la capa de ozono				16.895,5	4,1		16.899,6
G. Producción y uso de otras sustancias			388,9			207,4	596,3

CO₂ equivalente (kt)	CO₂	CH₄	N₂O	HFCs	PFCs	SF₆	Total
3. Agricultura	594,4	20.701,2	16.110,2				37.405,9
A. Fermentación entérica		11.703,8					11.703,8
B. Gestión de estiércoles		7.842,4	2.338,5				10.180,9
C. Cultivo de arroz		519,5					519,5
D. Suelos agrícolas			13.678,2				13.678,2
F. Quema en campo de residuos agrícolas		635,6	93,5				729,0
H. Aplicación de urea	556,5						556,5
4. Usos de suelo, cambios de usos de suelo y silvicultura	-31.965,4	123,2	341,6				-31.500,7
A. Tierras forestales	-34.392,7	15,6	12,0				-34.295,1
C. Pastizales	1.398,1	107,6	128,9				1.634,6
E. Asentamientos	1.139,6		53,0				1.192,6
G. Productos de madera recolectada	-217,0						-217,0
5. Residuos	14.378,0	1.308,2					15.686,2
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos		13.067,1					13.067,1
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos		418,4	339,8				758,2
D. Tratamiento de aguas residuales		891,0	958,7				1.849,7
Emisiones BRUTAS totales de CO₂ equivalente (sin "Usos del suelo, cambios de usos de suelo y silvicultura")							328.926,3
Emisiones NETAS totales de CO₂ equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura")							297.425,6

Fuente: Tabla inventario IPCC-CRF (MAGRAMA)

Nota del autor. Se han eliminado los ítems (filas) con valor absoluto Total inferior a 100 kt., que sí figuran en la tabla original. Cifras redondeadas a décimas.

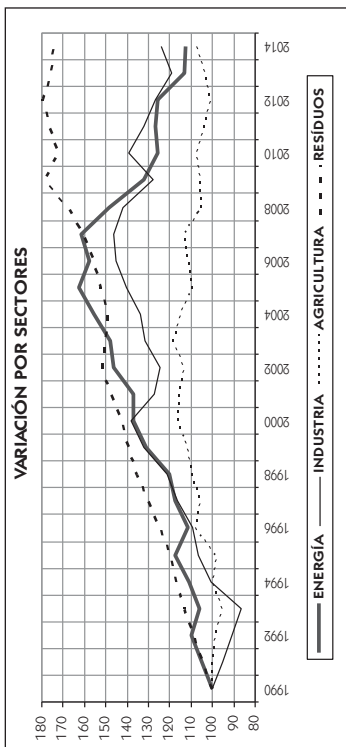
CUOTAS RELATIVAS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR SECTORES DE ACTIVIDAD EN ESPAÑA EN 2014

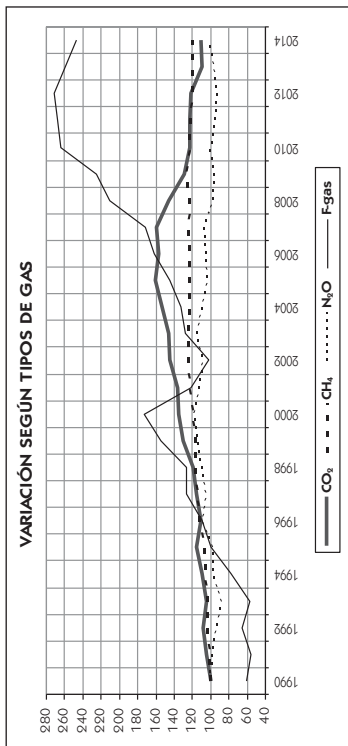
Cuota porcentual de CO ₂ equivalente respecto al Total de Emisiones Brutas	
1. Energía	72,38
A. Combustión de combustibles (aproximación sectorial)	70,88
1. Industrias de la Energía	23,02
2. Industrias manufactureras y de la construcción	12,28
3. Transporte	24,28
4. Otros sectores	11,28
B. Emisiones fugitivas de combustibles	1,51
1. Combustibles sólidos	0,08
2. Emisiones de petróleo, gas nat. y otras procedentes de producc. energía	1,43
2. Procesos industriales y uso de productos	11,47
A. Industria de minerales	3,57
B. Industria química	1,28
C. Industrias del metal	1,03
D. Productos no energéticos derivados de combustibles y uso de disolventes	0,28
F. Productos empleados como sustitutos de sustancias que agotan la capa de ozono	5,14
G. Producción y uso de otras sustancias	0,18
3. Agricultura	11,37
A. Fermentación entérica	3,56
B. Gestión de estiércoles	3,10
C. Cultivo de arroz	0,16
D. Suelos agrícolas	4,16
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,22
H. Aplicación de urea	0,17
4. Usos de suelo, cambios de usos de suelo y silvicultura	-9,58
A. Tierras forestales	-10,43
C. Pastizales	0,50
E. Asentamientos	0,36
G. Productos de madera recolectada	-0,07
5. Residuos	4,77
A. Depósito de residuos sólidos en vertederos	3,97
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos	0,23
D. Tratamiento de aguas residuales	0,56
Total Emisiones Netas (*)	90,42

(*) Total de Emisiones Netas de CO₂ equivalente (restando "Usos del suelo, cambios de usos del suelo y silvicultura")

Fuente: Tabla inventario IPCC-CRF (MAGRAMA) y Foro Nuclear

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI SEGÚN SECTORES Y TIPOS DE GAS EN ESPAÑA

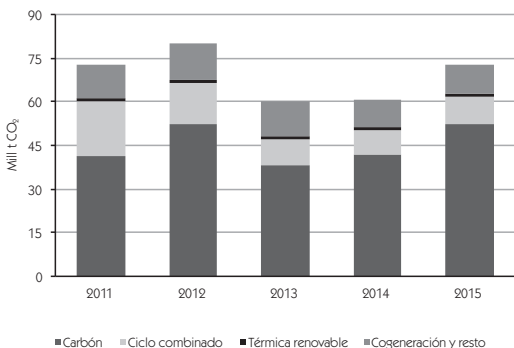




	1990	2014
CO ₂	80,5	77,1
CH ₄	11,1	11,6
N ₂ O	6,9	6,1
F-gas	1,5	5,3

Las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O están referenciadas al año 1990, mientras que las de F-gases (HFC, PFC y SF₆) están en su conjunto referenciadas a 1995.
 Fuente: MAGRAMA (INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ESPAÑA SERIE 1990-2014 INFORME RESUMEN)

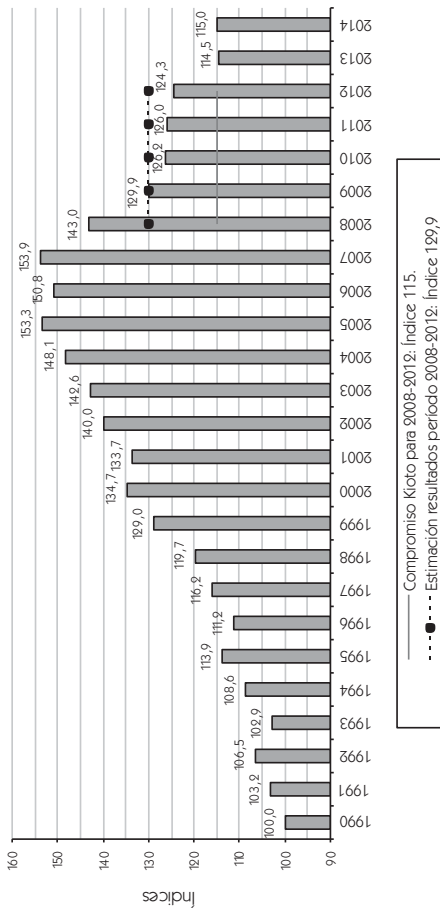


Cuadro 9.4**EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A LA GENERACIÓN ELÉCTRICA PENINSULAR. EVOLUCIÓN**

Millones tCO ₂	2011	2012	2013	2014	2015
Carbón	41,5	52,3	38,1	42,1	52,2
Ciclo combinado	18,8	14,3	9,3	8,2	9,7
Térmica renovable	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8
Cogeneración y resto	11,9	12,4	11,9	9,5	9,9
Total Emisiones	72,8	79,8	60,1	60,5	72,6

Fuente: REE

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE EN ESPAÑA. COMPARACIÓN CON COMPROMISO DE KIOTO



Fuente: M^o de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y Foro Nuclear (Comparación con Compromiso Kioto y estimación resultados período 2008-12)

EMISIONES ANTROPÓGENAS AGREGADAS DE CO₂, CH₄, N₂, HFC, PFC Y SF₆ (1) Y EVOLUCIÓN EN EL MUNDO

	Gg de CO ₂ equivalente			% Variación 1990-2013
	1990	2000	2013	
Alemania	1.247.868	1.044.357	950.673	-23,8
Australia	428.291	496.982	541.924	26,5
Austria	78.683	80.124	79.599	1,2
Bélgica	147.118	149.349	119.424	-18,8
Bielorusia*				
Bulgaria* (a)	120.742	59.646	55.893	-53,7
Canadá	612.753	744.883	726.051	18,5
Chipre	35.116	27.039	24.493	-30,3
Croacia*				
Dinamarca	70.623	71.184	56.001	-20,7
Eslovaquia*	75.533	50.244	43.679	-42,2
Eslovenia* (a)	20.300	19.074	18.166	-10,5
España	290.740	389.828	322.003	10,8
Estados Unidos				
Estonia*	40.030	17.079	21.741	-45,7
Finlandia	71.066	69.990	62.989	-11,4
Francia	552.463	558.608	496.761	-10,1
Grecia	105.008	127.937	105.111	0,1
Hungría* (a)				

Irlanda	56.672	69.015	62.870	58.755	3,7
Islandia	3.849	4.175	4.948	4.731	22,9
Italia	521.058	553.742	506.489	437.268	-16,1
Japón					
Letonia*	26.184	10.147	11.897	10.914	-58,3
Liechtenstein					
Lituania*	47.812	19.571	20.906	19.946	-58,3
Luxemburgo					
Malta	2.000	2.573	3.025	2.788	39,4
Mónaco					
Noruega					
Nueva Zelanda	66.720	77.342	79.668	80.962	21,3
Países Bajos	219.477	218.966	213.792	195.807	-10,8
Polonia* (a)	580.896	392.799	408.110	394.892	-32,0
Portugal	60.426	83.602	70.339	65.071	7,7
Reino Unido	807.223	723.831	619.776	575.696	-28,7
República Checa*	193.356	146.084	135.634	127.144	-34,2
Rumanía* (a)					
Rusia*	3.941.300	2.430.552	2.770.055	2.799.434	-29,0
Suecia	71.837	68.687	64.982	55.774	-22,4
Suiza					
Turquía (b)					
Ucrania*	912.660	403.636	385.764	385.933	-57,7
Unión Europea					

(Continúa)

(1) Con exclusión de las emisiones / absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Número de Partes que muestran una reducción de las emisiones de más de un 1%: 20

Número de Partes que muestran un cambio igual o inferior a un 1% en las emisiones: 1

Número de Partes que muestran un aumento de las emisiones de más de un 1%: 9

* Parte con economía en transición.

(a) Para las siguientes Partes se utilizan datos del año de base definido en las decisiones 9/CP.2 y 11/CP.4 en lugar de datos de 1990: Bulgaria (1988), Eslovenia (1986), Hungría (promedio de 1985 a 1987), Polonia (1988) y Rumanía (1989).

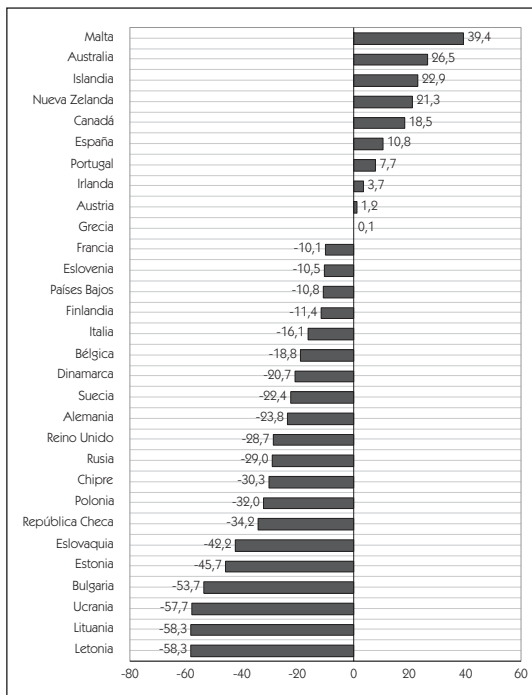
(b) En la decisión 26/CP.7 se invitó a las Partes a reconocer las circunstancias especiales de Turquía, que quedaba en una situación diferente a la de otras Partes del anexo I de la Convención.

Fuente: Convención Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas (FCCC/SBI/2015/21). 15 de Noviembre de 2015

Notas del autor: 1Gg=10⁹g.

En esta tabla no figuran países como Estados Unidos que sí aparecían en años anteriores debido a la no presentación en plazo de las informaciones por parte de los diferentes países.

VARIACIÓN EN EL TOTAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ENTRE 1990 Y 2013 (*) EN PAÍSES DEL MUNDO



(*) Se excluyen las emisiones/absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

1990 es el año de referencia del Protocolo de Kioto.

Fuente: Convención Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas (FCCC/SBI/2015/21). 15 de Noviembre de 2015.

Cuadro 9.8**INDICADORES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO POR PAÍSES EN UE Y OTROS PAÍSES**

Año 2013	Intensidad (t CO₂ equiv/ 10⁶ euros de PIB) (*)	Intensidad (t CO₂ equiv/ tep de consumo e. primaria) (*)	t CO₂ equiv/ habitante (*)
UE 28	330	2,69	8,86
Alemania	337	2,93	11,81
Austria	247	2,36	9,42
Bélgica	304	2,11	10,70
Bulgaria	1.333	3,33	7,67
Croacia	563	2,85	5,75
Chipre	461	3,81	9,61
Dinamarca	214	3,00	9,74
Eslovaquia	592	2,57	8,07
Eslovenia	506	2,64	8,82
España	312	2,70	6,89
Estonia	1.143	3,24	16,47
Finlandia	310	1,85	11,61
Francia	232	1,89	7,47
Grecia	583	4,33	9,55
Hungría	567	2,58	5,80
Irlanda	327	4,29	12,80
Italia	273	2,74	7,33
Letonia	479	2,44	5,39
Lituania	571	2,98	6,71
Luxemburgo	239	2,57	20,75
Malta	364	3,19	6,62
Países Bajos	301	2,43	11,67
Polonia	1.001	4,03	10,37
Portugal	382	2,91	6,20
Reino Unido	280	2,83	8,95
República Checa	810	3,01	12,09
Rumanía	769	3,42	5,54
Suecia	128	1,14	5,84
Otros países			
Islandia	392	0,75	14,17

(*) Emisiones de GHG (CO₂ y demás gases de efecto invernadero). Se incluyen bunkers internacionales y excluyen las emisiones/absorciones del sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (Criterios UN / FCCC)

Fuente: Eurostat

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ PARA USOS TÉRMICOS Y GENERACIÓN ELÉCTRICA

USOS TÉRMICOS	FACTOR DE EMISIÓN	FACTOR DE EMISIÓN
	Energía Final (1) tCO ₂ /tep	Energía Primaria (2) tCO ₂ /tep
Gasolina	2,9	3,19
Gasóleo A y B	3,06	3,42
Gas natural (GN)	2,34	2,51
Biodiésel	neutro	neutro
Bioetanol	neutro	neutro
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	2,72	2,86
Butano	2,72	2,86
Propano	2,67	2,8
Queroseno	3,01	3,37
Biogás	neutro	neutro

USOS TÉRMICOS	FACTOR DE EMISIÓN	FACTOR DE EMISIÓN
	Energía Final (1) tCO ₂ /tep	Energía Primaria (2) tCO ₂ /tep
Hulla	4,23	4,81
Lignito negro	4,16	4,73
Carbón para coque	4,4	5,01
Biomasa agrícola	neutro	neutro
Biomasa forestal	neutro	neutro
Coque de petróleo	4,12	5,84
Gas de coquerías	1,81	2,06
Gasóleo C	3,06	3,42
Fuelóleo	3,18	3,53
Gas Natural (GN)	2,34	2,51
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	2,72	2,86
Gas de refinerías	2,3	2,59

GENERACIÓN ELÉCTRICA	EN BORNAS DE CENTRAL	EN PUNTO DE CONSUMO (BT)
	tCO ₂ /MWh	tCO ₂ /MWh
Hulla + antracita	1,06	1,21
Lignito Pardo	0,93	1,06
Lignito negro	1,00	1,14
Hulla importada	0,93	1,06
Nuclear	0,00	0,00
Ciclo Combinado	0,37	0,42
Hidroeléctrica	0,00	0,00
Cogeneración MCI	0,44	0,50
Cogeneración TG	0,36	0,41
Cogeneración TV	0,43	0,49
Cogeneración CC	0,34	0,39
Eólica, Fotovoltaica	0,00	0,00
Solar termoeléctrica	0,00	0,00
Biomasa eléctrica	0,00	0,00
Biogás	0,00	0,00
RSU (FORSU 24,88%) (3)	0,25	0,29
Centrales de fuelóleo	0,74	0,85
Gas siderúrgico	0,72	0,82
	0,31	0,35
Electricidad Baja tensión (sector doméstico)	tCO ₂ /MWh generado neto	tCO ₂ /MWh final
	3,56	4,05
	tCO ₂ /tep generado neto	tCO ₂ /tep final

(1) Factor de emisión sin considerar pérdidas en las transformaciones para la obtención del combustible y/o carburante y transporte del mismo.

(2) Factor de emisión considerando pérdidas en las transformaciones para la obtención del combustible y/o carburante y transporte del mismo.

(3) Fracción Orgánica de Residuos Sólidos Urbanos del 24,88% (FORSU=24,88%).

Datos utilizados en los cálculos internos de IDAE.

Fuente: IDAE.

PREVISIONES DE EMISIONES DE CO₂ SEGÚN ESCENARIOS EN EL MUNDO

MtCO ₂	Consumo histórico		Previsiones			Tasa (1)
	1990	2013	2020	2040	2013-40	
Total CO₂	20.579	31.646	34.209	44.141	1,2	
Carbón	8.398	14.413	15.488	20.191	1,3	
Petróleo	8.505	10.775	11.488	13.671	0,9	
Gas	3.677	6.458	7.233	10.278	1,7	
Generación Eléctrica	7.579	13.441	14.404	19.992	1,5	
Carbón	5.001	9.781	10.715	15.000	1,6	
Petróleo	1.212	901	733	502	-2,1	
Gas	1.367	2.760	2.955	4.490	1,8	
En total Consumo Final	12.036	16.567	18.005	22.106	1,1	
Carbón	3.254	4.251	4.431	4.832	0,5	
Petróleo	6.775	9.317	10.138	12.540	1,1	
Transporte (incl. en anterior)	4.431	7.097	7.845	10.242	1,4	
Bunkers (incl. en anterior)	630	1.102	1.222	1.743	1,7	
Gas	2.008	2.999	3.436	4.734	1,7	

ESCENARIO "POLÍTICA 450" (**)

	Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia			Tasa (1)
	2.020	2.040	2020	2040	2013-40	
MtCO₂						
Total CO₂	31.458	18.777	-8,0	-57,5	-1,9	
Carbón	13.562	4.564	-12,4	-77,4	-4,2	
Petróleo	10.948	7.574	-4,7	-44,6	-1,3	
Gas	6.948	6.639	-3,9	-35,4	0,1	
Generación Eléctrica	12.467	3.968	-13,4	-80,2	-4,4	
Carbón	8.983	1.536	-16,2	-89,8	-6,6	
Petróleo	666	264	-9,1	-47,4	-4,4	
Gas	2.818	2.168	-4,6	-51,7	-0,9	
En Total Consumo Final	17.272	13.646	-4,1	-38,3	-0,7	
Carbón	4.257	2.834	-3,9	-41,3	-1,5	
Petróleo	9.691	6.979	-4,4	-44,3	-1,1	
Transporte (incl. en anterior)	7.510	5.354	-4,3	-47,7	-1,0	
Bunkers (incl. en anterior)	1.145	1.088	-6,3	-37,6	0,0	
Gas	3.324	3.834	-3,3	-19,0	0,9	

ESCENARIO "NUEVAS POLÍTICAS (***)		Previsiones		% de diferencia con escenario de referencia		Tasa (1)	
		2020	2040	2020	2040	2013-40	2013-40
MtCO₂							
Total CO₂		33.080	36.673	-3,3	-16,9		0,5
Carbón		14.712	15.419	-5,0	-23,6		0,3
Petróleo		11.261	11.814	-2,0	-13,6		0,3
Gas		7.108	9.440	-1,7	-8,2		1,4
Generación Eléctrica		13.618	15.060	-5,5	-24,7		0,4
Carbón		10.023	10.656	-6,5	-29,0		0,3
Petróleo		722	456	-1,5	-9,2		-2,5
Gas		2.872	3.948	-2,8	-12,1		1,3
En Total Consumo Final		17.696	19.794	-1,7	-10,5		0,7
Carbón		4.353	4.446	-1,8	-8,0		0,2
Petróleo		9.932	10.802	-2,0	-13,9		0,5
<i>Transporte (incl. en anterior)</i>		7.693	8.747	-1,9	-14,6		0,8
<i>Bunkers (incl. en anterior)</i>		1.199	1.553	-1,9	-10,9		1,3
Gas		3.411	4.547	-0,7	-4,0		1,6

(1) Tasa % de variación anual.

(*) Basado en las políticas gubernamentales y medidas para su implementación formalmente adoptadas hasta mediados de 2015.

(**) Objetivo de estabilización de la concentración de CO₂ equivalente en atmósfera en 450 ppm en volumen.

"450 ppm" corresponde a una posibilidad del 50% de restringir el calentamiento global a 2°C, en comparación con los niveles preindustriales. En la actualidad este escenario puede alcanzarse impulsando tecnologías que están próximas a su disponibilidad a escala comercial.

[***] Escenario de Nuevas Políticas, menos ambicioso que "Política 450", considera las políticas y medidas adoptadas hasta mediados de 2015, así como las propuestas políticas relevantes en la materia (incluidos los compromisos sobre Cambio Climático enviados a la COP 21 hasta el 1 de octubre de 2015), incluso aunque las medidas específicas para implementar estas propuestas no estén totalmente desarrolladas.

(****) Mundo incluye bunkers internacionales no incluidos en totales regionales.

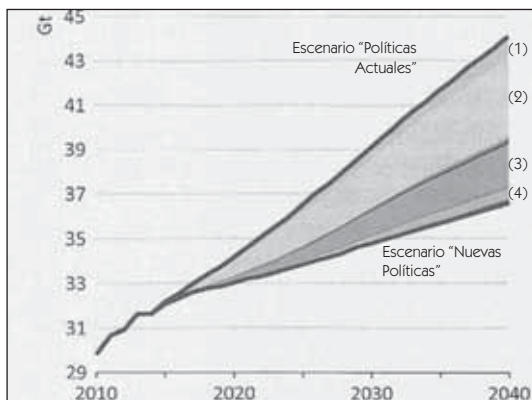
Fuente: World Energy Outlook 2015 (AIE/OECD).

EMISIONES DE CO₂ SEGÚN ESCENARIOS Y REDUCCIONES SEGÚN TECNOLOGÍAS

EMISIONES DE CO ₂ EN Mt	2013	2025	2040
POLÍTICAS ACTUALES		36.506	44.141
ESCENARIO NUEVAS POLÍTICAS	31.646	33.906	36.673
ESCENARIO 450		28.165	18.777

COLABORACIÓN EN LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DE "POLÍTICAS ACTUALES" A "NUEVAS POLÍTICAS" EN 2025 Y EN 2040

		2025	2040
DEMANDA DE SERVICIOS ENERGÉTICOS	(1)	416	900
EFICIENCIA EN USOS FINALES	(2)	1.378	3.600
EFICIENCIA EN PLANTAS GENERACIÓN		78	225
CAMBIOS EN USOS FINALES DE TECNOLOGÍAS Y COMBUSTIBLES		52	150
ENERGÍAS RENOVABLES	(3)	494	1.800
BIOCOMBUSTIBLES		52	150
ENERGÍA NUCLEAR	(4)	104	525
CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE CO ₂		26	150
TOTAL Mt		2.600	7.500



Fuente: World Energy Outlook 2015 (AIE / OCDE) y Foro Nuclear

Cuadro 9.12

ESTIMACIONES DE CALENTAMIENTO CONTINENTAL Y DE VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR

Forzamiento Radiativo y emisiones de CO₂ acumuladas para 2012-2100 según escenarios RCP (*)

Escenario	Forz. Radiat. w/m ² en 2100		GtC		GtCO ₂	
	Media	Rango	Media	Rango	Media	Rango
RCP2,6	2,6	140 a 410	270	140 a 410	990	510 a 1505
RCP4,5	4,5	595 a 1005	780	595 a 1005	2860	2180 a 3690
RCP6,0	6	840 a 1250	1060	840 a 1250	3885	3080 a 4585
RCP8,5	8,5	1415 a 1910	1685	1415 a 1910	6180	5185 a 7005

Proyección del cambio en la temperatura media global del aire en la superficie y de la elevación media mundial del nivel del mar para mediados y finales del siglo XXI, en relación con el período de referencia 1986-2005.

Escenario	2046-2065		2081-2100	
	Media	Rango probable (**)	Media	Rango probable (**)
Cambio en la temperatura media global del aire en superficie (en °C)				
RCP2,6	1	0,4 a 1,6	1	0,3 a 1,7
RCP4,5	1,4	0,9 a 2,0	1,8	1,1 a 2,6
RCP6,0	1,3	0,8 a 1,8	2,2	1,4 a 3,1
RCP8,5	2	1,4 a 2,6	3,7	2,6 a 4,8
Elevación media mundial del nivel del mar (en metros)				
RCP2,6	0,24	0,17 a 0,32	0,4	0,26 a 0,55
RCP4,5	0,26	0,19 a 0,33	0,47	0,32 a 0,63
RCP6,0	0,25	0,18 a 0,32	0,48	0,33 a 0,63
RCP8,5	0,3	0,22 a 0,38	0,63	0,45 a 0,82

(*) Representative Concentrations Pathway. (**) Rangos de los modelos 5% - 95%.

Forzamiento radiativo = Desequilibrio térmico. 1 gigatonelada de carbono = 1 GtC = 10¹⁵ gramos de carbono, equivalente a 3,667 GtCO₂.

Fuente: Cambio Climático 2013. Bases Físicas. 2013 Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).

Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

UNIDADES

Págs.

10. UNIDADES

Metodología y unidades utilizadas.....	265
10.1 Factores de conversión de consumo o producción a energía primaria.....	266
10.2 Unidades de energía térmica.....	269
10.3 Macrounidades de energía.....	270
10.4 Sistema internacional de unidades y unidades derivadas.....	271
10.5 Múltiplos y submúltiplos de unidades.....	274
10.6 Unidades de temperatura.....	274
10.7 Equivalencias entre unidades británicas y métricas.	275

METODOLOGÍA Y UNIDADES UTILIZADAS

La AIE expresa sus balances de energía en una unidad común que es la tonelada equivalente de petróleo (tep). Una tep se define como 10^7 kcal. La conversión de unidades habituales a tep se hace en base a los poderes caloríficos inferiores de cada uno de los combustibles considerados.

Carbón: Comprende los distintos tipos de carbón, (hulla, antracita, lignito negro y lignito pardo), así como productos derivados (aglomerados, coque, etc). En el consumo final de carbón se incluye el consumo final de gas de horno alto y de gas de coquería. El consumo primario de carbón recoge, además del consumo final, los consumos en el sector transformador (generación eléctrica, coquerías, resto de sectores energéticos) y las pérdidas. El paso a tep se hace utilizando los poderes caloríficos inferiores reales.

Petróleo: Comprende:

- Petróleo crudo, productos intermedios y condensados de gas natural.
- Productos petrolíferos incluidos los gases licuados del petróleo (GLP) y gas de refinería.

El consumo final, en el sector transporte, comprende todo el suministro a aviación, incluyendo a compañías extranjeras. En cambio los combustibles de barcos (bunkers) tanto nacionales como extranjeros, para transporte internacional, se asimilan a una exportación, no incluyéndose en el consumo nacional.

Gas: En consumo final incluye el gas natural y gas manufacturado procedente de cualquier fuente. En consumo primario incluye únicamente gas natural, consumido directamente o manufacturado.

Energía hidráulica: Recoge la producción bruta de energía hidroeléctrica primaria, es decir, sin contabilizar la energía eléctrica procedente de las centrales de bombeo. En la metodología empleada, su conversión a tep se hace en base a la energía contenida en la electricidad generada, es decir, $1 \text{ MWh} = 0,086 \text{ tep}$.

Energía nuclear: Recoge la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear. Su conversión a tep se hace considerando un rendimiento medio de una central nuclear (33%), por lo que $1 \text{ MWh} = 0,2606 \text{ tep}$.

Electricidad: Su transformación a tep, tanto en el caso de consumo final directo como en el saldo de comercio exterior se hace con la equivalencia $1 \text{ MWh} = 0,086 \text{ tep}$.

El consumo de energía primaria se calcula suponiendo que las centrales eléctricas mantienen el rendimiento medio del año anterior. Salvo en el caso de electricidad o de grandes consumidores (generación eléctrica, siderurgia, cemento, etc.) en que se contabilizan los consumos reales, en el resto se consideran como tales las ventas o entregas de las distintas energías, que pueden no coincidir con los consumos debido a las posibles variaciones de existencias, que en períodos cortos de tiempo pueden tener relevancia.

Fuente: MINETUR

Cuadro 10.1

FACTORES DE CONVERSIÓN DE CONSUMO O PRODUCCIÓN A ENERGÍA PRIMARIA

FUENTE ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA	
	tep	Densidad Energética	tep	MWh
Gasolina	1	1,290 l/tep	1,10	12,79
Gasóleo A y B	1	1,181 l/tep	1,12	13,02
Gas natural (GN)	1	910 Nm ³ /tep	1,07	12,44
Biodiesel	1	1,267 l/tep	1,24	14,42
Bioetanol	1	1,968 l/tep	1,70	19,77
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	1	1,763 l/tep	1,05	12,21
Butano	1	1,670 l/tep	1,05	12,21
Propano	1	1,748 l/tep	1,05	12,21
Queroseno	1	1,213 l/tep	1,12	13,02
Biogás	1	910 Nm ³ /tep	1,12	13,02
COMBUSTIBLES	CONSUMO FINAL		EN. PRIMARIA	
	tep	Densidad Energética	tep	
Hulla	1	2,01 t/tep	1,14	
Lignito negro	1	3,14 t/tep	1,14	
Carbón para coque	1	1,45 t/tep	1,14	
Biomasa agrícola	1	3,34 t/tep	1,25	
Biomasa forestal	1	2,87 t/tep	1,25	
Coque de petróleo	1	1,29 t/tep	1,42	

Gas de coquerías	1	1,08	t/tep	1,14
Gasóleo C	1	1,092	l/tep	1,12
Fuelóleo	1	1,126	l/tep	1,11
Gas Natural (GN)	1	910	Nm ³ /tep	1,07
Gases Licuados del Petróleo (GLP)	1	1,763	l/tep	1,05
Gas de refinерías	1	0,85	t/tep	1,12

ELECTRICIDAD FUENTE / TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA			
	MWh	tep	EN BORNAS DE CENTRAL		EN PUNTO DE CONSUMO (BT)	
			MWh	tep	MWh	tep
Hulla+ antracita	1	0,086	2,52	0,22	2,87	0,25
Lignito Pardo	1	0,086	2,68	0,23	3,05	0,26
Lignito negro	1	0,086	2,68	0,23	3,05	0,26
Hulla importada	1	0,086	2,52	0,22	2,87	0,25
Nuclear	1	0,086	3,03	0,26	3,45	0,30
Ciclo Combinado	1	0,086	1,93	0,17	2,19	0,19
Hidroeléctrica	1	0,086	1,00	0,09	1,14	0,10
Cogeneración MCI	1	0,086	1,67	0,14	1,79	0,15
Cogeneración TG	1	0,086	1,61	0,14	1,74	0,15
Cogeneración TV	1	0,086	1,72	0,15	1,86	0,16
Cogeneración CC	1	0,086	1,54	0,13	1,66	0,14
Eólica, Fotovoltaica	1	0,086	1,00	0,09	1,14	0,10

ELECTRICIDAD FUENTE / TECNOLOGÍA ENERGÉTICA	CONSUMO FINAL		ENERGÍA PRIMARIA			
	MWh	tep	EN BORNAS DE CENTRAL		EN PUNTO DE CONSUMO (BT)	
			MWh	tep	MWh	tep
Solar termoeléctrica	1	0,086	4,56	0,39	5,19	0,45
Biomasa eléctrica	1	0,086	4,88	0,42	5,55	0,48
Biogás	1	0,086	3,70	0,32	4,92	0,36
RSU (FORSU 24,88%)(*)	1	0,086	4,02	0,35	4,57	0,39
Centrales de fuelóleo	1	0,086	2,52	0,22	2,87	0,25
Gas siderúrgico	1	0,086	2,86	0,25	3,25	0,28
			0,17			0,20
E.E. Baja tensión (sector doméstico)	1	0,086	tep primario /MWh generado neto		tep primario /MWh final	
			2,00		2,28	
			MWh primario /MWh generado neto		MWh primario /MWh final	

(*) Fracción orgánica de R.S.U.
 Datos utilizados en los cálculos internos de IDAE.
 Fuente: IDAE.

UNIDADES DE ENERGÍA TÉRMICA

C → F →	tec	tep	MWh térmico	Gcal ó 10 ³ termia	10 ⁶ Btu	barril petróleo	10 ³ m ³ gas	GJ
tec	1	0,7	8,14	7	27,8	5,3	0,778	29,33
tep	1,428	1	11,63	10	39,7	7,57	1,111	41,88
MWh térmico	0,123	0,086	1	0,858	3,41	0,65	0,095	3,61
Gcal ó 10 ³ termia	0,143	0,1	1,165	1	3,97	0,758	0,111	4,187
10 ⁶ Btu	0,036	0,025	0,293	0,252	1	0,191	0,028	1,055
barril petróleo	0,189	0,132	1,54	1,319	5,24	1	0,147	5,523
10 ³ m ³ gas	1,285	0,9	10,47	9	35,7	6,81	1	3,769
GJ	0,034	0,024	0,277	0,239	0,948	0,181	0,0265	1

Magnitudes expresadas en unidades de columna "C", se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlas en unidades de la fila "F".
Fuente: Foro Nuclear.

MACROUNIDADES DE ENERGÍA

C + F →	Mtec	Mtec	TWh eléctrico*	Ecal ó 10 ¹² termia**	Quad ó 10 ¹⁵ Btu	10 ⁶ barril petróleo	10 ⁹ m ³ gas	EJ
Mtec	1	0,7	3,14	7x10 ⁻³	27,8x10 ⁻³	5,3	0,778	0,029
Mtep	1,428	1	4,48	10x10 ⁻³	39,7x10 ⁻³	7,57	1,111	0,042
TWh eléctrico*	0,319	0,223	1	2,23x10 ⁻³	8,85x10 ⁻³	1,69	0,248	9,35x10 ⁻³
Ecal ó 10 ¹² termia**	143	100	448	1	3,97	758	111	4,187
Quad ó 10 ¹⁵ Btu	36	25	113	0,252	1	191	28	1,055
10 ⁶ barril petróleo	0,189	0,132	0,592	1,319 x 10 ⁻³	5,24 x10 ⁻³	1	0,147	5,523 x 10 ⁻³
10 ⁹ m ³ gas	1,285	0,9	4,03	9x10 ⁻³	35,7x10 ⁻³	6,81	1	0,0377
EJ	34	24	107	0,239	0,948	180	26,5	1

* La producción de 1 TWh eléctrico, en una central térmica con un rendimiento de 38,5%, requiere combustible con un contenido energético de 0,319 tep ó 9,35 x 10³ EJ.

1 TWh mecánico o térmico equivale a 3,6 x 10⁻³ EJ.

** La termia británica (therm) equivale a 100.000 Btu.

Magnitudes expresadas en unidades de columna "C", se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlas en unidades de la fila "F".
Fuente: Foro Nuclear.

Unidades básicas			
Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo
Longitud	metro	metre	m
Masa	kilogramo	kilogram	kg
Tiempo, duración	segundo	second	s
Corriente eléctrica	amperio	ampere	A
Temperatura termodinámica	kelvin	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mole	mol
Intensidad luminosa	candela	candela	cd
Unidades derivadas			
Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo
Ángulo plano	radián	radian	rad
Ángulo sólido	estereorradián	steradian	sr
Frecuencia	hercio	hertz	Hz
Fuerza	newton	newton	N
Presión, tensión	pascal	pascal	Pa
Energía, trabajo, cantidad de calor	julio	joule	J
Potencia, flujo ener- gético	vatio	watt	W
Carga eléctrica, cantidad de electricidad	culombio	coulomb	C
Diferencia de potencial eléctrico, fuerza electromotriz	voltio	volt	V
Capacidad eléctrica	faradio	farad	F
Resistencia eléctrica	ohmio	ohm	Ω
Conductancia eléctrica	siemens	siemens	S
Flujo magnético	weber	weber	Wb
Densidad de flujo magnético	tesla	tesla	T
Inductancia	henrio	henry	H
Temperatura celsius	grado celsius	degree celsius	$^{\circ}\text{C}$
Flujo luminoso	lumen	lumen	lm
Iluminancia	lux	lux	lx
Actividad catalítica	katal	katal	kat

Unidades especiales empleadas en el campo nuclear

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo	Equivalencia
Actividad de un radionucleido	becquerel	becquerel	Bq	s ⁻¹
Dosis absorbida, energía másica (comunicada), kerma	gray	gray	Gy	J/kg
Dosis equivalente *, dosis equivalente ambiental, dosis Equivalente direccional, dosis equivalente individual	sievert	sievert	Sv	J/kg
Sección eficaz microscópica	barn	barn	b	10 ⁻²⁸ m ²
Exposición	roentgen	roentgen	R	2,58·10 ⁻⁴ C/kg
Energía	electronvoltio	electronvolt	eV	1,60219·10 ⁻¹⁹ J
Actividad de un radionucleido	curio **	curie	Ci	3,7·10 ¹⁰ Bq
Dosis absorbida	rad **	rad	rad	10 ⁻² Gy
Dosis equivalente	rem **	rem	rem	10 ⁻² Sv
Masa atómica	u.m.a. ***	a.m.u.	u	1,66053·10 ⁻²⁷ kg

* En seres vivientes: se obtiene multiplicando la dosis absorbida por un coeficiente Q que depende de la clase de radiación; Q es 1 para radiación β, X y gamma; 10 para radiación neutrónica y 20 para radiación α.

** Unidades en desuso.

*** Unidad de masa atómica unificada.

Unidades aceptadas

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo	Equivalencia
Tiempo	minuto	minute	min	60 s
	hora	hour	h	3.600 s
	día	day	d	86.400 s
Ángulo plano	grado	degree	°	$(\pi/180)$ rad
	minuto	minute	'	$(\pi/10.800)$ rad
	segundo	second	"	$(\pi/648.000)$ rad
	hectárea	hectare		10^4 m ²
Volumen	litro	liter	L, l	10^{-3} m ³
Masa	tonelada	ton	t	1.000 kg

Unidades especiales y del sistema cegesimal

Magnitud	Unidad (español)	Unidad (internacional)	Símbolo	Equivalencia
Longitud	ångström	ångström	Å	10^{-10} m
Presión, tensión	bar	bar	bar	10^5 Pa
Fuerza	dina	dyne	dyn	10^{-5} N
Energía, trabajo, cantidad de calor	ergio	erg	erg	10^{-7} J
Densidad de flujo magnético	gauss	gauss	Gs (ó G)	10^{-4} T
Flujo magnético	maxwell	maxwell	Mx	10^{-8} Wb
Campo magnético	oersted	oersted	Oe	$1000/\pi$ A·m ⁻¹

Fuente: Foro Nuclear a partir del Real Decreto 2032/2009, de 30 de diciembre, por el que se establecen las unidades legales

Múltiplos

Orden de magnitud	Denominación española	Denominación anglosajona	Prefijo	Símbolo
10^{24}	cuatrillón		yotta-	Y
10^{21}	mil trillones		zetta-	Z
10^{18}	trillón	quintillion	exa-	E
10^{15}	mil billones	quadrillion	peta-	P
10^{12}	billón	trillion	tera-	T
10^9	millardo	billion	giga-	G
10^6	millón	million	mega-	M
10^3	millar	thousand	kilo-	k
10^2	centena	hundred	hecto-	z
10^1	decena	ten	deca-	da

Submúltiplos

Orden de magnitud	Denominación española	Denominación anglosajona	Prefijo	Símbolo
10^{-1}	décima	tenth	deci-	d
10^{-2}	centésima	hundredth	centi-	c
10^{-3}	milésima	thousandth	mili-	m
10^{-6}	millonésima	millionth ²	micro-	μ
10^{-9}	milmillonésima	billionth	nano-	n
10^{-12}	billonésima	trillionth	pico-	p
10^{-15}	mil billonésima	quadrillionth	femto-	f
10^{-18}	trillonésima	quintillionth	atto-	a
10^{-21}			zepto-	z
10^{-24}			yocto-	y

Fuente: Foro Nuclear

Equivalencia entre las unidades

$$1 \text{ K} = 1^\circ\text{C} = 9/5^\circ\text{F}$$

Equivalencia entre las temperaturas

$$T_K = 273,15 + T_C = 255,37 + 5/9 T_F$$

$$T_C = -273,15 + T_K = 5/9 (T_F - 32)$$

$$T_F = 32 + 9/5 T_C = -459,67 + 9/5 T_K$$

Fuente: Foro Nuclear.

El sombreado corresponde a unidades métricas.

Unidades de longitud

	m	in	ft	yd	mi (t)	mi (n)
metro meter	1	39,3701	3,2808	1,0936	0,00062	0,00054
pulgada inch	0,0254	1	0,0833	0,0278	-	-
pie foot	0,3048	12	1	0,3333	-	-
yarda yard	0,9144	36	3	1	-	-
milla terrestre statute mile	1609,3	-	5280	1760	1	0,869
milla náutica nautical mile	1851,85	-	6076	2025	1,1508	1

1 fathom = 6 ft = 1,8288 m

1 mil = 1 thousandth = 0,001 in

1 legua (league) = 3 millas náuticas = 4828,03 m

1 año-luz = $9,46 \times 10^{12}$ km

1 parsec = $3,0857 \times 10^{13}$ km

Unidades de superficie

	m ²	ha	km ²	sq in	sq ft	sq mi	acre
metro cuadrado square meter	1	0,0001	10 ⁻⁶	1.550	10,764	—	2,47 x 10 ⁻⁴
hectárea hectare	10.000	1	0,01	—	107.639	0,00386	2,4711
kilómetro cuadrado square kilometer	1.000.000	100	1	—	—	0,3861	247,11
pulgada cuadrada square inch	0,000645	—	—	1	0,06944	—	—
pie cuadrado square foot	0,0929	—	—	144	1	—	—
milla cuadrada square mile	2,586 x 106	258,6	2,586	—	—	1	640
acre acre	4.046,90	0,4047	—	—	43.560	0,00156	1

Unidades de volumen/capacidad

	cu ft	cu in	US gal	imp gal	dm ³ /l	m ³ /kl
pie cúbico cubic foot	1	1728	7,4805	6,228	28,317	0,0283
pulgada cúbica cubic inch	5,787 x 10 ⁻⁴	1	0,00433	0,00361	0,0164	—
galón americano US gallon	0,13368	231	1	0,8326	3,78541	0,00378
galón imperia Imperial gallon	0,16057	277,45	1,2011	1	4,54666	0,00457
decímetro cúbico/litro	0,03531	61,024	0,26417	0,2199	1	0,001
metro cúbico/kilolitro	35,31	61.024	264,17	219,9	1000	1

1 gallon = 4 quarts = 8 pints

1 pint = 12 fluid ounces

1 fluid ounce (US) = 29,5735 ml

1 barril de petróleo (bbl) = 42 galones US = 158,9 l

Unidades de masa

	kg	t	lb	ton	US cwt
kilogramo <i>kilogram</i>	1	0,001	2,2046	0,0011	0,022
tonelada métrica <i>tonne</i>	1000	1	2204,62	1,1023	
libra <i>pound</i>	0,45359		1	0,0005	0,01
tonelada corta <i>ton</i>	907,185	0,90718	2000	1	20
quintal americano <i>US hundredweight</i>	45,36	0,0454	100	0,05	1

1 libra = 16 onzas avoirdupois (oz)

1 onza avoirdupois = 28,349 5 gramos

1 onza troy = 31,1 gramos

Nota para el uso de las tablas. Las magnitudes expresadas en unidades de la 1.ª columna, se multiplican por el coeficiente de la tabla para expresarlas en las unidades de la 1.ª fila.

Fuente: Foro Nuclear

**SOCIOS DEL
FORO NUCLEAR**

SOCIOS ORDINARIOS

(A fecha de edición de esta publicación)

- AMPHOS 21
- AREVA MADRID
- CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ
- CENTRAL NUCLEAR DE ASCÓ
- CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES
- CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO
- CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÓS II
- CENTRO TECNOLÓGICO DE COMPONENTES
- COAPSA CONTROL
- DYNAMIS INGENIEROS CONSULTORES
- EDP
- EMPRESARIOS AGRUPADOS
- ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- ENWESA
- EULEN
- GAS NATURAL FENOSA
- GD ENERGY SERVICES
- GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY
- GEOCISA
- GHESA INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
- IBERDROLA
- IDOM INGENIERÍA Y CONSULTORÍA
- MEDIDAS AMBIENTALES
- NUCLENOR

SOCIOS ORDINARIOS

(A fecha de edición de esta publicación)

- NUSIM
- PROINSA
- RINGO VÁLVULAS
- SIEMSA INDUSTRIA
- TAIM WESER
- TECNATOM
- TÉCNICAS REUNIDAS
- UNESA
- VIRLAB
- WESTINGHOUSE ELECTRIC SPAIN
- WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES

SOCIOS ADHERIDOS

(A fecha de edición de esta publicación)

- AEC (Asociación Española para la Calidad)
- AMAC (Asociación de Municipios en Áreas de Centrales Nucleares)
- CEMA (Club Español del Medio Ambiente)
- CONFEMETAL (Confederación Española de Organizaciones- Empresariales del Metal)
- Consejo Superior de Colegios de Ingenieros de Minas de España
- Departamento de Ingeniería Química y Nuclear de la Universidad Politécnica de Valencia
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos de Madrid
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED (Universidad Nacional de Educación a Distancia)
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid
- Fundación Empresa y Clima
- OFICEMEN (Agrupación de Fabricantes de Cemento de España)
- SEOPAN (Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras)
- SERCOBE (Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo)
- TECNIBERIA (Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos)
- UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas)

**Para facilitar su utilización,
existe una versión electrónica
de esta edición en nuestra web:**

www.foronuclear.org

Para solicitar información contactar con:



Foro Nuclear

Foro de la Industria Nuclear Española

FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA

c/ Boix y Morer, 6-3º

28003 MADRID

Teléf. + 34 91 553 63 03

e-mail: correo@foronuclear.org

@ForoNuclear

www.foronuclear.org



Foro de la Industria Nuclear Española

Boix y Morer 6 - 3º. 28003 Madrid

Tel.: +34 915 536 303

Email: correo@foronuclear.org

@ForoNuclear

www.foronuclear.org