

ENERGÍA 2009



Foro Nuclear

Foro de la Industria Nuclear Española

ENERGÍA 2009



Foro **Nuclear**

Foro de la Industria Nuclear Española

**EL CONTENIDO DE ESTA PUBLICACIÓN SE PUEDE
CONSULTAR Y DESCARGAR EN
www.foronuclear.org**

Realizado por:

ALGOR, S.L.
Zurbano, 8
28010 MADRID

www.algor-sl.com

Depósito legal: M. 26890-2009
Imprime: EGRAF, S. A.

PRESENTACIÓN

Como cada año, puntual a su cita, FORO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR ESPAÑOLA tiene el gusto de presentar este prontuario, **ENERGÍA 2009**, que recopila datos e informaciones actualizadas del mundo energético. Publicación que en su edición electrónica, pueden también consultar en nuestra web, www.foronuclear.org con la posibilidad de descargar las tablas y demás documentos. Como viene siendo habitual, en esta presentación deseamos señalar los aspectos más relevantes de nuestro entorno.

El consumo de electricidad ha crecido en España en 2008 un 1,1% respecto a 2007, en claro contraste con el 2,7% experimentado el año anterior. Esto representa una aceleración de la disminución que se viene produciendo desde 2003, año en el que se produjo el máximo incremento de la última década: 7,1%. La cifra de incremento del consumo está en línea con otras magnitudes macroeconómicas de 2008, como la inflación (1,4%) y el PIB (1,2%). Analizando la evolución mensual de este consumo, se concluye que la disminución de su tasa de crecimiento no ha sido uniforme a lo largo del año, acentuándose desde septiembre a diciembre, con un descenso muy acusado en los dos últimos meses del año.

La producción bruta de electricidad en 2008 ha alcanzado los 321.177 millones de kWh lo que ha supuesto un incremento del 2,4%. Observando las fuentes, llama la atención por su magnitud las variaciones experimentadas en la producción hidroeléctrica, que ha descendido un 19,6% respecto al año anterior, y de la termoeléctrica de carbón, que lo ha hecho en un 33,7%. Estas disminuciones se han visto parcialmente compensadas con un notable incremento de la producción en centrales de ciclo combinado (un 33,9%) y nucleares (un 6,6%), arrojando finalmente como saldo un ligero decremento de la producción del 1,3% en régimen ordinario. La contribución del régimen especial al total de la producción ha sido del 26,4%, incrementándose del orden de 3 puntos en relación con el año anterior, gracias a los aumentos en producción eólica y en cogeneración.

Cabe señalar que aproximadamente un 39% de la producción eléctrica se consigue mediante tecnologías de baja o nula emisión de CO₂ (nuclear, hidráulica y renovables), consiguiendo, este pasado año, que las emisiones del conjunto de cen-

trales hayan descendido aproximadamente un 17% respecto a 2007. La base de esta disminución se encuentra en una mayor producción de origen nuclear, renovable y de ciclo combinado, a costa de una disminución de la producción con carbón.

Por lo que respecta a la potencia instalada se ha incrementado en 2008 en más de un 4% respecto del año anterior, alcanzando un total de 94.337 MW. El incremento se ha producido fundamentalmente en el régimen especial, instalaciones eólicas y solares, ya que el régimen ordinario se ha mantenido prácticamente constante en términos globales.

Centrándonos en el sector nuclear, la producción ha ascendido a 58.998 GWh, lo que ha supuesto un incremento del 6,6% respecto a 2007, volviendo a acercarse a los 60 TWh. Por tecnologías, se trata de la segunda en producción tras el ciclo combinado, y ha supuesto el 18,3% de la producción total con el 8,1% de la potencia instalada.

Este incremento de la producción ha ido parejo a una mejora apreciable de los indicadores de funcionamiento respecto a 2007. El factor de carga ha sido del 86,9% y el de operación el 88,56%. Las paradas automáticas no programadas se han reducido a la mitad, sin bien las indisponibilidades no programadas se han mantenido en valores similares a los de 2007. Cabe destacar que el parque nuclear español ocupa el undécimo puesto mundial por el funcionamiento durante 2008, según la estadística anual de la publicación *Nucleonics Week*, y que los reactores de Almaraz II y Garoña se encuentran entre los primeros cincuenta del mundo. Durante 2008 sólo efectuaron parada para recarga de combustible Almaraz I, Ascó II, y Trillo, lo que contribuyó a disminuir el factor de indisponibilidad programada.

A nivel internacional, durante el pasado año se han confirmado decisiones orientadas tanto a la operación a largo plazo de las actuales centrales nucleares, como al establecimiento de planes de construcción de nuevas unidades, por iniciativa de los gobiernos o de las empresas eléctricas. Tal ocurre en los Estados Unidos, donde el cambio de Gobierno ha reafirmado la planificación nuclear del país, que cuenta en la actualidad con 54 reactores con licencia para funcionar 60 años, y se prevé que del total de 104 reactores en operación comercial, por lo menos 90 podrán alcanzar ese plazo temporal de funcionamiento. Además, la Comisión Reguladora Nuclear de Estados Unidos ha recibido hasta el momento 17 peticiones de autorización combinada de construcción y operación para 26 nuevas unidades nucleares.

Por lo que respecta a Europa, cabe mencionar el caso ya bien conocido del Reino Unido donde el Gobierno Laborista dio luz verde a principios de 2008 a la próxima construcción de reactores para resolver “tres grandes desafíos: garantizar las necesidades energéticas del país, disminuir la dependencia del exterior y solucionar el cambio climático”. El caso de Italia, donde el Gobierno ha manifestado públicamente sus planes para disponer de nuevo la tecnología nuclear en el “mix” de generación; Francia, donde EdF ha anunciado la construcción de un segundo EPR; Holanda con un nuevo reactor en el emplazamiento de Borssele; Finlandia, con un reactor en construcción. Otros países como Suiza, Bulgaria, Rumania, República Checa o Rusia han sumado asimismo su apoyo a la energía nuclear.

En el ámbito de la Unión Europea, la Comisión Europea ha emitido una nueva Revisión de la Estrategia Energética Europea consistente en un Plan de Acción para la Seguridad y Solidaridad entre los miembros de la Unión. El documento indica que se deja a los Estados Miembros la decisión de invertir en energía nuclear. También se ha lanzado una propuesta de Directiva sobre Seguridad Nuclear, que dota a la UE de un marco común en materia de seguridad nuclear, estableciendo una serie de principios básicos. Iniciado este proceso en octubre de 2008, es previsible que sea aprobada por el Parlamento y el Consejo de Ministros de la UE a lo largo de 2009.

Por lo que respecta a las tarifas eléctricas, cabe señalar que durante el año 2009 se producirá la desaparición de la tarifa integral y el inicio de la tarifa de último recurso, que según lo anunciado se instaurará a partir del próximo 1 de julio. Parece razonable pensar que cuando las tarifas integrales desaparezcan, como la mayoría de los clientes estarán en el mercado libre, y sólo los clientes domésticos con menores consumos serán los que estén acogidos al suministro de último recurso, se ajustarán las tarifas de acceso a los costes, y la tarifa de último recurso tendrá que cumplir el principio de suficiencia y de aditividad, tal como se establece en la Ley, es decir, sin déficit.

En relación con la planificación energética española del periodo 2008-2016 aprobada el pasado mayo, se prevén unas inversiones cercanas a 19.000 millones de euros en infraestructuras de transporte, lo que significa un elemento dinamizador de la economía. El conjunto de inversiones tendrá los siguientes tres objetivos: 1) mejora del mallado de las redes para garantizar la seguridad y calidad del suministro; 2) conexión de nuevas plantas de generación con la red; y, 3) desarrollo de las

conexiones internacionales, destacando la reciente acordada con Francia. Es importante destacar que es preciso que se cumplan los plazos de autorización y ejecución por parte de las autoridades competentes.

Un año más hay que mencionar que durante 2009 se seguirá avanzando en el mejor desarrollo del Mercado Ibérico de Electricidad. Se ha de concluir la creación de un Operador del Mercado Ibérico a expensas de la ratificación parlamentaria. También, se ha de incrementar la eficiencia del mercado energético mediante la armonización regulatoria y el refuerzo de la interconexión, de forma que los agentes operen en igualdad de condiciones.

Por último, nos gustaría señalar que en España es necesario mantener a largo plazo el parque nuclear existente y construir próximamente nuevos reactores nucleares de manera que la aportación al sistema eléctrico español en el horizonte 2030 alcance el 30%, cifra similar a la de la UE. Si en España se abordan nuevos proyectos nucleares, la industria nuclear española tiene capacidad para realizar el 80% de los programas de construcción.

La apertura de un debate energético abierto y plural es una necesidad, así como la planificación energética a largo plazo. Debe analizarse en profundidad nuestro modelo energético global, de tal forma que en el futuro cumpla con los tres requisitos básicos de sostenibilidad: seguridad estratégica del suministro, respeto al medio ambiente y optimización de los costes de generación.

No queremos despedirnos sin agradecer a nuestros lectores el interés que nos dispensan a lo largo de los casi veinticinco años de vida de esta publicación. Y señalar nuestro deseo de seguir recibiendo sugerencias que permitan mejorar futuras ediciones, potenciando así su utilidad y, en definitiva, el servicio que pretendemos facilitar con **ENERGÍA 2009** y todas las publicaciones editadas por el **FORO NUCLEAR**.

Madrid, junio de 2009

1. ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

1.1	Serie histórica del consumo de energía primaria en España	19
1.2	Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España	21
1.3	Previsiones de consumo de energía primaria. España	22
1.4	Serie histórica del consumo de energía final en España	23
1.5	Consumo de energía final por sectores y evolución. España	25
1.6	Previsiones de consumo de energía final en España	26
1.7	Evolución de la intensidad energética en España. Evolución de la intensidad energética final	27
1.8	Intensidad energética primaria. Previsiones. España	29
1.9	Intensidad energética final. Previsiones. España.....	30
1.10	Saldo de comercio exterior de productos energéticos. Evolución. España	31
1.11	Consumo de energía primaria y estructura por países en Europa.....	32
1.12	Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en Europa	34
1.13	Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución. Europa	35
1.14	Consumo de energía final por países y sectores en Europa.....	36
1.15	Consumo de energía primaria por países y evolución en el mundo.....	38
1.16	Consumo de energía primaria desglosada por países y tipo de energía, en el mundo.....	42
1.17	Previsiones de consumo energético según escenarios en el mundo	46

2. ELECTRICIDAD

2.1	Balance de energía eléctrica.Total España	51
2.2	Balance de energía eléctrica en el sistema de REE (por tipos de centrales). España	52

2.3	Consumo final de electricidad en España. Desglose por zonas	53
2.4	Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España	55
2.5	Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica en España	58
2.6	Consumo de combustibles en la generación de energía eléctrica en España	61
2.7	Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España	64
2.8	Producción de energía eléctrica con combustibles fósiles (producción por tecnologías y estimación según consumos) en España	66
2.9	Evolución de la producción de electricidad por tipos de centrales en España.....	67
2.10	Evolución del consumo neto de electricidad en España	68
2.11	Evolución de la potencia instalada por tipos de centrales en España	69
2.12	Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España	70
2.13	Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria. Últimos años. España	71
2.14	Estructura de la potencia y de la cobertura de la demanda eléctrica por fuentes. Sistema peninsular. España	72
2.15	Curvas monótonas. Producción horaria y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2008 en España	72
2.16	Ampliaciones de potencia y centrales puestas en servicio o dadas de baja. Régimen ordinario. Año 2008. España.....	74
2.17	Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación. España	75
2.18	Evolución de la tarifa media de la electricidad en España	75
2.19	Estructura y evolución del consumo por mercados en España.....	76
2.20	Precios del mercado de producción eléctrica. Suministros a tarifa y libres. Evolución. España ..	77
2.21	Mercado eléctrico en España. Precio final y energía contratada en el sistema peninsular. Resumen 2008. España.....	78

2.22	Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España	79
2.23	Energía eléctrica vendida en régimen especial. Evolución. España	80
2.24	Energía eléctrica vendida en régimen especial, desglosada por combustibles. España	81
2.25	Potencia instalada en régimen especial. Evolución. España	82
2.26	Retribución total y prima equivalente recibida por los productores del régimen especial en España. Según tecnología	83
2.27	Costes de generación según distintas tecnologías de generación eléctrica	84
2.28	Producción de electricidad por fuentes y países y evolución, en Europa	85
2.29	Saldo de intercambios de electricidad por países en Europa	87
2.30	Consumo final de electricidad por habitante. Desglose por países y evolución en Europa	88
2.31	Precios de la electricidad en países de Europa ..	89
2.32	Producción de electricidad por países en el mundo	90
2.33	Avance 2009. Balance eléctrico. España	93

3. NUCLEAR

3.1	Centrales nucleares en España	97
3.2	Evolución histórica de la explotación de las centrales nucleares en España	98
3.3	Autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas	102
3.4	Producción de elementos combustibles en España	103
3.5	Producción nuclear, rendimientos y aportación al total de la electricidad por países en el mundo	104
3.6	Centrales con mayor factor de carga en 2008 en el mundo	106
3.7	Reactores en operación, construcción y anunciados por países en el mundo	108
3.8	Reactores nucleares agrupados por su antigüedad en el mundo	109
3.9	Relación nominal de centrales nucleares en el mundo	110

3.10	Centrales nucleares en Estados Unidos con autorización de explotación a largo plazo.....	132
3.11	Centrales nucleares en Europa con autorización de explotación a largo plazo.....	134
3.12	Licencias combinadas para nuevas centrales nucleares. Solicitudes presentadas. Estados Unidos	135
3.13	Producción de uranio en el mundo.....	136
3.14	Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste	138
3.15	Estimación de las necesidades de uranio en el mundo.....	141
3.16	Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2030.....	144
3.17	Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas.....	146

4. PETRÓLEO

4.1	Consumo total de petróleo en España	151
4.2	Producción de crudo en yacimientos de España ..	151
4.3	Consumo final de productos petrolíferos (agrupados por familias) en España	152
4.4	Consumo desglosado de productos petrolíferos en España.....	153
4.5	Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas de España	154
4.6	Procedencia del petróleo crudo importado por España.....	155
4.7	Capacidad y crudo destilado en las refinerías españolas.....	156
4.8	Producción de las refinerías españolas.....	157
4.9	Red española de oleoductos e instalaciones conexas.	158
4.10	Precio de los combustibles fósiles en los mercados internacionales	159
4.11	Precio del petróleo. Evolución histórica.....	160
4.12	Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en la UE.....	161
4.13	Producción de petróleo por países en el mundo	162
4.14	Reservas probadas de petróleo por países en el mundo.....	165
4.15	Evolución de la relación entre reservas y producción anual de petróleo en el mundo.....	166
4.16	Flujos comerciales de petróleo en el mundo 2007.	167
4.17	Centrales de fuelóleo de España. Por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario.	168

4.18	Avance 2009. Consumo, balanza comercial y cotización Brent	170
5.	GAS	
5.1	Consumo total de gas natural en España	173
5.2	Consumo final de gas en España	173
5.3	Consumo de gas natural y manufacturado según mercados, y evolución, en España	174
5.4	Producción de gas en yacimientos de España ...	175
5.5	Procedencia del gas natural según países de origen. España	175
5.6	Usuarios, municipios con gas y longitud de red en España. Evolución.....	176
5.7	Red Ibérica de gasoductos	177
5.8	Precio máximo de venta de la botella de butano de 12,5 kg. en España	178
5.9	Precios máximos del gas natural doméstico/comercial en España	179
5.10	Precios del gas natural por países en Europa	180
5.11	Precio del gas en mercados internacionales. Evolución	181
5.12	Producción de gas natural por países en el mundo	182
5.13	Reservas probadas de gas por países en el mundo.	185
5.14	Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo	186
5.15	Flujos comerciales de gas en el mundo. Año 2007	187
5.16	Centrales de ciclo combinado y de gas natural. Régimen ordinario. España	188
5.17	Avance 2009. 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	194
6.3	Producción de carbón en España	195
6.4	Procedencia del carbón importado y evolución. España	196
6.5	Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución	198
6.6	Producción de carbón en el mundo por países .	199
6.7	Reservas probadas de carbón por países en el mundo.....	201

6.8	Centrales térmicas de carbón por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario. España .	203
7. ENERGÍAS RENOVABLES		
7.1	Producción con energías renovables. Evolución. España	207
7.2	Producción térmica con energías renovables. Evolución. España	207
7.3	Potencia eléctrica instalada con energías renovables en España. Evolución	208
7.4	Producción eléctrica con energías renovables en España. Evolución	209
7.5	Situación de los embalses hidroeléctricos en España	210
7.6	Evolución de las reservas hidroeléctrica	211
7.7	Objetivos del plan de energías renovables en España 2005-2010.....	212
7.8	Consumo de energías renovables y cuota del total de energía primaria en la UE por países	214
7.9	Producción de electricidad con energías renovables y cuota del total en la UE por países. Evolución	215
7.10	Potencia instalada con centrales minihidráulicas en la UE. Por países	216
7.11	Potencia eólica instalada en la UE. Por países	217
7.12	Consumo de biomasa por países en la UE	218
7.13	Potencia solar fotovoltaica instalada por países en la UE	219
7.14	Consumo de biogás en la UE. Por países	220
7.15	Producción de bioetanol y biodiesel por países en la UE	221
7.16	Superficie de captación solar térmica instalada por países en la UE	222
7.17	Consumo de hidroelectricidad por países en el mundo	223
7.18	Centrales hidroeléctricas de más de 100 MW. España	226
7.19	Principales embalses de interés hidroeléctrico en España	228
7.20	Avance 2009. Reservas hidráulicas. España	229
8. RESIDUOS RADIATIVOS		
8.1	Comparación de residuos producidos en la Unión Europea	233

	<i>Págs.</i>
8.2 Comparación de residuos producidos en España ..	234
8.3 Volumen de residuos radiactivos a gestionar en España	235
8.4 Generación de residuos radiactivos en una central nuclear de agua a presión (PWR)	236
8.5 Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas	237
8.6 Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas	239
8.7 Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España	240
8.8 Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo	241
8.9 Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG.....	242
8.10 Programas de muestreo y análisis de los vertidos de las centrales nucleares españolas	243
8.11 Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas y comparación con otros países	245
8.12 Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en ...el entorno de las centrales nucleares españolas y muestras tomadas	248
8.13 Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura: Vandellós. Programa de vigilancia radiológica ambiental y residuos. Año 2008.....	251
8.14 Programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre en red de estaciones de muestreo (REM).....	253
8.15 Resultados red estaciones de muestreo. 2007	255
8.16 Valores medios de tasa de dosis gamma en estaciones de vigilancia radiológica	256
8.17 Red española de vigilancia radiológica ambiental (REVIRA). Red de estaciones automáticas (REA)	257
8.18 Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras en España	257
9. PROTOCOLO DE KIOTO	
9.1 El Protocolo de Kioto	261
9.2 Inventario de gases de efecto invernadero de España. Emisiones. Síntesis de resultados 1990-2007	265

9.3	Emisiones de gases de efecto invernadero (GE), por sectores en España.....	266
9.4	Evolución de las emisiones de CO ₂ equivalente. España.....	267
9.5	Emisiones de CO ₂ en la generación eléctrica en España.....	268
9.6	Cumplimiento de los compromisos del protocolo de kioto en países de Europa	269
9.7	Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero en países de Europa.....	270
9.8	Emisiones antropógenas agregadas de CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC y SF ₆ (1) en el mundo. Evolución ...	271
9.9	Cambio en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2006 en países del mundo	274
9.10	Emisiones de CO ₂ de origen energético. Datos históricos y previsiones según regiones del mundo.....	275
9.11	Principales flujos de CO ₂ de origen energético incorporados a los bienes y servicios exportados en el mundo.....	276
9.12	Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar	277
9.13	Factores de emisión de CO ₂ para usos térmicos y generación eléctrica.....	278

10. UNIDADES

10.1	Metodología y Unidades utilizadas por la Secretaría de Estado de la Energía (España)	283
10.2	Unidades de energía térmica	285
10.3	Macrounidades de energía	286
10.4	Sistema internacional de unidades y unidades derivadas	287
10.5	Múltiplos y submúltiplos de unidades	290
10.6	Unidades de temperatura	290
10.7	Equivalencia entre unidades británicas y métricas	291

Socios del Foro Nuclear	295
--------------------------------------	-----

**Í
N
D
I
C
E

D
E

M
Á
R
G
E
N
E
S**

**ENERGÍA PRIMARIA
Y FINAL**

1

ELECTRICIDAD

2

NUCLEAR

3

PETRÓLEO

4

GAS

5

CARBÓN

6

ENERGÍAS RENOVABLES

7

RESIDUOS RADIATIVOS

8

**PROTOCOLO
DE KIOTO**

9

UNIDADES

10

ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL

Págs.

1.	ENERGÍA PRIMARIA Y FINAL	
1.1	Serie histórica del consumo de energía primaria en España.....	19
1.2	Producción interior de energía primaria y grado de autoabastecimiento en España	21
1.3	Previsiones de consumo de energía primaria. España.....	22
1.4	Serie histórica del consumo de energía final en España.....	23
1.5	Consumo de energía final por sectores y evolución. España	25
1.6	Previsiones de consumo de energía final en España.....	26
1.7	Evolución de la intensidad energética en España. Evolución de la intensidad energética final	27
1.8	Intensidad energética primaria. Previsiones. España	29
1.9	Intensidad energética final. Previsiones. España.....	30
1.10	Saldo de comercio exterior de productos energéticos. Evolución. España	31
1.11	Consumo de energía primaria y estructura por países en Europa.....	32
1.12	Intensidad energética y consumo de energía primaria por habitante por países en Europa	34
1.13	Grado de dependencia energética del exterior por países y evolución. Europa	35
1.14	Consumo de energía final por países y sectores en Europa.....	36
1.15	Consumo de energía primaria por países y evolución en el mundo.....	38
1.16	Consumo de energía primaria desglosada por países y tipo de energía, en el mundo.....	42
1.17	Previsiones de consumo energético según escenarios en el mundo	42

SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

AÑO	Carbón (1)		Petróleo		Gas		Hidráulica (2)		Nuclear		Saldo (3)		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	VAR
1973	9.875	18,2	39.455	72,9	794	1,5	2.489	4,6	1.705	3,1	-173	-0,3	54.145	s.d.
1974	9.169	16,2	42.095	74,5	852	1,5	2.635	4,7	1.882	3,3	-98	-0,2	56.535	4,4
1975	10.332	17,9	42.930	73,2	941	1,6	2.244	3,9	1.966	3,4	-53	-0,1	57.660	2,0
1976	9.584	15,5	47.353	76,7	1.092	1,8	1.808	2,9	1.969	3,2	-67	-0,1	61.739	7,1
1977	10.927	16,5	45.714	73,5	1.184	1,9	3.413	5,5	1.700	2,7	-81	-0,1	62.158	0,7
1978	10.929	15,9	47.389	73,8	1.269	2,0	3.468	5,4	1.993	3,1	-132	-0,2	64.216	3,3
1979	10.648	16,0	49.134	73,6	1.327	2,0	3.994	6,0	1.746	2,6	-128	-0,2	66.721	3,9
1980	13.337	19,4	50.070	72,8	1.567	2,3	2.544	3,7	1.351	2,0	-119	-0,2	68.750	3,0
1981	15.178	22,4	46.439	68,7	1.765	2,6	1.894	2,8	2.494	3,7	-125	-0,2	67.644	-1,6
1982	17.253	25,4	44.395	65,5	1.890	2,8	2.265	3,3	2.285	3,4	-260	-0,4	67.828	0,3
1983	17.636	26,1	42.545	63,0	2.202	3,3	2.335	3,5	2.778	4,1	-9	0,0	67.487	-0,5
1984	18.057	25,9	40.907	58,6	1.877	2,7	2.718	3,9	6.016	8,6	199	0,3	69.774	3,4
1985	19.121	27,0	39.538	55,9	2.195	3,1	2.701	3,8	7.308	10,3	-92	-0,1	70.771	1,4
1986	18.695	25,4	40.676	55,2	2.336	3,2	2.282	3,1	9.761	13,3	-108	-0,1	73.642	4,1
1987	18.003	23,6	42.520	55,8	2.648	3,5	2.358	3,1	10.755	14,1	-132	-0,2	76.152	3,4
1988	15.248	19,3	44.282	56,0	3.440	4,4	3.035	3,8	13.151	16,6	-115	-0,1	79.041	3,8
1989	19.173	22,3	46.025	53,6	4.505	5,2	1.640	1,9	14.625	17,0	-157	-0,2	85.811	8,6
1990	18.974	21,6	47.741	54,2	5.000	5,7	2.205	2,5	14.138	16,1	-36	0,0	88.022	2,6
1991	18.992	21,0	49.367	54,5	5.511	6,1	2.349	2,6	14.484	16,0	-58	-0,1	90.645	3,0
1992	19.277	21,2	50.464	55,6	5.851	6,4	1.724	1,9	14.537	16,0	55	0,1	91.908	1,4

(Continúa)

(Continuación)

AÑO	Carbón (1)		Petróleo		Gas		Hidráulica (2)		Nuclear		Saldo (3)		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	VAR
1993	18.418	20,3	49.709	54,7	5.829	6,4	2.155	2,4	14.609	16,1	109	0,1	90.828	-1,2
1994	18.018	19,3	51.894	55,6	6.479	6,9	2.425	2,6	14.415	15,4	160	0,2	93.390	2,8
1995	18.721	19,2	54.610	55,9	7.504	7,7	2.000	2,0	14.449	14,8	386	0,4	97.670	4,6
1996	15.810	16,1	55.433	56,6	8.401	8,6	3.521	3,6	14.680	15,0	91	0,1	97.936	0,3
1997	18.010	17,4	57.396	55,3	11.057	10,7	3.117	3,0	14.411	13,9	-264	-0,3	103.726	5,9
1998	18.300	16,5	61.670	55,7	11.816	10,7	3.220	2,9	15.376	13,9	293	0,3	110.676	6,7
1999	20.976	18,1	63.041	54,4	13.535	11,7	2.484	2,1	15.337	13,2	492	0,4	115.865	4,7
2000	22.137	18,2	64.663	53,2	15.223	12,5	2.943	2,4	16.211	13,3	382	0,3	121.558	4,9
2001	20.105	16,2	66.622	53,7	16.405	13,2	4.132	3,3	16.602	13,4	298	0,2	124.164	2,1
2002	22.679	17,7	67.334	52,4	18.757	14,6	2.808	2,2	16.422	12,8	458	0,4	128.457	3,5
2003	21.046	15,9	69.233	52,3	21.255	16,1	4.584	3,5	16.125	12,2	109	0,1	132.352	3,0
2004	22.000	15,9	71.018	51,4	24.671	17,9	4.128	3,0	16.576	12,0	-260	-0,2	138.133	4,4
2005	22.514	15,9	71.765	50,6	29.120	20,5	3.527	2,5	14.995	10,6	-116	-0,1	141.806	2,7
2006	19.849	14,1	70.759	50,4	30.298	21,6	4.227	3,0	15.669	11,2	-282	-0,2	140.520	-0,9
2007	21.874	15,3	70.848	49,6	31.602	22,1	4.772	3,3	14.360	10,0	-495	-0,3	142.961	1,7
2008	15.630	11,3	68.110	49,4	34.783	25,2	4.897	3,6	15.368	11,1	-949	-0,7	137.839	-3,6

(1) Incluye Residuos Sólidos Urbanos (R.S.U.) y otros combustibles sólidos consumidos en generación eléctrica

(2) Incluye energía eólica y solar fotovoltaica.

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

% = Cuota porcentual del total

VAR: Incremento porcentual respecto año anterior

Metodología: A.I.E.

Fuente: Secretaría de Estado de Energía (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio) y elaboración propia

PRODUCCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA PRIMARIA Y GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO EN ESPAÑA

(ktep)

Año	Carbón	Petróleo	Gas	Hidráulica	Nuclear	Eólica y solar	Resto (*)		TOTAL	Tasa de Variación (%)
							Biomasa y Residuos			
2002	7.685	316	467	1.988	16.422	1.579			28.456	-5,4
2003	7.144	322	197	3.533	16.125	2.012			29.332	3,1
2004	6.922	255	310	2.726	16.576	1.402			29.269	0,1
2005	6.626	166	144	1.682	14.995	1.845		1.079	26.788	-8,5
2006	6.242	140	55	2.200	15.669	2.027		1.372	27.705	3,4
2007	5.865	143	16	2.341	14.360	2.430		1.514	26.669	-3,7
2008	4.330	140	13	1.991	15.368	2.907		1.646	26.395	-1,0
(Porcentajes)										
2002	35,1	0,5	2,5	100	100			100	22,1	
2003	35,4	0,5	0,9	100	100			100	22,1	
2004	33,1	0,4	1,3	100	100			100	21,2	
2005	31,3	0,2	0,5	100	100			100	18,9	
2006	33,8	0,2	0,2	100	100			100	19,7	
2007	28,8	0,2	0,0	100	100			100	18,7	
2008	31,0	0,2	0,0	100	100			100	19,2	

Las tasas de variación son respecto del año anterior.

(*) A partir de 2004 el «Resto» se subdivide entre «Eólica y solar» y «Biomasa y Residuos»

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia

Cuadro 1.3**PREVISIONES DE CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA. ESPAÑA**

	2006		2011		2016		% 2011 / 06		% 2016 / 11		% 2016 / 06	
	ktep.	%	ktep.	%	ktep.	%	anual		anual		anual	
CARBON	18.477	12,8	13.919	9,0	13.921	8,0	-5,5		-1,0		-3,3	
PETROLEO	70.865	49,0	69.521	45,1	69.601	42,1	-0,4		0,0		-0,2	
GAS NATURAL	30.673	21,2	36.988	24,0	41.325	25,0	3,8		2,2		3,0	
NUCLEAR	15.669	10,8	15.375	10,0	15.375	9,3	-0,4		0,0		-0,2	
ENERGIAS RENOVABLES	8.666	6,0	18.648	12,1	26.077	15,8	16,6		6,9		11,6	
RESIDUOS NO RENOVABLES	411	0,3	411	0,3	411	0,2	0,0		0,0		0,0	
SALDO ELECTR.(Imp.-Exp.)	-282	-0,2	-720	-0,5	-816	-0,5	20,6		2,5		11,2	
TOTAL	144.478	100	154.143	100,0	165.195	100,0	1,3		1,4		1,3	

Metodología AIE.

Fuente: Planificación de los sectores de electricidad y gas 2007-2016. SEE. MITYC.

SERIE HISTÓRICA DEL CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

AÑO	Carbón		P. petrolíferos		Gas		Electricidad		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	VAR
1973	4.029	10,0	30.333	75,4	763	1,9	5.124	12,7	40.249	s.d
1974	4.326	10,2	31.576	74,6	820	1,9	5.597	13,2	42.319	5,1
1975	3.955	9,5	30.993	74,4	901	2,2	5.784	13,9	41.633	-1,6
1976	3.510	7,9	33.335	75,5	1.034	2,3	6.292	14,2	44.171	6,1
1977	3.522	7,5	35.916	76,2	1.136	2,4	6.557	13,9	47.131	6,7
1978	3.161	6,5	37.127	76,6	1.220	2,5	6.933	14,3	48.441	2,8
1979	3.196	6,3	39.240	76,8	1.252	2,5	7.402	14,5	51.090	5,5
1980	3.504	7,0	37.737	75,2	1.220	2,4	7.748	15,4	50.209	-1,7
1981	4.550	9,3	35.252	72,2	1.184	2,4	7.806	16,0	48.792	-2,8
1982	5.545	11,3	34.477	70,3	1.178	2,4	7.865	16,0	49.065	0,6
1983	5.315	10,9	33.882	69,8	1.110	2,3	8.245	17,0	48.552	-1,1
1984	5.443	10,8	34.581	68,9	1.549	3,1	8.622	17,2	50.195	3,4
1985	5.030	10,1	34.110	68,5	1.768	3,6	8.858	17,8	49.766	-0,9
1986	4.783	9,4	35.221	69,0	2.004	3,9	9.046	17,7	51.054	2,6
1987	4.212	7,9	37.017	69,7	2.463	4,6	9.427	17,7	53.119	4,0
1988	4.237	7,6	38.328	68,9	3.153	5,7	9.876	17,8	55.594	4,7
1989	4.353	7,4	39.587	67,7	4.116	7,0	10.410	17,8	58.466	5,2
1990	4.271	7,0	40.893	67,4	4.531	7,5	10.974	18,1	60.669	3,8
1991	4.135	6,6	42.240	67,3	4.999	8,0	11.372	18,1	62.746	3,4
1992	3.511	5,6	42.481	67,8	5.154	8,2	11.488	18,3	62.634	-0,2

(Continúa)

AÑO	Carbón		P. petrolíferos		Gas		Electricidad		TOTAL	
	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	(%)	ktep	VAR
1993	3.131	5,0	42.998	68,4	5.130	8,2	11.569	18,4	62.828	0,3
1994	2.977	4,5	44.826	68,5	5.647	8,6	11.999	18,3	65.449	4,2
1995	2.702	3,9	46.952	68,4	6.550	9,5	12.462	18,1	68.666	4,9
1996	2.464	3,5	48.107	68,0	7.395	10,4	12.897	18,1	70.723	3,0
1997	2.334	3,2	50.108	67,8	8.162	11,0	13.331	18,0	73.935	4,5
1998	2.554	3,2	53.682	66,9	9.688	12,1	14.290	17,8	80.214	8,5
1999	2.573	3,1	53.766	65,1	10.934	13,2	15.364	18,6	82.638	3,0
2000	2.546	2,9	55.628	64,1	12.292	14,2	16.306	18,8	86.772	5,0
2001	2.544	2,8	57.048	63,5	13.050	14,5	17.263	19,2	89.905	3,6
2002	2.486	2,7	57.253	62,6	14.040	15,3	17.751	19,4	91.531	1,8
2003	2.436	2,5	59.923	62,0	15.399	15,9	18.964	19,6	96.721	5,7
2004	2.405	2,4	61.620	61,5	16.342	16,3	19.864	19,8	100.230	3,6
2005	2.424	2,4	61.738	60,2	17.628	17,2	20.836	20,3	102.625	2,4
2006	2.265	2,2	60.919	60,2	16.430	16,2	21.540	21,3	101.155	-1,4
2007	2.498	2,4	61.928	59,4	17.756	17,0	22.154	21,2	104.336	3,1
2008	2.344	2,3	59.663	58,8	17.281	17,0	22.088	21,8	101.376	-2,8

No incluye energías renovables.

Metodología: AIE.

%; cuota del total. VAR: % de incremento respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MITYC).

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR SECTORES Y EVOLUCIÓN. ESPAÑA

ktep	1980	1990	2000	2005	2006	2007
INDUSTRIA	24.306	24.423	32.826	35.969	33.889	35.260
Carbón	3.191	3.893	2.466	2.395	2.240	2.467
P. Petrolíferos	15.731	11.306	13.350	11.293	10.027	9.871
Gas	720	3.677	9.602	13.261	12.406	13.384
Electricidad	4.664	5.547	7.408	9.021	9.215	9.537
TRANSPORTE	14.570	22.716	32.276	38.691	39.803	40.702
Carbón	11	0	0	0	0	0
P. Petrolíferos	14.414	22.478	31.913	38.232	39.343	40.229
Gas	0	0	0	0	0	0
Electricidad	146	238	362	459	461	473
USOS DIVERSOS	11.332	13.531	21.671	27.964	27.463	28.265
Carbón	302	378	80	29	25	31
P. Petrolíferos	7.592	7.109	10.365	12213	11.549	11.726
Gas	500	854	2.690	4.367	4.024	4.395
Electricidad	2.938	5.190	8.536	11.355	11.864	12.112
TOTAL	50.208	60.669	86.772	102.625	101.155	104.226
Carbón	3.504	4.271	2.546	2.424	2.265	2.498
P. Petrolíferos	37.737	40.893	55.628	61.738	60.919	61.826
Gas	1.220	4.531	12.292	17.628	16.430	17.779
Electricidad	7.748	10.974	16.306	20.835	21.540	22.122
ESTRUCTURA (%)						
INDUSTRIA	48,41	40,26	37,83	35,05	33,50	33,83
TRANSPORTE	29,02	37,44	37,20	37,70	39,35	39,05
USOS DIVERSOS	22,57	22,30	24,97	27,25	27,15	27,12

Metodología AIE. No incluye energías renovables.

Fuente: SEE (MITYC).

Cuadro 1.6

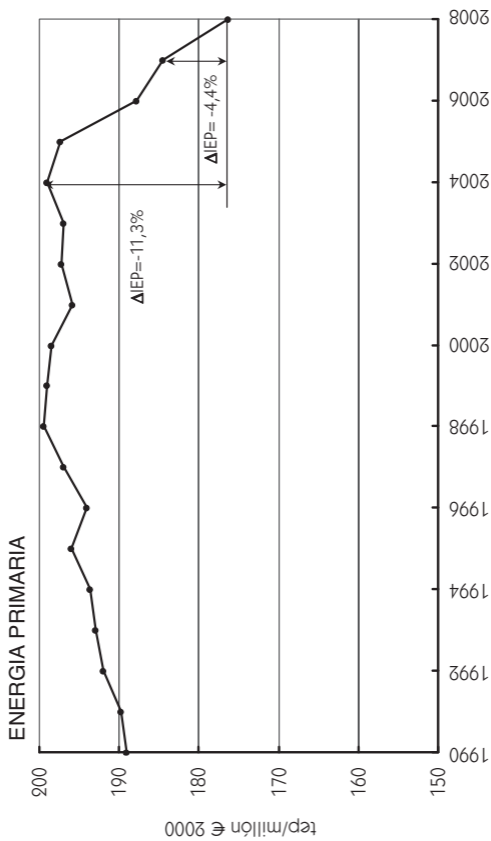
PREVISIONES DE CONSUMO DE ENERGÍA FINAL EN ESPAÑA

	2006		2011		2016		% 2011 / 06		% 2016 / 11		% 2016 / 06	
	ktep.	%	ktep.	%	ktep.	%	anual	%	anual	%	anual	%
CARBÓN	2.265	2,1	2.021	1,8	1.970	1,6	-2,3		-0,5		-1,4	
PROD. PETROLÍFEROS	54.090	51,3	55.859	48,6	56.936	46,1	0,6		0,4		0,5	
GAS	16.457	15,6	19.094	16,6	21.914	17,7	3,0		2,8		2,9	
ELECTRICIDAD	21.511	20,4	24.475	21,3	27.323	22,1	2,6		2,2		2,4	
EN. RENOVABLES	3.736	3,5	6.757	5,9	9.075	7,3	12,6		6,1		9,3	
TOTAL USOS ENERGÉTICOS	98.059	93,0	108.205	94,1	117.219	95,0	2,0		1,6		1,8	
USOS NO ENERGÉTICOS												
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	6.916	6,6	6.381	5,5	5.845	4,7	-1,6		-1,7		-1,7	
GAS	441	0,4	441	0,4	441	0,4	0,0		0,0		0,0	
TOTAL USOS FINALES	105.416	100,0	115.027	100,0	123.505	100,0	1,8		1,4		1,6	

Metodología AIE.

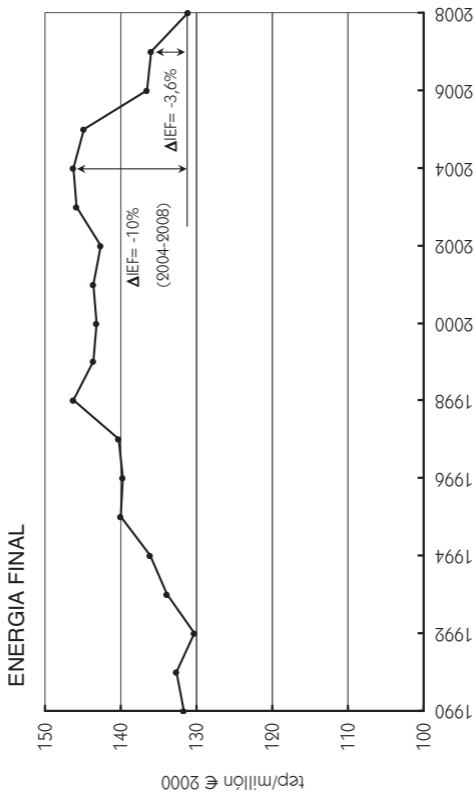
Fuente: Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016. SEE. MITYC.

EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA EN ESPAÑA



(Continúa)

(Continuación)



Fuente: Subdirección Gral. de Planificación Energética (SEE)

INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA. PREVISIONES. ESPAÑA.

	1990	2006	2011	2016
PIB (*10 ⁹ €a precios ctes. 2000)	477,2	767,4	887,9	1029,3
% crecim.medio anual PIB			3% medio anual 2006/2016	
Población (Millones hab.)	39,9	45,3	47,8	50,0
Carbón/PIB (tep/millón €95)	39,8	24,1	15,7	12,8
Petróleo/PIB	100,0	92,3	78,3	67,6
Gas natural/PIB	10,5	40,0	41,7	40,1
Nuclear/PIB	29,6	20,4	17,3	14,9
Renovables/PIB	12,5	11,3	21,0	25,3
Energía Prim./PIB (tep/millón €2000)	189,0	188,3	173,6	160,5
ÍNDICE (Año 1990=100)	100,0	99,6	91,8	84,9
Energía Prim./población (tep/hab.)	2,3	3,2	3,2	3,3
ÍNDICE (Año 1990=100)	100,0	138,7	140,1	143,6

Metodología AIE.

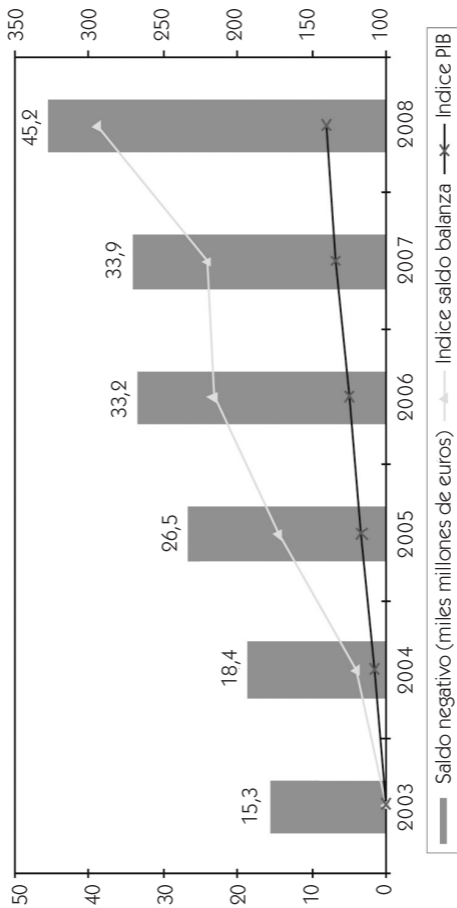
Fuente: Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016. SEE.

Cuadro 1.9**INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL. PREVISIONES. ESPAÑA.**

	1990	2006	2011	2016
PIB (*10 ⁹ € a precios ctes. 2000)	477,2	767,4	887,9	1029,3
% crecim.medio anual PIB			3% medio anual 2006/2016	
Población (Millones hab.)	39,9	45,3	47,8	50,0
Carbón/PIB (tep/millón €2000)	8,9	3,0	2,3	1,9
P. Petrolíferos/PIB	85,7	79,5	70,1	61,0
Gas/PIB	9,5	22,0	22,0	21,7
Electricidad/PIB	23,0	28,0	27,6	26,5
En. Renovables/PIB	7,6	4,9	7,6	8,8
Energía final/PIB (tep/millón €2000)	131,6	137,4	129,5	120,0
INDICE (Año 1990=100)	100,0	104,4	98,4	91,1
Energía final/población (tep/hab.)	1,6	2,3	2,4	2,5
INDICE (Año 1990=100)	100,0	144,6	149,3	153,3
Energía eléctrica/habitante (kWh/hab.)	3.199,4	5.526,5	5.953,8	6.354,6
INDICE (Año 1990=100)	100,0	172,7	186,1	198,6

Metodología: AIE.

Fuente: Planificación de los sectores de electricidad y gas 2008-2016. SEE.

SALDO DE COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS. EVOLUCIÓN. ESPAÑA.

Fuente: SIE (Ministerio de Economía y Hacienda) e INE.

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA Y ESTRUCTURA POR PAÍSES EN EUROPA

	ESTRUCTURA EN % (AÑO 2006)							
	Miles de tep		Carbones ricos	Lignito	Petróleo	Gas	Nuclear	Renovables
	1996	2006						
UE 27	1.718.940	1.825.181	13	5	37	24	14	7
Alemania	350.462	349.026	13	11	36	23	12	6
Austria	28.747	34.088	11	1	42	22	-	21
Bélgica	57.794	60.411	8	0	39	25	20	3
Bulgaria	23.177	20.547	13	21	25	14	24	6
Chipre	2.122	2.609	1	-	97	-	-	2
Dinamarca	22.754	20.912	26	-	39	22	-	16
Eslovaquia	17.871	18.833	19	5	20	29	25	5
Eslovenia	6.419	7.342	4	17	36	12	19	10
España	101.333	143.881	11	1	49	22	11	7
Estonia	5.673	5.420	0	56	20	15	-	10
Finlandia	31.083	37.821	14	6	29	10	16	23
Francia	255.499	273.070	5	0	34	15	43	6
Grecia	25.476	31.509	1	26	58	9	-	6
Hungría	26.324	27.771	5	6	28	41	13	5
Irlanda	11.624	15.518	11	5	55	26	-	3
Italia	161.551	186.113	9	0	45	37	-	7

Letonia.....	4.574	4.625	2	0	32	30	-	31
Lituania.....	9.355	8.430	3	0	32	29	26	9
Luxemburgo.....	3.408	4.712	2	0	63	26	-	2
Malta.....	778	897	-	-	100	-	-	-
Países Bajos.....	77.232	80.548	10	0	41	43	1	4
Polonia.....	103.849	98.269	45	13	25	13	-	5
Portugal.....	20.408	25.338	13	-	54	14	-	17
Reino Unido.....	228.692	229.525	18	-	36	35	8	2
República Checa.....	42.898	46.240	14	31	22	16	15	4
Rumanía.....	48.234	40.897	6	17	27	36	4	12
Suecia.....	51.605	50.829	5	1	29	2	34	29
Islandia.....	2.472	4.349	2	-	23	-	-	75
Noruega.....	23.264	25.031	3	-	31	19	-	46
Suiza.....	25.172	28.086	0	0	46	10	26	16
Croacia.....	7.269	8.966	7	0	51	26	-	10
Turquía.....	67.590	94.661	16	12	33	27	-	11

Fuente: Eurostat

Cuadro 1.12**INTENSIDAD ENERGÉTICA Y CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR HABITANTE POR PAÍSES EN EUROPA**

AÑO 2006	INTENSIDAD ENERGÉTICA		CONSUMO POR HABITANTE	
	tep/millón euros (*)	Índice (**)	tep/habitante	Índice (***)
UE 27	202	85,7	3,70	104,9
Alemania	155	88,3	4,23	94,0
Austria	145	99,5	4,12	124,8
Bélgica	219	91,6	5,75	117,6
Bulgaria	1.554	66,8	2,66	83,4
Chipre	251	89,3	3,40	128,3
Dinamarca	118	80,3	3,85	110,6
Eslovaquia	772	66,8	3,49	88,1
Eslovenia	299	75,3	3,66	132,5
España	211	92,4	3,29	142,3
Estonia	848	46,2	4,03	63,8
Finlandia	253	86,9	7,20	123,2
Francia	179	89,7	4,33	110,4
Grecia	205	76,2	2,83	128,3
Hungría	521	70,4	2,76	99,7
Irlanda	139	64,2	3,69	126,2
Italia	185	96,1	3,17	117,0
Letonia	563	56,6	2,02	67,8
Lituania	862	50,9	2,48	57,0
Luxemburgo	174	72,1	10,05	107,0
Malta	240	74,9	2,22	134,1
Países Bajos	188	81,5	4,93	108,1
Polonia	574	59,6	2,58	97,9
Portugal	225	94,9	2,40	136,9
Reino Unido	193	76,8	3,80	102,8
República Checa	795	82,3	4,51	95,4
Rumanía	1.128	64,9	1,89	68,9
Suecia	188	70,9	5,62	101,5
Islandia	496	120,5	14,50	170,4
Noruega	161	76,9	5,39	105,7
Suiza	96	:	3,77	102,0
Croacia	411	60,4	2,02	215,1
Turquía	447	93,4	1,31	138,3

(*) PIB en euros constantes de 1995.

(**) Año 1995 =100

(***) Año 1990 =100

Fuente: Eurostat

<i>% de dependencia</i>	1996	2001	2006
UE 27	44,1	47,5	53,8
Chipre	98,3	96,0	102,5
Malta	100,0	100,0	100,0
Luxemburgo	99,3	97,9	98,9
Irlanda	71,3	90,5	90,9
Italia	82,3	84,0	86,8
Portugal	80,7	85,6	83,1
España	70,2	74,5	81,4
Bélgica	79,3	78,3	77,9
Austria	69,8	64,7	72,9
Grecia	66,0	68,9	71,9
Letonia	73,9	59,1	65,7
Lituania	53,7	47,6	64,0
Eslovaquia	74,3	63,5	64,0
Hungría	52,6	54,5	62,5
Alemania	59,2	61,0	61,3
Finlandia	55,6	56,1	54,6
Eslovenia	54,5	50,3	52,1
Francia	48,4	50,7	51,4
Bulgaria	56,2	46,3	46,2
Países Bajos	16,7	34,8	38,0
Suecia	40,4	36,6	37,4
Estonia	34,0	31,9	33,5
Rumanía	31,0	25,7	29,1
República Checa	24,6	25,8	28,0
Reino Unido	-14,5	-9,2	21,3
Polonia	5,4	10,5	19,9
Dinamarca	22,8	-27,1	-36,8
Islandia	34,6	27,8	25,1
Noruega	-759,7	-732,5	-773,8
Suiza	59,4	55,8	57,3
Croacia	44,4	52,2	54,3
Turquía	60,6	64,3	72,5

La dependencia energética es definida como la relación entre las importaciones netas y el consumo de energía bruto.

Valores superiores a 100 significan importaciones mayores que consumo bruto (la diferencia va a incrementar stocks)

Valores negativos aparecen en países exportadores netos de energía.

Fuente: Eurostat

Cuadro 1.14 CONSUMO DE ENERGÍA FINAL POR PAÍSES Y SECTORES EN EUROPA

Año 2006 / Mtep	TOTAL	Industria	Transporte	Carretera	Aéreo	Ferrocarril	Otros
UE 27	1.176,0	324,0	370,0	303,3	51,9	9,2	482,0
Alemania.....	923,1	55,6	63,3	52,4	8,7	1,9	104,1
Austria	26,8	8,7	7,7	6,6	0,7	0,3	10,3
Bélgica	38,2	14,4	9,6	8,1	1,2	0,2	14,1
Bulgaria	10,0	3,8	2,8	2,5	0,2	0,1	3,4
Chipre.....	1,8	0,3	0,9	0,6	0,3	0,0	0,6
Dinamarca.....	15,6	2,9	5,3	4,2	0,9	0,1	7,4
Eslovaquia	10,7	4,5	1,8	1,7	0,0	0,0	4,3
Eslovenia	4,9	1,7	1,6	1,5	0,0	0,0	1,7
España	96,6	30,1	40,8	32,5	5,6	1,1	25,7
Estonia	2,8	0,6	0,8	0,7	0,0	0,1	1,4
Finlandia	26,7	13,3	5,0	4,0	0,6	0,1	8,4
Francia.....	157,8	35,1	50,9	42,2	7,1	1,3	71,8
Grecia	21,5	4,2	8,5	6,4	1,3	0,1	8,7
Hungría	17,9	3,4	4,7	4,3	0,3	0,1	9,8
Irlanda.....	13,0	2,8	5,4	4,4	0,9	0,1	4,9
Italia	130,7	38,0	44,2	39,0	4,0	0,9	48,5
Letonia	4,2	0,7	1,2	1,0	0,1	0,1	2,3
Lituania	4,7	1,1	1,5	1,4	0,1	0,1	2,2
Luxemburgo	4,4	1,0	2,6	2,2	0,4	0,0	0,7
Malta	0,5	0,0	0,3	0,2	0,1	::	0,1

Países Bajos.....	50,8	13,4	15,6	11,5	3,7	0,2	21,8
Polonia	60,2	17,3	13,4	12,6	0,4	0,4	29,4
Portugal	18,5	5,7	7,1	6,1	0,9	0,1	5,7
Reino Unido	150,6	33,6	56,1	40,0	13,0	1,4	60,9
República Checa	26,3	9,5	6,3	5,7	0,4	0,3	10,5
Rumanía	24,7	9,5	4,4	4,0	0,1	0,2	10,9
Suecia	33,2	12,8	8,6	7,3	0,9	0,3	11,9
Islandia	2,4	0,9	0,5	0,3	0,2	::	1,1
Noruega	18,4	6,3	5,1	3,4	0,7	0,1	7,0
Suiza	21,6	4,1	7,1	5,5	1,3	0,3	10,4
Croacia	6,4	1,6	2,0	1,8	0,1	0,1	2,8
Turquía	69,1	24,7	14,9	12,4	1,8	0,3	29,4

Fuente: Eurostat

Cuadro 1.15 CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES Y EVOLUCIÓN EN EL MUNDO

	Millones de tep							2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2007		
Canadá	248,4	277,3	300,9	323,4	320,2	321,7	0,5%	2,9%	
Estados Unidos	1.963,3	2.116,7	2.309,5	2.342,7	2.322,3	2.361,4	1,7%	21,3%	
México	101,6	111,7	135,6	147,0	151,5	155,5	2,7%	1,4%	
Total América del Norte.....	2.313,3	2.505,7	2.746,1	2.813,1	2.794,0	2.838,6	1,6%	25,6%	
Argentina	43,3	52,4	58,9	66,8	70,5	73,7	4,5%	0,7%	
Brasil	124,5	149,3	182,8	198,8	204,3	216,8	6,1%	2,0%	
Chile	12,6	17,7	24,0	27,9	29,2	28,6	-1,7%	0,3%	
Colombia	22,9	26,4	25,4	27,4	29,2	30,0	2,6%	0,3%	
Ecuador	5,4	6,4	7,7	9,3	9,8	10,6	8,0%	0,1%	
Perú.....	8,7	10,9	11,9	13,7	12,9	13,8	7,6%	0,1%	
Venezuela.....	46,7	56,4	61,9	68,8	70,1	71,4	1,9%	0,6%	
Otros países de A. del Sur y A. Central	63,3	72,6	86,7	100,5	107,1	107,9	0,8%	1,0%	
Total América del Sur y América Central ..	327,4	392,1	459,2	513,3	533,0	552,9	3,7%	5,0%	
Alemania.....	349,8	333,1	330,5	325,2	329,5	311,0	-5,6%	2,8%	
Austria.....	27,5	29,5	32,2	34,2	33,1	32,6	-1,6%	0,3%	
Azerbaiyán	23,0	14,1	11,5	14,0	13,9	12,5	-10,0%	0,1%	
Bélgica y Luxemburgo	54,7	56,7	66,4	72,2	73,6	73,6	-0,1%	0,7%	
Bielorusia	38,4	21,8	21,7	24,0	24,6	24,5	-0,2%	0,2%	
Bulgaria	26,8	22,3	17,8	19,7	20,7	20,4	-1,3%	0,2%	
Dinamarca.....	16,9	20,2	18,8	17,4	19,5	18,2	-6,9%	0,2%	
Eslovaquia	20,4	17,3	18,1	18,7	18,1	17,5	-3,1%	0,2%	

España	91,0	100,5	129,2	147,3	147,2	150,3	2,1%	1,4%
Finlandia	23,2	23,1	26,0	26,2	27,5	27,4	-0,3%	0,2%
Francia.....	219,0	235,7	254,9	262,8	260,6	255,1	-2,1%	2,3%
Grecia	24,3	26,7	31,9	33,8	34,6	34,1	-1,4%	0,3%
Hungría.....	26,7	23,6	23,0	25,2	25,0	24,5	-1,8%	0,2%
Irlanda.....	8,7	10,2	13,9	14,9	15,6	15,0	-3,5%	0,1%
Islandia	1,7	1,9	2,4	2,7	2,7	3,0	11,9%	(*)
Italia	154,7	162,4	176,4	184,4	183,4	179,6	-2,0%	1,6%
Kazajistán.....	74,6	51,2	41,0	56,5	59,6	60,2	0,8%	0,5%
Lituania	17,0	8,2	7,0	8,4	8,1	9,0	11,3%	0,1%
Noruega	39,1	40,7	45,9	45,1	41,5	45,0	8,6%	0,4%
Países Bajos.....	76,3	82,7	86,4	94,7	92,7	91,8	-1,0%	0,8%
Polonia	105,7	96,4	88,4	90,7	94,4	94,4	(*)	0,9%
Portugal.....	16,0	19,1	24,8	24,8	24,5	24,0	-2,2%	0,2%
Reino Unido	211,5	214,4	224,2	227,3	224,4	215,9	-3,8%	1,9%
República Checa	50,0	41,3	40,0	44,6	44,7	43,3	-3,2%	0,4%
Rumania	60,6	48,6	37,0	39,8	40,6	39,7	-2,2%	0,4%
Rusia	873,0	668,1	635,2	653,7	687,7	692,0	0,6%	6,2%
Suecia	51,2	50,1	48,6	50,8	48,9	50,2	2,6%	0,5%
Suiza	27,1	27,9	29,4	27,9	29,1	28,9	-0,4%	0,3%
Turkmenistán.....	13,8	9,9	14,9	19,3	21,6	24,4	13,2%	0,2%
Turquía	47,2	60,0	76,6	89,3	96,9	101,7	5,0%	0,9%
Ucrania	272,5	147,8	136,7	140,0	138,5	136,0	-1,8%	1,2%
Uzbekistán	51,4	47,7	51,4	47,6	47,0	49,6	5,5%	0,4%
Otros países de Europa y Euroasia	111,9	67,1	67,0	79,6	80,1	81,9	2,3%	0,7%
Total Europa y Euroasia	3.205,5	2.780,0	2.829,2	2.963,2	3.009,7	2.987,5	-0,7%	26,9%

(Continúa)

	Millones de tep						2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007		
Arabia Saudí.....	85,0	97,2	116,4	151,4	158,8	167,6	5,6%	1,5%
Emiratos Arabes Unidos.....	28,0	40,3	41,1	55,4	58,0	60,9	5,1%	0,5%
Irán.....	70,0	93,4	121,0	171,0	179,6	182,9	1,8%	1,6%
Kuwait.....	9,3	14,8	19,0	26,7	25,6	25,4	-0,9%	0,2%
Qatar.....	7,0	13,5	10,3	19,6	21,0	22,6	7,4%	0,2%
Otros países de Oriente Medio.....	60,6	79,0	94,2	109,7	114,4	114,8	0,3%	1,0%
Total Oriente Medio.....	259,9	338,2	402,0	533,7	557,3	574,1	3,0%	5,2%
Argelia.....	28,1	28,0	26,9	32,7	33,6	34,7	3,2%	0,3%
Egipto.....	32,9	36,4	47,5	56,8	58,7	63,2	7,8%	0,6%
Suráfrica.....	90,6	100,5	108,4	120,4	122,4	127,8	4,4%	1,2%
Otros países de África.....	71,3	81,2	93,4	110,7	113,6	118,8	4,5%	1,1%
Total África.....	222,9	246,2	276,1	320,5	328,3	344,4	4,9%	3,1%
Australia.....	86,8	96,8	106,3	118,0	123,7	121,8	-1,6%	1,1%
Bangladesh.....	6,7	9,9	12,7	18,3	19,2	20,3	5,5%	0,2%
China.....	685,1	916,7	967,3	1.560,5	1.729,8	1.863,4	7,7%	16,8%
China Hong Kong SAR.....	11,8	15,1	16,1	22,8	24,4	26,5	8,4%	0,2%
Corea del Sur.....	90,3	148,6	191,1	224,9	227,2	234,0	3,0%	2,1%
Filipinas.....	13,9	19,6	22,6	25,3	23,6	24,9	5,4%	0,2%
India.....	180,7	236,0	295,1	362,2	378,5	404,4	6,8%	3,6%
Indonesia.....	50,3	71,8	93,9	116,3	111,4	114,6	2,9%	1,0%

Japón	432,5	490,9	512,4	521,9	522,3	517,5	-0,9%	4,7%
Malasia	24,1	33,1	45,8	55,5	58,1	57,4	-1,2%	0,5%
Nueva Zelanda	15,2	17,0	17,8	17,8	17,9	17,4	-2,6%	0,2%
Pakistán	29,7	39,7	45,5	54,1	56,6	58,3	3,0%	0,5%
Singapur	23,3	33,3	35,0	46,8	50,0	53,4	6,8%	0,5%
Tailandia	30,4	53,6	63,7	80,5	82,7	85,6	3,5%	0,8%
Taiwán	50,3	67,2	94,5	109,5	112,0	115,1	2,8%	1,0%
Otros países de Asia	60,8	53,3	60,9	79,1	83,3	87,3	4,8%	0,8%
Total Asia Pacífico y Oceanía	1.791,8	2.302,7	2.580,8	3.413,7	3.620,7	3.801,8	5,0%	34,3%
TOTAL MUNDO	8.120,8	8.564,9	9.293,3	10.557,6	10.843,0	11.099,3	2,4%	100,0%
de los cuales: U.E. (**)	1.645,9	1.636,7	1.710,4	1.780,0	1.783,4	1.744,5	-2,2%	15,7%
OCDE	4.580,7	4.932,3	5.361,7	5.556,3	5.552,4	5.566,4	0,3%	50,2%
Antigua Unión Soviética	1.424,4	993,9	940,5	989,5	1.027,1	1.035,2	0,8%	9,3%
Otros EME (***)	2.115,6	2.638,7	2.991,1	4.011,7	4.263,4	4.497,8	5,5%	40,5%

Se consideran sólo energías comerciales. No se incluyen combustibles como leña, desechos animales o turba, a pesar de ser importantes para ciertos países, por ausencia de datos estadísticos. También se excluyen la energía eólica, geotérmica y solar.

(*) Menos de 0,05.

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

(***) Otros países de economía de mercado emergentes

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA, DESGLOSADA POR PAÍSES Y TIPO DE ENERGÍA, EN EL MUNDO

(2007) Millones de tep

	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hydroeléctrica	TOTAL
Canadá.....	102,3	84,6	30,4	21,1	83,3	321,7
Estados Unidos	943,1	595,7	573,7	192,1	56,8	2.361,4
México.....	89,2	48,7	9,2	2,4	6,1	155,5
Total América del Norte.....	1.134,7	728,9	613,3	215,6	146,2	2.838,6
Argentina	23,5	39,7	0,4	1,6	8,5	73,7
Brasil	96,5	19,8	13,6	2,8	84,1	216,8
Chile	16,0	4,0	3,3	-	5,4	28,6
Colombia	10,3	6,9	2,6	-	10,1	30,0
Ecuador	8,1	0,2	-	-	2,2	10,6
Perú	6,6	2,4	0,4	-	4,4	13,8
Venezuela	26,8	25,6	0,1	-	19,0	71,4
Otros países de A. del Sur y A. Central.....	64,1	22,4	2,0	-	19,4	107,9
Total América del Sur y América Central	252,0	121,1	22,4	4,4	153,1	552,9
Alemania	112,5	74,5	86,0	31,8	6,2	311,0
Austria	13,5	8,0	3,2	-	7,9	32,6
Azerbaián.....	4,5	7,4	(*)	-	0,5	12,5
Bélgica y Luxemburgo	41,2	15,2	5,6	10,9	0,6	73,6
Bielorusia	7,0	17,5	0,1	-	(*)	24,5
Bulgaria.....	5,4	2,8	8,1	3,3	0,8	20,4
Dinamarca	9,3	4,1	4,7	-	(*)	18,2
Eslovaquia	3,8	5,3	4,0	3,5	1,0	17,5

España	78,7	31,6	20,1	12,5	7,4	150,3
Finlandia.....	10,6	3,7	4,6	5,4	3,2	27,4
Francia.....	91,3	37,7	12,0	99,7	14,4	255,1
Grecia.....	21,6	3,6	8,1	-	0,7	34,1
Hungría.....	7,6	10,6	2,9	3,3	(*)	24,5
Irlanda.....	9,4	4,3	1,1	-	0,3	15,0
Islandia.....	1,0	-	0,1	-	1,9	3,0
Italia.....	83,3	70,0	17,5	-	8,8	179,6
Kazajstán.....	10,6	17,8	29,9	-	1,8	60,2
Lituania.....	2,9	3,4	0,2	2,2	0,2	9,0
Noruega.....	10,1	3,8	0,4	-	30,6	45,0
Países Bajos.....	48,5	33,4	8,8	1,0	(*)	91,8
Polonia.....	24,3	12,3	57,1	-	0,7	94,4
Portugal.....	14,4	3,9	3,3	-	2,3	24,0
Reino Unido.....	78,2	82,3	39,2	14,1	2,1	215,9
República Checa.....	9,9	8,0	18,9	5,9	0,6	43,3
Rumania.....	10,8	14,7	9,0	1,6	3,6	39,7
Rusia.....	125,9	394,9	94,5	36,2	40,5	692,0
Suecia.....	16,8	0,9	2,2	15,3	15,0	50,2
Suiza.....	11,3	2,6	0,4	6,3	8,3	28,9
Turkmenistán.....	4,7	19,7	-	-	-	24,4
Turquía.....	31,1	31,6	31,0	-	8,0	101,7
Ucrania.....	15,3	58,2	39,3	20,9	2,3	136,0
Uzbekistán.....	5,8	41,1	1,4	-	1,4	49,6
Otros países de Europa y Euroasia.....	27,7	15,1	19,9	1,9	17,3	81,9
Total Europa y Euroasia	949,4	1.040,1	533,7	275,6	188,6	2.987,5

(Continúa)

(2007) Millones de tep

	Petróleo	Gas	Carbón	Nuclear	Hidroeléctrica	TOTAL
Arabia Saudí	99,3	68,3	-	-	-	167,6
Emiratos Árabes Unidos	22,0	38,9	-	-	-	60,9
Irán	77,0	100,7	1,1	-	4,1	182,9
Kuwait	14,0	11,3	-	-	-	25,4
Qatar	4,1	18,5	-	-	-	22,6
Otros países de Oriente Medio.....	77,0	31,8	4,9	-	1,0	114,8
Total Oriente Medio.....	293,5	269,4	6,1	-	5,1	574,1
Argelia	12,0	22,0	0,7	-	0,1	34,7
Egipto.....	30,6	28,8	0,9	-	2,9	63,2
Suráfrica	25,8	-	97,7	3,0	1,2	127,8
Otros países de África	69,8	24,4	6,5	-	18,0	118,8
Total África	138,2	75,2	105,9	3,0	22,2	344,4
Australia	42,2	22,6	53,1	-	3,8	121,8
Bangladesh.....	5,0	14,6	0,4	-	0,3	20,3
China	368,0	60,6	1.311,4	14,2	109,3	1.863,4
China Hong Kong SAR	16,9	2,7	7,0	-	-	26,5
Corea del Sur	107,6	33,3	59,7	32,3	1,1	234,0
Filipinas	13,9	3,1	5,9	-	1,9	24,9
India	128,5	36,2	208,0	4,0	27,7	404,4
Indonesia	54,4	30,4	27,8	-	2,0	114,6
Japón	228,9	81,2	125,3	63,1	18,9	517,5

Malasia	23,6	25,4	6,9	-	1,4	57,4
Nueva Zelanda	7,0	3,4	1,7	-	5,3	17,4
Pakistán.....	17,9	27,7	4,6	0,5	7,5	58,3
Singapur	47,4	5,9	-	-	-	53,4
Tailandia	43,0	31,8	8,9	-	1,8	85,6
Taiwán	52,5	10,6	41,1	9,2	1,8	115,1
Otros países de Asia	28,4	13,5	34,4	-	11,1	87,3
Total Asia Pacífico y Oceanía	1.185,1	403,1	1.896,2	123,4	194,0	3.801,8
TOTAL MUNDO	3.952,8	2.637,7	3.177,5	622,0	709,2	11.099,3
Antigua Unión Soviética.....	183,8	568,7	166,2	59,9	56,5	1.035,2
OCDE	2.249,0	1.316,9	1.184,3	520,6	295,6	5.566,4
de los cuales: U.E.	703,9	433,7	317,9	211,7	77,3	1.744,5
Otros países de economía de mercado emergente.....	1.520,0	752,1	1.827,0	41,5	357,1	4.497,8

Se consideran sólo energías comerciales. No se incluyen combustibles como leña, desechos animales o turba, a pesar de ser importantes para ciertos países, por ausencia de datos estadísticos. También se excluye energía eólica, geotérmica y solar

(*) Menos de 0,05

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008

PREVISIONES DE CONSUMO ENERGÉTICO SEGUN ESCENARIOS EN EL MUNDO

Millones de tep	Consumo histórico			Previsiones		
	2000	2006	2015	2030	2006-2030 (*)	2006-2030 (**)
Carbón	2.295	3.053	4.023	4.908	2.0	2.0
Petróleo	3.649	4.029	4.525	5.109	1,0	1,0
Gas	2.088	2.407	2.903	3.670	1.8	1.8
Nuclear	675	728	817	901	0.9	0.9
Hidráulica	225	261	321	414	1.9	1.9
Biomasa y residuos **	1.045	1.186	1.375	1.662	1.4	1.4
Otras renovables	55	66	158	350	7.2	7.2
Total	10.034	11.730	14.121	17.014		1.6

Millones de tep	Consumo histórico			Previsiones			% Diferencia en 2030 respecto a Escen. Refer.
	2020	2030	2006-2030 (*)	2020	2030	2006-2030 (**)	
Carbón.....	3.694	3.575	0.7	3.575	3.575	0.7	-27
Petróleo	4.553	4.689	0.6	4.689	4.689	0.6	-8
Gas	3.010	3.383	1.4	3.383	3.383	1.4	-8
Nuclear	976	1.086	1.7	1.086	1.086	1.7	20
Hidráulica	389	456	2.4	456	456	2.4	9
Biomasa	1.499	1.826	1.8	1.826	1.826	1.8	10

ESCENARIO «POLÍTICA 550» (***)

Otras renovables	237	468	8.6	34
Total	14.358	15.483	1.2	-9
ESCENARIO «POLÍTICA 450» (****)				
Millones de tep	2020	2030	2006-2030 (*)	% Diferencia en 2030 respecto a Escen. Refer.
Carbón.....	3.639	2.381	-1.0	-51
Petróleo	4.549	4.308	0.3	-16
Gas	2.987	2.950	0.9	-20
Nuclear	987	1.364	2.7	51
Hidráulica	391	555	3.2	34
Biomasa	1.494	2.119	2.4	28
Otras renovables	235	683	10.2	95
Total	14.282	14.361	0.8	-16

(*) Crecimiento anual en %

(**) Incluye usos tradicionales y modernos

(***) Objetivo de estabilización de la concentración de CO₂ eq. en atmósfera en 550 ppm

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

De acuerdo con el 4º Informe de valoración de IPCC, 450 ppm corresponde a una posibilidad del 50% de restringir el calentamiento global a 2º C, mientras que la concentración 550 ppm corresponde a 3º C, y el escenario de referencia (1.000 ppm) a 6º C.

Fuente: World Energy Outlook 2008. (AIE/OCDE)

ELECTRICIDAD

2. ELECTRICIDAD	<i>Págs.</i>
2.1 Balance de energía eléctrica.Total España.....	51
2.2 Balance de energía eléctrica en el sistema de REE (por tipos de centrales). España	52
2.3 Consumo final de electricidad en España. Desglose por zonas	53
2.4 Producción de energía eléctrica por fuentes de energía primaria en España	55
2.5 Consumo de energía primaria en la generación de energía eléctrica en España	58
2.6 Consumo de combustibles en la generación de energía eléctrica en España	61
2.7 Balance de energía eléctrica por comunidades autónomas en España	64
2.8 Producción de energía eléctrica con combustibles fósiles (producción por tecnologías y estimación según consumos) en España	66
2.9 Evolución de la producción de electricidad por tipos de centrales en España.....	67
2.10 Evolución del consumo neto de electricidad en España.....	68
2.11 Evolución de la potencia instalada por tipos de centrales en España	69
2.12 Saldos de los intercambios internacionales de energía eléctrica de España	70
2.13 Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria. Últimos años. España	71
2.14 Estructura de la potencia y de la cobertura de la demanda eléctrica por fuentes. Sistema peninsular. España	72
2.15 Curvas monótonas. Producción horaria y horas de funcionamiento de los distintos tipos de centrales en 2008 en España	72
2.16 Ampliaciones de potencia y centrales puestas en servicio o dadas de baja. Régimen ordinario. Año 2008. España	74

2.17	Longitud de las líneas de transporte de energía eléctrica de más de 110 kV y capacidad de transformación. España	75
2.18	Evolución de la tarifa media de la electricidad en España	75
2.19	Estructura y evolución del consumo por mercados en España.....	76
2.20	Precios del mercado de producción eléctrica. Suministros a tarifa y libres. Evolución. España ..	77
2.21	Mercado eléctrico en España. Precio final y energía contratada en el sistema peninsular. Resumen 2008. España.....	78
2.22	Evolución comparada del precio de la electricidad y de otros productos energéticos para usos domésticos en España.....	79
2.23	Energía eléctrica vendida en régimen especial. Evolución. España.....	80
2.24	Energía eléctrica vendida en régimen especial, desglosada por combustibles. España	81
2.25	Potencia instalada en régimen especial. Evolución. España.....	82
2.26	Retribución total y prima equivalente recibida por los productores del régimen especial en España. Según tecnología	83
2.27	Costes de generación según distintas tecnologías de generación eléctrica	84
2.28	Producción de electricidad por fuentes y países y evolución, en Europa	85
2.29	Saldo de intercambios de electricidad por países en Europa.....	87
2.30	Consumo final de electricidad por habitante. Desglose por países y evolución en Europa	88
2.31	Precios de la electricidad en países de Europa ..	89
2.32	Producción de electricidad por países en el mundo.....	90
2.33	Avance 2009. Balance eléctrico. España	93

**BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
TOTAL ESPAÑA**

	Millones de kWh		% variación
	2007	2008	
Producción del Régimen Ordinario (1)			
Hydroeléctrica	26.352	21.175	-19,6
Termoeléctrica	158.117	156.589	-1,0
<i>Fuel</i>	12.976	13.008	0,2
<i>C. Combinado Gas Natural</i>	70.114	93.855	33,9
<i>Carbón</i>	75.027	49.726	-33,7
Termoeléctrica Nuclear(2)	55.102	58.756	6,6
Total Régimen Ordinario	239.571	236.520	-1,3
Producción del Régimen Especial(1)			
Renovables y residuos	38.112	45.244	18,7
Cogeneración y tratamiento de residuos	35.942	39.413	9,7
Total Régimen Especial.....	74.054	84.657	14,3
Producción bruta total	313.625	321.177	2,4
Consumos propios.....	12.718	12.658	-0,5
Producción neta.....	300.907	308.519	2,5
Consumo en bombeo	4.349	3.494	-19,7
Saldo internacional	-5.750	-11.221	-
Energía disponible para mercado	290.808	293.804	1,0
Pérdidas en transporte y distribución .	22.353	22.400	0,2
CONSUMO NETO (3)	268.455	271.404	1,1

(1) Estimación a 15/12/2008

(2) Datos estimados a 15/12/2008. Los últimos datos disponibles arrojan un total de 58.998 GWh

(3) Incluye una estimación del autoconsumo en régimen especial

Fuente: UNESA y REE

Nota del Editor: El Régimen Especial es un tratamiento que se otorga a la producción de energía eléctrica procedente de instalaciones con Potencia menor que 50 MW, que utilizan fuentes de energía renovables (solar, eólica, hidráulica y biomasa), cogeneración y residuos. Las instalaciones adscritas al R.E. tienen derecho a verter la electricidad generada a la distribuidora que les corresponda, percibiendo un precio fijado reglamentariamente.

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SISTEMA DE REE (POR TIPOS DE CENTRALES). ESPAÑA

Producción (GWh b.g.) (1)	2007	Estruct. %	2008	Estruct. %	2008/2007 (%)
Hidroeléctrica	26.353	11,8	21.430	9,7	-18,7
Nuclear	55.103	24,6	58.971	26,8	7,0
Total Carbón	71.830	32,1	46.274	21	-35,6
Hulla y antracita nacional	35.750	16	23.509	10,7	-34,2
Lignito parbo	13.636	6,1	8.189	3,7	-39,9
Lignito negro	8.313	3,7	6.182	2,8	-25,6
Hulla importada	14.131	6,3	8.394	3,8	-40,6
Gas natural	70.115	31,3	93.375	42,4	33,2
Ciclo combinado	68.140	30,4	91.287	41,4	34,0
Fuel oil	423	0,2	292	0,1	-31,0
Producción bruta	223.824	100	220.342	100	-1,6
Consumos propios	8.753		8.339		-4,7
Producción neta	215.071		212.003		-1,4
Compras al régimen especial	58.342		69.256		18,7
Consumo en bombeo	4.350		3.729		-14,3
Importaciones - exportaciones	-5.750		-11.039		
Demanda (GWh b.c.X2)	263.313		266.491		1,2

(1) Producción en botes de generador.

(2) Demanda en barras de central.

Fuente: REE (citada por SEE. MITYC)

CONSUMO FINAL DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA. DESGLOSE POR ZONAS

	GWh		2008/2007 (%)
	2007	2008	
Catalana	43.015	39.443	-8,3
Centro Levante	65.189	66.654	2,2
Centro Norte	27.819	25.888	-6,9
Noroeste	24.799	23.850	-3,8
Aragonesa	6.524	7.703	18,1
Andaluza	37.620	33.692	-10,4
Total	204.966	197.230	-3,8
Compras al régimen especial	58.342	69.256	18,7
Total sistema de R.E.E.(GWh b.c.)	263.308	266.486	1,2
Pérdidas en tte y distribución (1)	23.698	23.984	1,2
Consumo del sector energético (1)	3.882	3.929	1,2
Consumo final sistema de R.E.E.	235.729	238.574	1,2
Autoconsumo régimen especial	7.837	4.010	-48,8
Consumo final total peninsular	243.566	242.583	-0,4
Baleares	5.462	5.575	2,1
Demanda (GWh b.c.)	5.997	6.192	2,1
Sistema Público	5.858	5.937	1,3
Régimen especial	139	185	32,6
Pérdidas en tte. y distribución (1)	492	502	2,1
Consumo del sector energético (1)	44	45	2,1

(Continúa)

GWh	2006	2007	2007/2006 (%)
Canarias			
Demanda (GWh b.c.)	8.156	8.275	1,5
Sistema Público	9.217	9.352	1,5
Régimen especial	8.621	8.653	0,4
Pérdidas en tte. y distribución (1)	596	699	17,3
Consumo del sector energético (1)	650	659	1,5
	411	417	1,5
Ceuta y Melilla			
Demanda (GWh b.c.)	427	406	-5,0
Sistema Público	432	410	-5,0
Régimen especial	423	402	-4,8
Pérdidas en tte. y distribución (1)	9	8	-13,8
	4	4	-5,0
Consumo final total extrapeninsular	14.045	14.256	1,5
RESUMEN			
1. Sistema peninsular			
Consumo final sistema de R.E.E.	243.566	242.583	-0,4
Consumo final del régimen especial	235.729	238.574	1,2
	7.837	4.010	-48,8
2. Sistema extrapeninsular	14.045	14.256	1,5
Consumo final en Baleares	5.462	5.575	2,1
Consumo final en Canarias	8.156	8.275	1,5
Consumo final en Ceuta y Melilla	427	406	-5,0
Consumo final total nacional	257.611	256.839	-0,3

(1) Valores estimados.

Fuente: R.E.E. y SEE (MITYC).

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR FUENTES DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA

	GWh		2008/2007 (%)	
	2007	2008	2008/2007 (%)	2008/2007 (%)
I. SISTEMA PENINSULAR	295.608	299.109	1,2	
I.1. RÉGIMEN ORDINARIO	223.825	220.340	-1,6	
Hidroeléctrica	26.353	21.430	-18,7	
Térmica	197.472	198.910	0,7	
Nuclear.....	55.103	58.971	7,0	
Total carbón.....	69.747	44.553	-36,1	
Hulla y antracita nacional.....	19.063	14.550	-23,7	
Lignito pardo	4.378	147	-96,6	
Lignito negro.....	3.994	2.952	-26,1	
Hulla importada.....	42.312	26.904	-36,4	
Gas siderúrgico.....	1.247	1.082	-13,2	
Gas natural	69.460	92.856	33,7	
Prod. Petrolíferos.....	1.915	1.448	-24,4	
I.2. RÉGIMEN ESPECIAL	71.783	78.769	9,7	
Hidroeléctrica	4.161	4.534	9,0	
Eólica	27.398	30.882	12,7	
Solar	476	2.383	400,7	
Carbón	463	460	-0,7	
Gas natural	28.801	29.898	3,8	

(Continúa)

GWh	2007	2008	2008/2007 (%)
Prod. Petrolíferos.....	6.083	5.839	-4,0
Biomasa	2.141	2.468	15,3
Biogás.....	663	628	-5,2
R.S.U.....	1.597	1.678	5,0
II. SISTEMA EXTRAPENINSULAR.....	16.602	16.871	1,6
II.1. BALEARES.....	6.385	6.520	2,1
- RÉGIMEN ORDINARIO	6.216	6.311	1,5
Carbón	3.194	3.433	7,5
Prod. petrolíferos	3.022	2.878	-4,7
-RÉGIMEN ESPECIAL	170	209	23,1
Prod. petrolíferos	25	26	6,5
R.S.U.	137	149	8,5
Eólica	6	5	-5,3
Solar	2	28	1455,6
II.2. CANARIAS	9.760	9.910	1,5
-RÉGIMEN ORDINARIO	9.122	9.170	0,5
Hidroeléctrica	0	0	
Prod. petrolíferos	9.122	9.170	0,5
- RÉGIMEN ESPECIAL	639	740	15,9
Prod. petrolíferos	261	240	-7,8
Eólica	359	437	21,7
Solar	19	63	227,7

II.3. CEUTA y MELILLA	456	441	-3,4
– RÉGIMEN ORDINARIO	446	432	-3,1
<i>Prod. petrolíferos</i>	446	432	-3,1
– RÉGIMEN ESPECIAL	10	9	-13,8
<i>R.S.U.</i>	10	9	-13,8
Total producción nacional (GWh b.g.)	312.210	315.980	1,2
Consumos propios	11.995	11.733	-2,2
Consumo en bombeo	4.350	3.729	-14,3
Importación - exportación	-5.750	-11.039	
Demanda nacional (GWh b.c.)	290.116	289.479	-0,2

Fuente: REE y SEE (MITYC).

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

ktep		2007	2008	2008/2007 (%)
I. SISTEMA DE PENINSULAR	.....	51.975	50.465	-2,9
I.1. RÉGIMEN ORDINARIO	.....	43.643	41.429	-5,1
Hidroeléctrica	.....	1.984	1.601	-19,3
Térmica	.....	41.659	39.828	-4,4
Nuclear	.....	14.360	15.368	7,0
Total carbón	.....	16.584	10.321	-37,8
– <i>Hulla y antracita nacional</i>	.....	4.349	3.176	-27,0
– <i>Lignito pardo</i>	.....	1.281	44	-96,5
– <i>Lignito negro</i>	.....	1.003	758	-24,4
– <i>Hulla importada</i>	.....	9.678	6.089	-37,1
– Gas siderúrgico	.....	274	254	-7,6
Gas natural	.....	10.270	13.838	34,7
Prod. petrolíferos	.....	445	302	-32,0
I.2. RÉGIMEN ESPECIAL	.....	8.333	9.036	8,4
Hidroeléctrica	.....	358	390	9,0
Eólica	.....	2.356	2.656	12,7
Solar	.....	41	205	400,7
Carbón	.....	58	45	-22,4
Gas natural	.....	3.303	3.428	3,8
Prod. petrolíferos	.....	754	721	-4,4

Biomasa.....	686	799	16,4
Biogás	928	916	-5,2
R.S.U.	549	577	5,0
II. SISTEMA EXTRAPENINSULAR	3.966	3.642	-8,2
II.1. BALEARES	1.562	1.391	-10,9
- RÉGIMEN ORDINARIO	1.511	1.334	-11,7
Carbón	714	767	7,5
Prod. petrolíferos	798	567	-28,9
- RÉGIMEN ESPECIAL	51	57	12,6
Prod. petrolíferos	3	3	6,5
R.S.U.	47	51	8,5
Eólica	0	0	-5,3
Solar	0	2	1.455,6
II.2. CANARIAS	2.315	2.159	-6,8
- RÉGIMEN ORDINARIO	2.251	2.082	-7,5
Hidroeléctrica	0	0	0,0
Prod. petrolíferos	2.251	2.082	-7,5
- RÉGIMEN ESPECIAL	65	77	19,4
Prod. petrolíferos	32	34	6,4
Eólica	31	38	21,7
Solar	2	5	227,7
II.3. CEUTA Y MELILLA	89	92	3,2
- RÉGIMEN ORDINARIO	85	89	3,9

(Continúa)

(Continuación)

ktep	2007	2008	2008/2007 (%)
Prod. petrolíferos	85	89	3,9
- RÉGIMEN ESPECIAL	4	3	-13,8
R.S.U.	4	3	-13,8
Consumo total de energía primaria	55.941	54.107	-3,3
Hidroeléctrica	2.341	1.991	-15,0
Eólica	2.388	2.694	12,8
Fotovoltaica.....	43	213	397,9
Nuclear.....	14.360	15.368	7,0
Carbón	17.356	11.132	-35,9
Gas natural	13.573	17.266	27,2
Prod. petrolíferos	4.367	3.798	-13,0
Biomasa	686	799	16,4
Biogás	298	216	-5,2
R.S.U.	600	631	5,2

Fuente: SEE (MITYC).

CONSUMO DE COMBUSTIBLES EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN ESPAÑA

(Datos en miles de toneladas, salvo indicación al respecto)	2007	2008	2008/2007 (%)
I.-SISTEMA DE PENINSULAR			
I.1.-RÉGIMEN ORDINARIO			
Total carbón	37.244	20.245	-45,6
Hulla y antracita nacional	9.247	6.712	-27,4
Lignito pardo	6.787	218	-96,8
Lignito negro	3.251	2.415	-25,7
Hulla importada	17.959	10.900	-39,3
Gas siderúrgico (1)	2.744	2.536	-7,6
Gas natural (1)	114.116	153.751	34,7
Prod. petrolíferos	525	352	-33,0
I.2.-RÉGIMEN ESPECIAL			
Carbón	83	47	-43,4
Gas siderúrgico (1)	131	160	22,0
Gas natural (1)	36.695	38.092	3,8
Prod. petrolíferos	785	739	-5,9
Biomasa	2.398	2.773	15,6
R.S.U.	3.053	3.206	5,0

(Continúa)

(Datos en miles de toneladas, salvo indicación al respecto)	2007	2008	2008/2007 (%)
II.-S. EXTRAPENINSULARES			
II.1.-BALEARES			
– RÉGIMEN ORDINARIO			
Carbón	1.169	1.256	7,5
Prod. petrolíferos	790	567	-28,2
– RÉGIMEN ESPECIAL			
Prod. petrolíferos	3	3	-1,3
R.S.U.	248	269	8,5
II.2.-CANARIAS			
– RÉGIMEN ORDINARIO			
Prod. petrolíferos	2.272	2.114	-7,0
– RÉGIMEN ESPECIAL			
Prod. petrolíferos	33	30	-11,2
II.3.-CEUTA Y MELILLA			
– RÉGIMEN ORDINARIO			
Prod. petrolíferos	88	92	3,9
– RÉGIMEN ESPECIAL			
R.S.U.	19	16	-13,8

TOTAL NACIONAL

Carbón	38.496	21.547	-44,0
Gas siderúrgico (1)	2.875	2.695	-6,2
Gas natural (1)	150.811	191.844	27,2
Prod. petrolíferos	4.497	3.896	-13,4
Biomasa	2.398	2.773	15,6
R.S.U.	3.320	3.491	5,2

(1) Millones de toneladas.

Fuente: SEE (MITYC).

BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN ESPAÑA

AÑO 2007. GWh

	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña	Ceuta
Hidráulica	592	2.324	1.303	0	0	730	8.485	531	2.866	0
Nuclear	0	0	0	0	0	0	3.478	8.515	20.916	0
Carbón	14.827	7.535	17.112	3.195	0	0	15.362	1.162	778	0
Fuel / Gas	9	0	0	1.412	6.600	0	0	1.609	411	216
Ciclo combinado	19.949	2.493	0	1.555	2.525	0	0	4.429	11.229	0
Producción bruta	35.377	12.352	18.415	6.162	9.125	730	27.325	16.246	36.200	216
Consumos generación	-1.042	-526	-1.089	-310	-501	-8	-1.335	-996	-1.359	-17
Consumo bombeo	-431	-285	-149	0	0	-935	-729	-309	-425	0
Producción neta	33.904	11.541	17.177	5.852	8.624	-213	25.261	14.941	34.416	199
Régimen especial	6.259	6.930	1.685	121	587	1.763	7.327	6.375	5.262	0
TOTAL	40.163	18.471	18.862	5.973	9.211	1.550	32.588	21.316	39.678	199
Intercambios (*)	-442	-7.400	-6.827	0	0	3.267	-18.710	-9.368	7.549	0
Demanda bruta	39.721	11.071	12.035	5.973	9.211	4.817	13.878	11.948	47.227	199
Hidráulica	924	2.250	5.867	78	50	0	51	114	186	26.351
Nuclear	6.241	15.953	0	0	0	0	0	0	0	55.103
Carbón	0	0	13.637	0	0	0	0	0	1.419	75.027
Fuel / Gas	92	0	161	0	0	203	30	0	85	10.828
Ciclo combinado	5.156	0	301	4.046	0	0	9.879	3.102	7.554	72.218

Producción bruta.....	12.413	18.203	19.966	4.124	50	203	9.960	3.216	9.244	239.527
Consumos generación.....	-400	-595	-805	-89	-1	-18	-251	-65	-192	-9.599
Consumo bombeo.....	-759	-83	-245	0	0	0	0	0	0	-4.350
Producción neta	11.254	17.525	18.916	4.035	49	185	9.709	3.151	9.052	225.578
Régimen especial.....	2.285	69	9.575	1.156	1.329	9	934	3.365	1.987	57.018
TOTAL.....	13.539	17.594	28.491	5.191	1.378	194	10.643	6.516	11.039	282.596
Intercambios (*).....	14.164	-12.775	-8.803	-3.285	30.157	0	-2.070	-1.085	9.878	-5.750
Demanda bruta	27.703	4.819	19.688	1.906	31.535	194	8.573	5.431	20.917	276.846

(*) Un valor positivo indica un saldo de intercambios importador, y un valor negativo, exportador

Fuente: REE

Cuadro 2.8

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON COMBUSTIBLES FÓSILES (PRODUCCIÓN POR TECNOLOGÍAS Y ESTIMACIÓN SEGÚN CONSUMOS) EN ESPAÑA

Producción bruta por tecnología	Potencia MW	2008	
		GWh	Δ%
Hulla + antracita	5.880	23.510	-34,2
Lignito pardo	2.031	8.188	-40,0
Lignito negro	1.504	6.183	-25,6
Carbón importación	1.944	8.394	-40,6
Fuel/Gas ⁽¹⁾	4.418	2.378	-0,8
Ciclo Combinado	21.667	91.286	34,0
Sistema peninsular	37.444	139.939	-1,7
Carbón	510	3.372	5,5
Fuel / Gas	2.699	8.217	-0,4
Ciclo combinado	1.387	4.243	1,8
Generación auxiliar ⁽²⁾⁽³⁾	34	96	-35,3
Sistemas extrapeninsulares	4.630	15.928	1,1

Δ%: tasa de variación respecto al año anterior

(1) Incluye GICC de ELCOGAS

(2) Generación auxiliar: en el Sistema Eléctrico Insular Balear se han instalado una serie de grupos de emergencia para suplir el déficit de generación con respecto a la generación planificada durante la punta de verano 2008.

(3) Generación auxiliar: en el Sistema Eléctrico Insular Canario se han instalado una serie de grupos electrógenos que, de acuerdo a la disposición adicional primera de la Orden ITC/914/2006, de 30 de marzo, son instalaciones que de forma transitoria garantizan la cobertura de la demanda en determinadas zonas.

Consumo combustible	2008		
	Consumo		Energía (*)
	ktec	Δ%	GWh
Hulla + antracita	5.705	-28,1	15.276
Lignito pardo	67	-96,8	147
Lignito negro	954	-25,7	2.952
Carbón importación	10.869	-33,6	26.904
Gas natural (**)	21.398	32,8	92.857
Gas siderúrgico	383	-8,8	1.082
Fuel-oil	272	-25,4	721
Sistema peninsular	39.648	-11,1	139.939

Δ%: tasa de variación respecto al mismo período del año anterior.

(*) Datos estimados a partir del consumo de combustible.

(**) Incluye GICC de ELCOGAS+ Ciclos Combinados.

Fuente: REE.

Nota del editor: La distribución de la producción de energía eléctrica, en función del combustible realmente utilizado en cada central, presenta notables diferencias respecto al reparto por tecnologías, consecuencia en su mayor parte de la utilización generalizada del carbón de importación en las centrales de carbón, y del uso del fuel y del gas como combustibles de apoyo para la combustión del carbón.

**EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN
DE ELECTRICIDAD POR TIPOS
DE CENTRALES EN ESPAÑA**

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	51.054	16.078	167.370	63.675	282.099
2005	44.715	21.173	192.007	57.538	294.260
2006	53.293	23.143	189.853	60.125	303.271
2007	59.145	28.033	199.094	55.103	313.342
2008	60.887	33.464	201.585	58.975	321.447

La producción térmica clásica incluye la generada por todas las instalaciones térmicas del Regimen Especial.

Desde 2000 se desglosa la producción eólica.

Fuente: UNESA y elaboración propia

Cuadro 2.10**EVOLUCIÓN DEL CONSUMO NETO
DE ELECTRICIDAD EN ESPAÑA**

Años	Millones kWh	Variación (%)
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	241.961	4,8
2005	252.701	4,4
2006	260.308	3,0
2007	268.191	3,0
2008	271.610	1,3

Variación en % respecto año anterior.

Fuente: UNESA.

EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA INSTALADA POR TIPOS DE CENTRALES EN ESPAÑA

Año	Hidroeléctrica 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	16.642	—	21.370	7.364	45.376
1995	17.558	—	22.849	7.417	47.824
1996	17.834	—	23.960	7.498	49.292
1997	18.093	—	25.339	7.580	51.012
1998	18.613	—	26.228	7.638	52.479
1999	19.587	—	26.847	7.749	54.183
2000	20.198	2.294	28.180	7.798	56.176
2001	21.616	3.506	28.980	7.816	58.412
2002	23.289	5.064	31.683	7.871	62.843
2003	24.787	6.323	33.818	7.896	66.501
2004	27.173	8.524	37.953	7.878	73.004
2005	28.872	10.089	42.663	7.878	79.413
2006	30.916	11.884	45.874	7.728	84.518
2007	34.131	14.413	49.247	7.728	91.106
2008	36.879	15.476	50.154	7.728	94.761

Datos en MW a 31 de Diciembre.

La potencia térmica clásica incluye la correspondiente a todas las instalaciones térmicas del Régimen Especial. Desde 2000 se desglosa la potencia eólica.

Fuente: UNESA y elaboración propia

SALDOS DE LOS INTERCAMBIOS INTERNACIONALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE ESPAÑA

GWh	FRANCIA	PORTUGAL	ANDORRA	MARRUECOS	TOTAL
1999	6.885	857	-212	-1.811	5.719
2000	7.879	-925	-271	-2.257	4.426
2001	5.552	-265	-248	-1.580	3.458
2002	8.834	-1.899	-292	-1.315	5.329
2003	5.785	-2.794	-270	-1.457	1.264
2004	5.292	-6.419	-283	-1.546	-3.027
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	2.862	-9.586	-280	-4.217	-11.221

Datos en GWh. Los saldos positivos indican importaciones.

Fuente: REE. y elaboración propia.

MÁXIMA DEMANDA DE POTENCIA MEDIA HORARIA Y DE ENERGÍA DIARIA. ÚLTIMOS AÑOS. ESPAÑA

Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria en invierno

	Potencia (MW)	Fecha y hora	Energía (GWh)	Fecha
2001	34.930	17 diciembre (18-19h)	698	19-dic
2002	34.336	9 enero (19-20 h)	688	13-dic
2003	37.212	18 febrero (19-20 h)	761	31-ene
2004	37.724	2 marzo (20-21h)	773	15-dic
2005	43.378	27 enero (19-20 h)	840	14-dic
2006	42.153	30 enero (19-20h)	858	21-dic
2007	44.876	17 diciembre (19-20h)	898	18-dic
2008	42.961	15 diciembre (19-20h)	861	3-dic

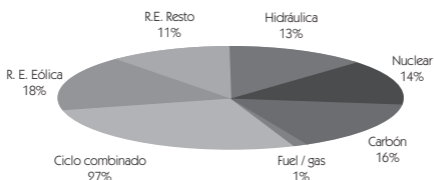
Máxima demanda de potencia media horaria y de energía diaria en verano

	Potencia (MW)	Fecha y hora	Energía (GWh)	Fecha
2001	31.238	25 junio (17-18h)	672	25-jun
2002	31.868	19 junio (12-13h)	663	26-jun
2003	34.538	26 junio (13-14h)	727	26-jun
2004	36.619	30 junio (13-14h)	757	30-jun
2005	38.542	21 julio (13-14h)	777	21-jul
2006	40.275	11 julio (13-14h)	825	18-jul
2007	39.038	31 julio (17-18h)	801	18-jul
2008	40.156	1 julio (13-14h)	822	1-jul

Fuente: REE y elaboración propia.

Cobertura de la máxima demanda anual de potencia 42.961 MW

15 de diciembre de 2008 (19-20h)

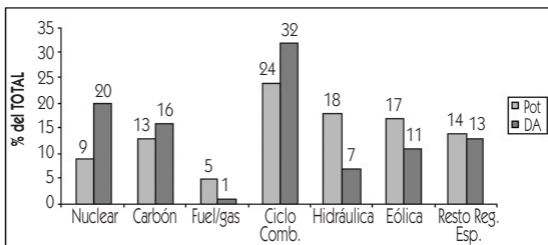


La eólica pertenece al régimen especial. El resto del régimen especial está compuesto por cogeneración (mediante combustible fósiles), minihidráulica, biomasa, RSU, etc.

Fuente: Avance Informe 2008 REE

Cuadro 2.14

ESTRUCTURA DE LA POTENCIA Y DE LA COBERTURA DE LA DEMANDA ELÉCTRICA POR FUENTES. SISTEMA PENINSULAR. ESPAÑA



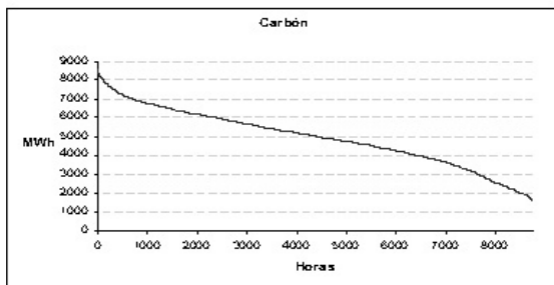
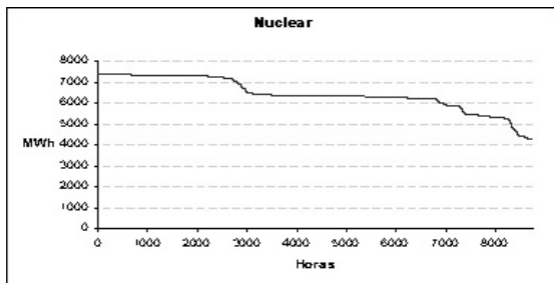
Pot: Cuota % Potencia instalada a 31 de Diciembre de 2008.

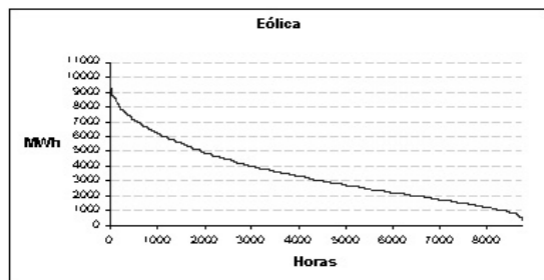
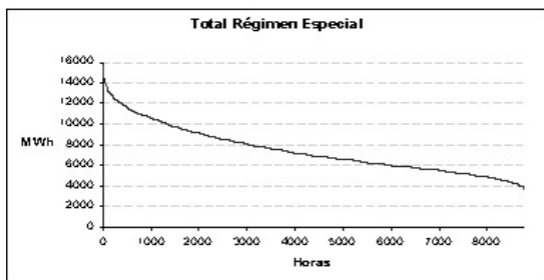
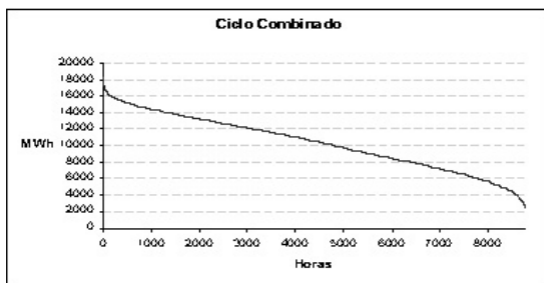
DA: Cuota % Demanda anual 2008.

Fuente: REE

Cuadro 2.15

CURVAS MONÓTONAS. PRODUCCIÓN HORARIA Y HORAS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CENTRALES EN 2008 EN 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 producción horaria de la ordenada vertical.

(Continúa)

SÍNTESIS POR TECNOLOGÍAS AÑO 2008 (*)	NUCLEAR	CARBÓN	CICLO COMBI- NADO	TOTAL REG ESPECIAL	EÓLICA
MW HORA MÁXIMO	7.408	8.577	18.150	15.607	10.008
MW HORA MÍNIMO	4.265	1.186	1.965	3.522	303
HORAS EQUIV. A (máx)	7.632	5.056	4.983	4.177	3.064
HORAS POR ENCIMA DE 25% DE (máx)	8.784	8.372	8.456	8.737	5.434
HORAS POR ENCIMA DE 50% DE (máx)	8.784	5.934	5.481	3.268	1.942
HORAS POR ENCIMA DE 75% DE (máx)	7.363	1.535	1.616	460	353
HORAS POR ENCIMA DE 90% DE (máx)	2.949	196	78	26	35

(max) = MW HORA MÁXIMO (equivalente a producción horaria máxima suministrada a la red)

(*) Las cinco gráficas se han ordenado según número de horas equivalentes de funcionamiento a producción horaria máxima del tipo de central

Fuente: Elaboración propia con datos de SIOS de REE.

Cuadro 2.16

AMPLIACIONES DE POTENCIA Y CENTRALES PUESTAS EN SERVICIO O DADAS DE BAJA. RÉGIMEN ORDINARIO. AÑO 2008. ESPAÑA

CENTRALES	kW
NUEVAS CENTRALES O MODIFICACIONES	
Hidroeléctricas:	
Belesar	21.030
Varias modificaciones	5.160
Térmicas:	
CC Sabón 3	388.694
CC Sagunto 1-2-3	64.764
CC Castellón 4 (1-2-3)	7.670
CC Escombreras 6	27.360
CC As Escatrón 3	785.260
CC Soto Ribera 4	431.869
CC Castejón 3	6.110
CT Melilla 13	12.300
Potencia total conectada a la red	1.750.217
CENTRALES DADAS DE BAJA	
Térmicas:	
CT San Adrián 2	350.000
CT Castellón 1	541.700
CT Castellón 2	543.650
Potencia total dada de baja	1.435.350

Fuente: UNESA

Cuadro 2.17**LONGITUD DE LAS LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE MÁS DE 110 kV Y CAPACIDAD DE TRANSFORMACIÓN. ESPAÑA**

Tensión	2006	2007	2008	2008/07 (%)
400 kV (*)	17.042	17.172	17.724	3,21
≤ 220 kV (*)	16.759	16.801	16.995	1,15
Capac. Transf (**)	56.809	58.759	62.359	6,13

Datos a 31 de diciembre en km. (*)

(**) Capacidad de transformación: 400/AT (MVA).

Fuente: Avance Informe 2008 REE.

Cuadro 2.18**EVOLUCIÓN DE LA TARIFA MEDIA DE LA ELECTRICIDAD (*) EN ESPAÑA****VARIACIÓN ANUAL**

Años	Unidades monetarias		
	% corrientes	% constantes	% IPC
1997	-3,00	-4,90	2,00
1998	-3,63	-4,96	1,40
1999	-5,57	-8,23	2,90
2000	-4,85	-8,51	4,00
2001	-1,52	-4,11	2,70
2002	0,32	-3,54	4,00
2003	1,65	-0,93	2,60
2004	1,72	-1,43	3,20
2005	1,71	-1,92	3,70
2006	5,92	3,14	2,70
2007	6,18	1,90	4,20
2008	9,08	6,52	2,40
TOTAL	-7,06	-24,74	42,24

VARIACIÓN ACUMULADA

Años	Unidades monetarias		
	% corrientes	% constantes	% IPC
1996	100,00	100,00	100,00
1997	97,00	95,10	102,00
1998	93,48	90,38	103,43
1999	88,27	82,94	106,43
2000	83,99	75,88	110,68
2001	82,71	72,77	113,67
2002	82,98	70,19	118,22
2003	84,35	69,54	121,29
2004	85,80	68,54	125,18
2005	87,27	67,23	129,81
2006	92,43	69,34	133,31
2007	98,14	70,65	138,91
2008	107,06	75,26	142,24

(*) Incluida la amortización para la recuperación del déficit acumulado

Fuente: UNESA Avance 2008

Cuadro 2.19**ESTRUCTURA Y EVOLUCIÓN DEL
CONSUMO POR MERCADOS EN ESPAÑA (*)**

<i>Tipo de Mercado</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>2008</i>	<i>2008/07 (*)</i>
Mercado regulado				
Baja tensión	102.826	107.739	106.277	-1,36
Alta tensión (*)	85.581	76.989	43.600	-43,37
TOTAL	188.407	184.728	149.877	-18,87
Mercado liberalizado				
Baja tensión	16.524	14.625	18.074	23,58
Alta tensión	41.584	54.028	88.141	63,14
TOTAL	58.108	68.653	106.215	54,71
Mercado conjunto				
Baja tensión	119.350	122.364	124.351	1,62
Alta tensión	127.165	131.017	131.741	0,55
TOTAL	246.515	253.381	256.092	1,07

(*) El 1 de julio de 2008 se suprimen las tarifas de Alta Tensión

Fuente: UNESA Avance 2008

**PRECIOS DEL MERCADO DE PRODUCCIÓN ELÉCTRICA.
SUMINISTROS A TARIFA Y LIBRES. EVOLUCIÓN. ESPAÑA**

Precios (c€/kWh)	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Mercado de producción (*)	3,491	3,907	4,571	3,726	3,565	6,242	6,581	4,728	6,966
Mercado diario	2,565	3,181	3,891	3,026	2,881	5,561	5,397	4,108	6,589
Otros mercados	0,16	0,17	0,234	0,249	0,238	0,233	0,704	0,230	0,263
Garantía de potencia	0,766	0,556	0,451	0,452	0,445	0,448	0,481	0,390	0,113
Suministro a tarifa (**)	3,549	4,142	4,824	3,955	3,846	6,591	6,491	4,750	6,816
Mercado diario	2,569	3,192	3,914	3,034	2,91	5,643	-	4,100	6,552
Otros mercados	0,2	0,197	0,268	0,285	0,263	0,262	-	0,230	0,264
Garantía de potencia	0,781	0,753	0,641	0,636	0,674	0,686	-	0,420	-
Suministro libre (***)	3,581	3,583	4,388	3,473	3,282	5,946	5,687	4,672	7,180
Mercado diario	2,597	3,233	3,958	3,059	2,87	5,531	-	4,128	6,643
Otros mercados	0,188	0,193	0,271	0,253	0,255	0,274	-	0,233	0,262
Garantía de potencia	0,797	0,157	0,159	0,161	0,157	0,142	-	0,311	0,275
Energía (GWh)	1998	2000	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Mercado de producción (*)	156.521	176.707	188.884	203.516	213.785	230.801	151.902	255.582	263.405
Suministro a tarifa (**)	151.647	119.883	117.598	126.401	120.831	131.656	158.668	184.625	155.127
Suministro libre (***)	1.789	51.395	63.823	71.850	87.979	92.389	43.495	70.958	108.278

(*) Incluye la demanda de bombeo. (**) Distribuidores y exportadores R.E.E.

(***) Comercializadores, consumidores cualificados y agentes externos.

Otros mercados: Incluye los costes/ahorro resultantes de los mercados intradiarios, mercados de operación y contratos R.E.E.

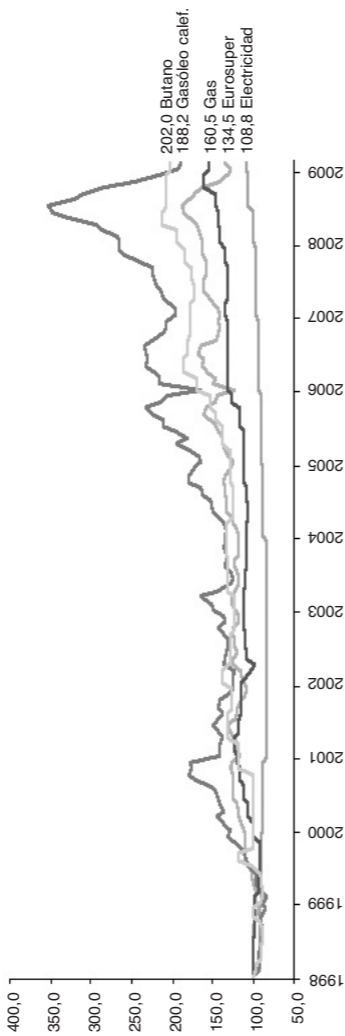
Fuente: REE.

**MERCADO ELÉCTRICO EN ESPAÑA. PRECIO FINAL Y ENERGÍA CONTRATADA EN EL SISTEMA PENINSULAR.
RESUMEN 2008. ESPAÑA**

Mercado de Producción 2008	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
Mercado diario	7,211	7,026	6,024	5,695	5,707	5,959	6,946	7,127	7,434	7,124	6,831	5,918	6,589
Restricciones técnicas	0,095	0,101	0,108	0,243	0,111	0,277	0,148	0,180	0,148	0,233	0,208	0,162	0,166
Mercado intradiario	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	-0,002	-0,002	-0,001	0,000
Banda de regulación	0,129	0,126	0,109	0,054	0,055	0,062	0,062	0,085	0,075	0,076	0,064	0,074	0,082
Desvíos	0,041	0,044	0,041	0,021	0,010	0,014	0,028	0,028	0,022	0,015	0,021	0,034	0,027
Excedente desvíos	-0,033	-0,026	-0,028	-0,015	0,000	-0,003	-0,009	-0,006	-0,001	-0,005	-0,008	-0,002	-0,012
Pagos por capacidad	0,108	0,115	0,072	0,076	0,086	0,120	0,184	0,073	0,127	0,125	0,111	0,151	0,113
Precio total (c€/kWh)	7,552	7,387	6,327	6,075	5,969	6,429	7,359	7,487	7,806	7,566	7,225	6,336	6,966
Energía (GWh)	24.337	22.466	22.149	21.371	20.934	20.961	23.108	21.483	20.887	20.899	21.780	23.031	263.405

Fuente: CNE y REE.

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



(*) Datos a 23 de Febrero de 2009

Fuente utilizadas:

Tarifa eléctrica 2.0: Memoria Estadístico-Eléctrica UNESA

Tarifa Gas Doméstico: Revista Hidrocarburos del Mº de Economía y BOE

Precio Bombona de Butano: Revista Hidrocarburos del Mº de Economía y BOE

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

Precio Gasóleo Calefacción: UE Bulletin Petrolier.

Fuente: SEE, MITYC.

ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN RÉGIMEN ESPECIAL. EVOLUCIÓN. ESPAÑA

(GWh)	COGENERACIÓN	SOLAR	EÓLICA	HIDRÁULICA	BIOMASA	RESIDUOS	TRAT. RESIDUOS	TOTAL
1990	566		2	977		85		1.630
1991	1.383		3	1.647	1	106		3.138
1992	1.816		17	2.037	5	139		4.014
1993	3.175		85	2.241	14	182		5.697
1994	5.476	1	78	2.491	55	418		8.519
1995	6.690	1	181	2.240	203	692		10.006
1996	9.050	1	374	3.589	235	859		14.108
1997	11.232	1	697	3.451	107	1.011		16.499
1998	13.692	1	1.354	3.620	180	1.589		20.437
1999	16.599	1	2.694	3.793	200	1.746	98	25.131
2000	16.778	1	4.689	3.930	275	1.640	194	27.507
2001	16.717	2	6.931	4.398	698	1.938	559	31.244
2002	18.321	5	9.603	3.895	1.155	2.180	1.041	36.200
2003	19.025	9	12.062	5.082	1.543	2.306	2.118	42.146
2004	19.297	18	16.087	4.743	1.761	2.291	2.712	46.909
2005	18.736	41	21.190	3.811	2.121	2.608	3.178	51.686
2006	16.661	106	23.168	4.138	2.144	2.442	3.392	52.052
2007	17.557	495	27.417	4.112	2.181	2.719	3.397	57.878
2008	17.495	1.756	24.987	3.698	2.031	2.266	2.560	54.793

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE).

**ENERGÍA ELÉCTRICA VENDIDA EN
RÉGIMEN ESPECIAL DESGLOSADA POR
COMBUSTIBLES. ESPAÑA.**

CATEGORÍA/COMBUSTIBLE	2006	2007	2008
Calor residual	239	236	37
Carbón de importación	87	103	78
Diesel oil	5	2	
Fuel Oil	1.575	2.343	2.229
Gas de refinería	423	407	366
Gas natural	14.193	14.373	14.741
Gasoil	133	88	40
Total Cogeneración	16.654	17.551	17.490
Fotovoltaica	102	466	1.690
Solar Termoelectrica		8	13
Eólica	22.837	27.056	24.700
Hidráulica	4.138	4.111	3.697
Cultivos energéticos agrícolas		18	114
Residuos forestales	29	23	43
Biogás	498	517	422
Biogas de residuos agrícolas y ganaderos	51	55	45
Biogas de depuradoras	40	40	37
Estiércoles	40	48	46
Residuos industria forestal	394	351	244
Residuos industria agroforestal agrícola	663	707	560
Licores negros de industria papelera	227	323	346
Cultivos energéticos forestales	202	99	173
Total Renovables en Reg. Especial	29.222	33.821	32.131
Gas residual	592	578	435
Residuos Industriales	89	67	30
Residuos Sólidos Urbanos	1.032	1.358	1.257
Productos no comerciales de explotaciones mineras	374	387	319
TOTAL RESIDUOS	2.087	2.389	2.041
Gas natural	3.392	3.397	2.560
TOTAL TRAT.RESIDUOS	3.392	3.397	2.560
Total PENINSULAR	51.355	57.158	54.222
Total Canarias	550	589	476
Total Baleares	145	122	90
Total Ceuta y Melilla	2	9	5
TOTAL ESPAÑA	52.052	57.878	54.793

Fuente: CNE.

POTENCIA INSTALADA EN RÉGIMEN ESPECIAL. EVOLUCIÓN. ESPAÑA

(MW)	COGENERACIÓN	SOLAR	EÓLICA	HIDRÁULICA R.E.	BIOMASA	RESIDUOS	TRAT. RESIDUOS	TOTAL
1990	356		2	640		43		1.042
1991	597		3	754	1	52		1.407
1992	648		33	796	24	82		1.582
1993	1.150		34	856	24	87		2.151
1994	1.441	1	41	940	26	158		2.606
1995	1.759	1	98	998	40	201		3.098
1996	2.350	1	227	1.058	40	247		3.923
1997	2.728	1	420	1.107	41	247		4.544
1998	3.668	1	884	1.287	81	334		6.255
1999	4.201	2	1.684	1.426	88	351	29	7.782
2000	4.936	2	2.294	1.456	144	333	81	9.247
2001	5.357	4	3.506	1.549	216	443	157	11.232
2002	5.584	7	5.064	1.581	316	456	324	13.333
2003	5.659	12	6.323	1.653	416	462	420	14.946
2004	5.781	23	8.524	1.701	431	580	469	17.509
2005	5.794	47	10.089	1.757	475	580	538	19.279
2006	5.938	145	11.884	1.885	516	573	624	21.565
2007	6.078	691	14.227	1.909	530	573	527	24.535
2008	6.220	2.661	14.749	1.949	554	573	546	27.253

Fuente: CNE.

RETRIBUCIÓN TOTAL Y PRIMA EQUIVALENTE RECIBIDA POR LOS PRODUCTORES DEL RÉGIMEN ESPECIAL EN ESPAÑA. SEGÚN TECNOLOGÍA

Año	Tecnología	Retribución Total (Miles €)	Precio Medio Retribución Total (cent €/kWh)	Prima equivalente (miles €)
2005	COGENERACIÓN	1.430.149	7,633	330.600
	SOLAR	16.403	39,909	13.991
	EÓLICA	1.856.465	8,761	612.926
	HIDRÁULICA	335.504	8,803	111.829
	BIOMASA	183.435	8,649	58.975
	RESIDUOS	177.196	6,794	24.140
	TRAT.RESIDUOS	280.094	8,813	93.583
TOTAL 2005		4.279.245	8,279	1.246.043
2006	COGENERACIÓN	1.345.062	8,073	450.341
	SOLAR	45.499	42,747	39.783
	EÓLICA	2.103.682	9,080	859.526
	HIDRÁULICA	370.454	8,952	148.223
	BIOMASA	189.847	8,854	74.707
	RESIDUOS	170.260	6,972	39.114
	TRAT.RESIDUOS	334.343	9,857	152.194
TOTAL 2006		4.559.146	8,759	1.763.888
2007	COGENERACIÓN	1.324.805	7,546	587.852
	SOLAR	214.544	43,382	193.786
	EÓLICA	2.142.263	7,814	991.472
	HIDRÁULICA	318.410	7,743	145.794
	BIOMASA	191.571	8,784	100.026
	RESIDUOS	168.130	6,185	54.022
	TRAT.RESIDUOS	316.889	9,328	174.300
TOTAL 2007		4.676.612	8,080	2.247.251
2008	COGENERACIÓN	1.681.458	9,611	535.934
	SOLAR	793.346	45,171	678.348
	EÓLICA	2.538.077	10,158	901.993
	HIDRÁULICA	357.636	9,670	115.486
	BIOMASA	231.935	11,422	98.974
	RESIDUOS	199.169	8,790	50.814
	TRAT.RESIDUOS	278.292	10,871	110.672
TOTAL 2008		6.079.911	11,096	2.492.221

Nota: La prima equivalente se ha calculado como Retribución total, menos la energía multiplicada por el precio medio del mercado de cada año, de todas las instalaciones del régimen especial, que han optado por la opción de mercado, o que han optado por la opción de tarifa vendiendo su energía a través de un representante distinto de la distribuidora (esta última opción posible a partir de junio de 2007).

Fuente: CNE.

Nota del Editor: El Régimen Especial es un tratamiento que se otorga a la producción de energía eléctrica procedente de instalaciones con Potencia menor que 50 MW, que utilizan fuentes de energía renovables (solar, eólica, hidráulica y biomasa), cogeneración y residuos. Las instalaciones adscritas al R.E. tiene derecho a verter la electricidad generada a la distribuidora que les corresponda, percibiendo un precio fijado reglamentariamente.

Este precio depende de la opción elegida:

1) Venta al distribuidor: TARIFA REGULADA

2) Venta directa al Mercado: PRECIO DE MERCADO + INCENTIVO por acudir al mercado + PRIMA en su caso.

COSTES DE GENERACIÓN SEGÚN DISTINTAS TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

	Inversión	Coste de Capital	Coste Combustible + CO ₂				Coste Total	
			Coste O&M	Gas Prioritario	Carbón Prioritario	Gas Prioritario		Carbón Prioritario
Central de Carbón Ultrasupercrítica con captura	1.800.000	23,9	4,9	27,5	26,6	56,2	55,4	Coste Combustible incluye transp. y almacén. CO ₂
IGCC con Captura	1.607.170	15,2	12,9	26,1	25,0	54,2	53,1	
Turbina de gas	315.000	26,0	20,4	55,8	73,5	102,3	119,9	utilización: 1.000 h/año
CCGT	512.436	6,2	4,5	42,3	55,1	53,0	65,9	
Carbón supercrítico sin captura	969.434	9,7	4,0	-	32,9	-	46,6	
Nuclear	2.083.972	20,6	10,2	5,6	5,6	36,4	36,4	Incluye Coste de 2ª fase combustible como coste de combustible
Ampliación Hidroeléctrica regulada	630.000	37,26	8,2	0	0	45,5	45,5	
Eólica terrestre	1.100.040	58,4	11,2	0	0	69,6	69,6	TIR: 8%
Eólica off-shore *	1.696.000	56,6	16,8	0	0	73,4	73,4	TIR: 8%
Fotovoltaica fija	5.050.000	378,46	1,59	0	0	380,1	380,1	TIR: 8%

* Valor medio de distintos estudios que varían entre 1.500 y 1.800 €/kW.

Valores en en moneda constante. Inversión en €/ MW. Costes en €/ MWh bc.

IGCC: Gasificación integrada en Ciclo Combinado.

CCGT: Central de Ciclo combinado de gas.

Escenario de gas prioritario o carbón prioritario según que los costes en su día sean inferiores para gas o para carbón.

Fuente: UNESA (Prospectiva de generación eléctrica 2030).

PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR FUENTES Y PAÍSES Y EVOLUCIÓN, EN EUROPA

GWh	TOTAL		COMBUST. FÓSILES		NUCLEAR		HIDRÁULICA		OTRAS RENOVABLES	
	1996	2006	1996	2006	1996	2006	1996	2006	1996	2006
UE 27	2.810.456	3.286.471	1.524.965	1.808.247	927.548	989.877	323.296	308.372	34.647	179.975
% cuota en UE 27	100,0	100,0	54,3	55,0	33,0	30,1	11,5	9,4	1,2	5,5
% cuota en España	100,0	100,0	43,6	62,8	32,6	20,0	22,9	8,5	1,0	8,7
Alemania	552.293	692.147	362.599	380.752	161.613	167.269	21.957	19.931	6.124	54.195
Austria	53.575	62.373	17.889	22.573	-	-	34.216	34.878	1.470	4.922
Bélgica	75.187	84.968	30.994	34.597	43.336	46.645	239	359	618	3.367
Bulgaria	42.500	44.728	21.715	20.977	18.082	19.493	2.703	4.238	-	20
Chipre	2.592	4.378	2.592	4.377	-	-	-	-	-	1
Dinamarca	53.577	35.851	51.176	25.795	-	-	19	23	2.382	10.033
Eslovaquia	25.060	31.397	9.496	8.558	11.261	18.012	4.303	4.399	-	428
Eslovenia	12.778	14.911	4.458	5.662	4.647	5.548	3.673	3.591	-	110
España	172.694	301.051	75.215	189.168	56.330	60.126	39.464	25.562	1.685	26.195
Estonia	9.103	10.218	9.096	10.090	-	-	2	13	5	115
Finlandia	69.372	67.884	31.301	22.465	19.476	22.906	11.860	11.494	6.735	11.019
Francia	508.043	575.400	42.918	61.691	397.340	450.191	65.703	56.350	2.082	7.168
Grecia	42.399	60.891	38.015	53.029	-	-	4.348	6.048	36	1.814
Hungría	35.089	35.398	20.702	20.350	14.180	13.461	207	186	-	1.401
Irlanda	18.935	25.616	18.172	23.142	-	-	722	724	41	1.750
Italia	243.151	303.924	196.701	251.832	-	-	42.037	36.994	4.413	15.098

(Continúa)

(Continuación)

GWh	TOTAL		COMBUST. FÓSILES		NUCLEAR		HIDRÁULICA		OTRAS RENOVABLES	
	1996	2006	1996	2006	1996	2006	1996	2006	1996	2006
Letonia	3.126	4.277	1.265	1.491	-	-	1.860	2.698	1	88
Lituania	16.241	12.687	1.973	3.600	13.942	8.651	326	397	-	39
Luxemburgo	491	3.363	388	3.091	-	-	60	103	43	169
Malta	1.658	2.240	1.658	2.240	-	-	-	-	-	-
Países Bajos	85.323	100.410	78.498	87.429	4.160	3.469	80	106	2.585	9.406
Polonia	141.194	155.322	138.861	151.012	-	-	1.931	2.043	402	2.267
Portugal	34.474	53.698	18.682	37.683	-	-	14.761	11.002	1.031	5.013
Reino Unido	345.830	390.317	245.431	296.083	94.671	75.451	3.361	4.605	2.367	14.178
República Checa	63.823	83.448	48.712	53.876	12.850	26.046	1.969	2.550	292	976
Rumanía	61.350	57.640	44.209	33.647	1.386	5.632	15.755	18.356	-	5
Suecia	140.598	141.934	12.249	3.037	74.274	66.977	51.740	61.722	2.335	10.198
Islandia	5.469	11.591	351	1.665	-	-	4.772	7.293	346	2.633
Noruega	104.427	121.186	496	662	-	-	103.591	119.405	340	1.119
Suiza	56.258	61.993	1.302	1.131	25.142	27.819	28.745	30.959	1.069	2.084
Croacia	10.548	12.030	3.310	6.000	-	-	7.228	6.000	10	30
Turquía	94.946	166.801	54.211	122.278	-	-	40.475	44.244	260	279

Fuente: Eurostat

Cuadro 2.29

**SALDO DE INTERCAMBIOS DE
ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EUROPA**

GWh	1996	2001	2006	% (*)
UE-27	-3.015	4,842	3.490	0,11
Alemania	-5.266	3.657	-16.977	-2,73
Austria	952	215	6.850	10,98
Bélgica	4.191	9.106	10.157	11,95
Bulgaria	-449	-6.925	-7.743	-17,31
Chipre	-	-	-	-
Dinamarca	-15.401	-575	-6.935	-19,34
Eslovaquia	3.592	-3.678	-2.331	-7,42
Eslovenia	-1.661	-1.772	51	0,34
España	1.060	3.450	-3.274	-1,09
Estonia	-860	-622	-750	-7,34
Finlandia	3.661	9.959	11.401	16,79
Francia	-68.811	-68.390	-63.335	-11,01
Grecia	1.350	2.500	4.202	6,90
Hungría	2.197	3.171	7.207	20,36
Irlanda	-129	-250	1.778	6,94
Italia	37.389	48.378	44.985	14,80
Letonia	3.227	1.883	2.508	58,64
Lituania	-5.159	-3.964	-428	-3,37
Luxemburgo	4.906	5.646	3.557	105,77
Malta	-	-	-	-
Países Bajos	10.589	17.283	21.459	21,37
Polonia	-3.124	-6.729	-10.986	-7,07
Portugal	1.111	239	5.441	10,13
Reino Unido	16.677	10.399	7.517	1,93
República Checa	-3	-9.539	-12.631	-15,14
Rumanía	807	-1.310	-4.273	-7,41
Suecia	6.139	-7.290	6.040	4,26
Islandia	-	-	-	-
Noruega	8.976	3.571	855	0,71
Suiza	-946	-10.444	2.703	4,36
Croacia	2.330	3.156	5.622	46,73
Turquía	-73	4.146	-1.663	-1,00

Saldo positivo=Importaciones.

(*) % del total de electricidad producida en 2006

Fuente: Eurostat y elaboración propia

Cuadro 2.30**CONSUMO FINAL DE ELECTRICIDAD
POR HABITANTE. DESGLOSE POR PAÍSES
Y EVOLUCIÓN EN EUROPA**

	kWh		ÍNDICE (*)	
	1996	2006	1996	2006
UE-27	4.828	5.707	106,4	125,4
Finlandia	12.999	16.321	109,7	137,7
Suecia	14.258	14.457	101,0	102,4
Luxemburgo	11.946	13.918	109,8	127,9
Bélgica	6.888	7.857	118,2	134,8
Austria	5.976	7.001	108,2	126,8
Francia	5.973	6.824	114,8	131,1
Eslovenia	4.771	6.571	97,8	134,7
Países Bajos	5.563	6.491	112,7	131,5
Alemania	5.598	6.405	99,2	113,5
Dinamarca	6.034	6.278	105,9	110,1
Irlanda	4.379	6.148	129,4	181,7
España	3.733	5.710	115,2	176,2
Reino Unido	5.261	5.676	109,6	118,2
República Checa	4.867	5.557	104,7	119,5
Chipre	3.503	5.438	114,4	177,6
Italia	4.226	5.248	111,9	139,0
Estonia	3.388	4.814	78,2	111,1
Grecia	3.332	4.721	118,4	167,8
Malta	3.605	4.573	139,6	177,1
Portugal	3.010	4.519	127,8	191,9
Eslovaquia	4.374	4.376	98,8	98,8
Bulgaria	3.565	3.481	88,6	86,5
Hungría	2.779	3.299	91,3	108,3
Polonia	2.417	2.699	95,7	106,8
Letonia	1.660	2.658	53,6	85,8
Lituania	1.801	2.468	55,4	75,9
Rumanía	1.753	1.893	74,6	80,6
Islandia	16.030	30.003	104,1	194,7
Noruega	23.603	23.255	103,2	101,7
Suiza	6.931	7.747	98,5	110,1
Croacia	2.289	3.381	82,7	122,2
Turquía	1.146	1.948	141,5	240,5

(*) Índice 1990 = 100

Fuente: Eurostat

Euros/100 kWh	DOMÉSTICO			INDUSTRIA	
	Precio incl. impuestos	Impuestos		Precio excluidos recuperables	Impuestos no recuperables
		IVA	Otros		
UE 27	16,0	2,1	2,0	9,6	0,9
Bélgica	16,8	2,6	1,4	9,5	1,0
Bulgaria	7,2	1,2	-	5,7	0,1
República Checa	10,6	1,7	-	9,5	-
Dinamarca	24,0	4,8	8,9	9,0	1,3
Alemania	21,1	3,4	4,9	10,1	1,2
Estonia	7,9	1,2	0,1	5,3	0,1
Irlanda	19,2	2,3	-	12,4	-
Grecia	9,8	0,8	-	7,9	-
España	14,0	1,9	0,6	9,6	0,5
Francia	12,1	1,7	1,3	5,8	0,6
Italia	23,8	2,2	4,9	14,6	3,0
Chipre	15,7	2,0	0,2	13,9	0,2
Letonia	7,3	0,4	-	5,9	-
Lituania	8,7	1,3	-	7,4	-
Luxemburgo	15,9	0,9	0,8	10,3	0,3
Hungría	13,0	2,2	1,2	11,3	1,3
Malta	9,9	0,5	-	12,2	-
Países Bajos	17,2	2,8	1,5	9,7	1,1
Austria	17,4	2,8	2,1	9,4	1,2
Polonia	13,8	2,5	0,6	9,1	0,6
Portugal	15,6	0,7	-	8,7	0,9
Rumanía	11,4	1,9	-	9,1	-
Eslovenia	11,2	1,9	0,7	9,1	0,4
Eslovaquia	13,7	2,2	-	10,5	-
Finlandia	11,5	2,1	0,7	5,9	0,2
Suecia	16,1	3,2	2,8	6,6	0,0
Reino Unido	14,8	0,7	-	10,8	0,4
Noruega	15,0	3,0	1,3	7,6	1,3
Croacia	9,8	1,8	0,1	7,4	0,1

Datos para el segundo semestre de 2007.

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

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

Fuente: Eurostat

PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO

	TWh							2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2007		
Canadá	482,0	559,6	604,8	597,2	592,0	602,4	602,4	1,8%	3,0%
Estados Unidos	3.185,4	3.516,8	3.990,5	4.257,4	4.266,3	4.367,9	4.367,9	2,4%	22,0%
México	192,4	152,5	204,4	233,1	244,9	253,7	253,7	3,6%	1,3%
Total América del Norte	3.789,9	4.228,9	4.799,7	5.087,7	5.103,3	5.224,0	5.224,0	2,4%	26,3%
Argentina	50,9	67,2	89,0	105,5	117,1	120,8	120,8	3,1%	0,6%
Brasil	222,8	275,6	348,9	402,9	419,3	433,6	433,6	3,4%	2,2%
Venezuela	61,2	77,3	89,5	112,3	119,8	124,9	124,9	4,3%	0,6%
Otros países de A. del Sur y A. Central	120,6	153,8	193,9	220,9	232,6	240,4	240,4	3,3%	1,2%
Total América del Sur y América Central	509,3	645,9	803,7	945,5	998,8	1.033,5	1.033,5	3,5%	5,2%
Alemania	549,9	534,7	564,5	620,3	636,8	636,5	636,5	(*)	3,2%
Bélgica y Luxemburgo	72,2	75,7	85,2	91,2	93,3	95,5	95,5	2,3%	0,5%
España	151,7	168,9	224,8	294,1	308,2	322,3	322,3	4,6%	1,6%
Francia	420,2	493,9	540,8	575,4	571,1	566,5	566,5	-0,8%	2,8%
Italia	216,9	241,5	276,6	303,7	314,1	314,4	314,4	0,1%	1,6%
Noruega	121,8	123,2	143,0	138,1	121,7	137,7	137,7	13,2%	0,7%
Países Bajos	71,9	81,0	89,5	100,4	98,8	103,4	103,4	4,6%	0,5%
Polonia	136,4	139,0	145,2	156,9	161,7	159,3	159,3	-1,5%	0,8%
Reino unido	319,7	337,4	377,1	398,4	398,3	397,5	397,5	-0,2%	2,0%
Rusia	1.082,2	862,1	877,8	953,1	996,0	1.014,9	1.014,9	1,9%	5,1%
Suecia	146,5	147,6	145,8	158,4	142,4	149,2	149,2	4,7%	0,7%
Turquía	57,5	86,2	124,9	162,0	176,0	191,0	191,0	8,5%	1,0%

Ucrania	298,5	194,0	169,0	185,0	192,1	195,1	1,6%	1,0%
Otros países de Europa y Euroasia	185,2	137,0	144,6	162,4	161,1	163,6	1,5%	0,8%
Total Europa y Euroasia	4.569,5	4.341,0	4.669,5	5.121,5	5.244,5	5.326,8	1,6%	26,8%
Arabia Saudí	70,1	99,9	126,2	176,1	183,7	190,1	3,5%	1,0%
Irán	57,7	84,4	119,3	170,1	183,4	193,3	5,4%	1,0%
Otros países de Oriente Medio	71,3	100,7	134,1	164,6	171,9	180,1	4,8%	0,9%
Total Oriente Medio	239,5	339,6	461,6	629,7	660,8	692,1	4,7%	3,5%
Egipto	42,9	53,4	73,0	104,0	110,7	119,0	7,5%	0,6%
Suráfrica	165,4	188,1	210,7	244,9	249,0	261,5	5,0%	1,3%
Otros países de África	92,2	105,9	130,1	177,3	186,9	195,5	4,6%	1,0%
Total África	316,5	367,2	438,7	559,8	581,6	612,6	5,3%	3,1%
Australia	155,9	175,4	213,4	251,1	259,5	257,3	-0,8%	1,3%
China	621,2	1.006,6	1.368,5	2.474,7	2.834,4	3.277,7	15,6%	16,5%
Corea del Sur	118,7	205,1	295,2	396,6	415,9	440,0	5,8%	2,2%
India	284,7	412,8	555,1	679,2	726,7	774,7	6,6%	3,9%
Indonesia	33,3	58,9	92,6	127,4	129,1	147,0	13,9%	0,7%
Japón	841,1	968,6	1.057,9	1.133,6	1.139,8	1.160,0	1,8%	5,8%
Malasia	25,3	46,6	66,7	96,2	100,8	105,0	4,1%	0,5%
Pakistán	46,0	63,8	64,7	87,1	96,2	97,1	0,9%	0,5%
Tailandia	46,2	83,7	96,0	132,2	138,7	147,0	6,0%	0,7%
Taiwán	90,2	133,1	184,9	227,4	235,1	260,7	10,9%	1,3%
Otros países de Asia	56,0	61,6	75,6	114,0	124,7	134,3	7,7%	0,7%
Total Asia Pacífico y Oceanía	2.430,0	3.347,7	4.233,8	5.917,9	6.399,2	7.005,7	9,5%	35,2%
Total Mundo	11.854,6	13.270,3	15.407,0	18.262,1	18.988,1	19.894,8	4,8%	100,0%

(Continúa)

	TWh						2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007		
	Antigua Unión Soviética	1.725,6	1.294,2	1.269,8	1.399,2	1.455,5			1.482,6	1,9%	7,5%
OCDE	7.586,0	8.481,0	9.626,2	10.432,3	10.545,0	10.766,5	2,1%	54,1%
UE 27 (**)	2.569,8	2.734,0	3.013,7	3.307,6	3.369,9	3.387,6	0,5%	17,0%
Otros países de economía de mercado emergentes	2.543,0	3.495,0	4.511,0	6.430,6	6.987,7	7.645,6	9,4%	38,4%

Datos de producción bruta

(*) Inferior a 0,05%

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

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

Balance eléctrico. Datos provisionales a 30.05.09

MWh	1/1 a 31/5/09	% id 2008	Año móvil 365 días	% id 2008
Hidráulica.....	11.862	34,4	24.465	15,3
Nuclear.....	22.305	-13,0	55.651	-1,7
Carbón	15.565	-21,1	42.113	-32,1
Hulla + Antracita	7.437	-23,5	21.230	-31,5
Lignito pardo	2.321	-27,1	7.326	-34,1
Lignito negro	1.821	-40,9	4.920	-37,6
Hulla de importación.....	3.986	6,5	8.637	-28,3
Fuel + Gas	779	9,6	2.446	12,1
Ciclo combinado.....	27.187	-28,0	80.719	-2,8
Régimen ordinario	77.698	-16,1	205.394	-8,7
Consumos generación	-2.890	-16,6	-7.764	-11,1
Régimen especial (1)	32.676	8,1	71.947	12,1
Generación neta	107.483	-10,0	269.577	-3,9
Consumos en bombeo	-1.630	-0,5	-3.723	-10,5
Saldo intercamb. internac (2) ..	-2.562	-	-9.237	-
Demanda transporte (b.c.) ..	103.291	-8,9	256.617	-4,0
Demanda corr. (3)		-9,3		-4,7
Pérdidas en transporte.....	-1.373	-5,0	-3.317	1,8
Demanda distribución	101.919	-9,0	253.300	-4,1

(1) Incluye energía eólica a partir de valores programados.

(2) Valor positivo indica saldo importador. Valor negativo, saldo exportador.

(3) Corregidos los efectos de temperatura y laboralidad.

Fuente: REE

NUCLEAR

Págs.

3. NUCLEAR

3.1	Centrales nucleares en España	97
3.2	Evolución histórica de la explotación de las centrales nucleares en España	98
3.3	Autorizaciones de explotación de las centrales nucleares españolas	102
3.4	Producción de elementos combustibles en España	103
3.5	Producción nuclear, rendimientos y aportación al total de la electricidad por países en el mundo	104
3.6	Centrales con mayor factor de carga en 2008 en el mundo	106
3.7	Reactores en operación, construcción y anunciados por países en el mundo	108
3.8	Reactores nucleares agrupados por su antigüedad en el mundo	109
3.9	Relación nominal de centrales nucleares en el mundo	110
3.10	Centrales nucleares en Estados Unidos con autorización de explotación a largo plazo	132
3.11	Centrales nucleares en Europa con autorización de explotación a largo plazo	134
3.12	Licencias combinadas para nuevas centrales nucleares. Solicitudes presentadas. Estados Unidos	135
3.13	Producción de uranio en el mundo	136
3.14	Reservas de uranio. Desglose por países y rango de coste	138
3.15	Estimación de las necesidades de uranio en el mundo	141
3.16	Capacidad teórica de producción de uranio en el mundo hasta 2030	144
3.17	Dosimetría del personal de las centrales nucleares españolas	146

CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA

Central	Localización	(*) Potencia eléctrica inicial (MW)	Potencia eléctrica (MW)	Tipo de reactor (suministrador)	Estado actual	Titular
Santa María de Garoña	Santa María de Garoña (Burgos)	460	466	BWR (General Electric)	En explotación comercial desde mayo 1971	Nucleor(**) 100%
Almaraz I	Almaraz (Cáceres)	930	977	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde mayo de 1981	Iberdrola 53% Endesa 36% Unión Fenosa 11%
Almaraz II	Almaraz (Cáceres)	930	980	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde octubre de 1983	Iberdrola 53% Endesa 36% Unión Fenosa 11%
Ascó I	Ascó (Tarragona)	930	1.032,50	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde diciembre 1984	Endesa 100%
Ascó II	Ascó (Tarragona)	930	1.027,20	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo 1986	Endesa 85% Iberdrola 15%
Cofrentes	Cofrentes (Valencia)	975	1.092	BWR (General Electric)	En explotación comercial desde marzo 1985	Iberdrola 100%
Trillo I	Trillo (Guadalajara)	1.000	1.066	PWR (Siemens-KWU)	En explotación comercial desde agosto 1988	Unión Fenosa 34,5% Iberdrola 48% Hidrocarbónico 15,5% Nucleor(**) 2%
Vandellós II	Vandellós (Tarragona)	982	1.087,14	PWR (Westinghouse)	En explotación comercial desde marzo 1988	Endesa 72% Iberdrola 28%

(*) Al inicio de la explotación comercial.

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

Fuente: UNESA y elaboración propia. Datos a 31-12-2008.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES EN ESPAÑA

PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA BRUTA (GWh)

Central	1995	2000	2003	2005	2006	2007	2008
JOSÉ CABRERA(*)	380,38	1.168,41	1.139,78	1.161,27	416,82	—	—
STº. Mº DE GAROÑA	3.989,76	4.029,21	3.739,01	3.680,38	3.842,33	3.482,29	4.020,96
ALMARAZ I.....	6.843,25	7.764,74	7.810,16	7.823,32	7.438,91	8.510,11	7.474,44
ALMARAZ II	7.054,68	7.681,72	6.870,34	8.536,66	7.501,08	7.437,27	8.614,99
ASCÓ I.....	5.797,73	8.012,41	7.927,25	8.019,44	7.769,83	7.915,91	7.778,46
ASCÓ II	7.041,73	8.795,21	8.887,46	7.762,06	8.335,92	7.420,88	7.444,81
COFRENTES	8.484,46	7.715,26	8.293,24	7.029,75	9.218,72	6.240,14	8.155,66
VANDELLÓS II	7.876,20	8.304,79	8.559,83	4.894,34	7.317,70	5.531,11	7.236,52
TRILLO.....	7.976,25	8.733,44	8.667,30	8.642,52	8.230,53	8.501,73	8.271,82
TOTAL	55.444,44	62.205,18	61.894,35	57.549,73	60.071,84	55.039,44	58.997,66

FACTOR DE CARGA (%)

JOSÉ CABRERA(*)	27,14	83,13	81,32	88,35	96,49	—	—
STº. Mº DE GAROÑA	99,01	98,43	91,59	90,16	94,12	85,31	98,23
ALMARAZ I.....	84,00	90,80	91,48	91,41	86,92	99,43	87,09
ALMARAZ II	86,59	89,00	79,82	99,44	87,38	86,63	100,00
ASCÓ I.....	70,90	89,86	87,74	88,66	85,90	87,52	85,77
ASCÓ II	86,44	98,67	98,77	86,26	92,64	82,47	82,51

COFRENTES	97,83	85,66	87,10	73,49	96,37	65,23	85,02
VANDELLÓS II	89,55	87,40	89,88	51,39	76,84	58,08	75,78
TRILLO.....	85,42	93,27	92,82	92,55	88,14	91,04	88,34
GLOBAL.....	85,49	90,96	89,65	83,39	88,18	81,30	86,91

FACTOR DE OPERACIÓN (%)

JOSÉ CABRERA(*)	55,40	89,50	87,12	90,17	99,98	-	-
STº. Mº DE GAROÑA	100,00	99,35	92,76	90,71	96,88	90,05	99,16
ALMARAZ I.....	88,00	92,69	93,98	93,38	89,38	100,00	87,94
ALMARAZ II	91,11	92,99	84,54	100,00	88,43	87,53	100,00
ASCÓ I.....	72,91	91,48	90,19	97,57	91,00	89,91	88,43
ASCÓ II	87,74	99,74	99,82	88,80	95,14	85,98	84,39
COFRENTES	99,23	88,89	89,03	77,26	96,94	67,32	87,00
VANDELLÓS II	90,84	89,40	92,88	53,15	80,08	61,04	79,41
TRILLO.....	86,74	93,94	93,72	93,33	88,90	91,78	89,02
GLOBAL.....	88,21	93,07	92,00	86,14	90,46	83,37	88,56

FACTOR DE DISPONIBILIDAD (%)

JOSÉ CABRERA(*)	55,06	83,81	81,32	88,35	96,49	-	-
STº. Mº DE GAROÑA	99,27	98,82	92,05	90,12	95,88	85,28	98,49
ALMARAZ I.....	86,44	91,52	93,61	92,97	88,11	99,95	87,22
ALMARAZ II	90,24	91,03	81,81	99,97	87,74	87,12	99,98
ASCÓ I.....	71,35	90,73	91,56	89,06	87,25	88,94	86,83

(Continúa)

Central	1995	2000	2003	2005	2006	2007	2008
ASCÓ II	86,72	99,92	99,60	86,95	94,13	84,13	83,77
COFENTES	98,00	87,75	88,19	75,97	95,70	66,12	84,59
VANDELLÓS II	89,93	88,12	91,65	52,28	78,55	59,24	76,96
TRILLO.....	86,44	93,69	93,14	93,02	88,63	91,53	88,70
GLOBAL.....	87,18	91,94	91,62	84,32	89,06	82,33	87,40
FACTOR DE INDISPONIBILIDAD NO PROGRAMADA (%)							
JOSÉ CABRERA(*)	34,71	5,46	10,16	3,64	1,19	-	-
STº. Mº DE GAROÑA	0,44	1,10	1,86	1,93	4,02	3,88	1,36
ALMARAZ I.....	2,93	0,93	0,00	0,03	1,77	0,05	2,01
ALMARAZ II	1,11	1,48	10,86	0,03	5,07	1,50	0,02
ASCÓ I.....	1,28	1,11	0,10	2,96	0,62	2,27	7,37
ASCÓ II	0,72	0,61	0,26	2,96	5,51	6,57	6,64
COFENTES	1,59	1,53	4,41	1,54	1,49	10,81	15,31
VANDELLÓS II	0,51	2,38	0,20	35,56	12,62	24,54	22,12
TRILLO.....	0,07	0,30	1,81	1,67	4,90	1,86	0,31
GLOBAL.....	1,83	1,32	2,55	6,32	4,57	6,79	7,68

PARADAS REACTOR

CENTRAL	2000		2003		2005		2006		2007		2008	
	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP	PNP	PP
JOSÉ CABRERA(*)	1	2	0	1	1	2	0	1	-	-	-	-
STº. Mº DE GAROÑA	0	0	2	0	2	4	0	-	0	2	1	1
ALMARAZ I	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
ALMARAZ II	1	1	5	2	0	0	0	1	0	1	0	0
ASCÓ I	2	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
ASCÓ II	2	0	0	0	2	0	2	0	2	1	0	1
COFRENTES	0	1	2	1	0	1	0	1	0	1	2	2
VANDELLÓS II	1	1	0	3	2	1	2	1	2	1	1	1
TRILLO	2	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	0
TOTAL	12	8	12	12	5	8	11	7	5	8	5	7

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 día 30-04-2006.

Fuente: UNESA

Cuadro 3.3**AUTORIZACIONES DE EXPLOTACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS**

Central	Autorización de puesta en marcha	Fecha de operación comercial	Fecha autorización explotación actual	Plazo validez
Santa María de Garoña (*)	30-octubre-70	11-mayo-71	5-julio-99	10 años
Almaraz I (**)	13-octubre-80	1-mayo-81	8-junio-00	10 años
Almaraz II (**)	15-junio-83	8-octubre-83	8-junio-00	10 años
Ascó I	22-julio-82	10-diciembre-84	1-octubre-01	10 años
Ascó II	22-abril-85	31-marzo-86	1-octubre-01	10 años
Cofrentes	23-julio-84	11-marzo-85	19-marzo-01	10 años
Vandellós II	17-agosto-87	8-marzo-88	14-julio-00	10 años
Trillo	4-diciembre-87	6-agosto-88	16-noviembre-04	10 años

(*) El 3 de Julio de 2006, esta central nuclear solicitó al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio renovación de la autorización de explotación por un período de 10 años.
(**) El 6 de Junio de 2008 estas centrales nucleares solicitaron al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio renovación de la autorización de explotación por un período de 10 años.

Datos a 31-Dic-08

Fuente: Foro Nuclear.

PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES EN ESPAÑA

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Número elementos PWR:						
CCNN nacionales	220	278	194	200	192	214
Exportación.....	138	244	276	240	325	192
TOTAL	358	522	470	440	517	406
Número elementos BWR:						
CCNN nacionales	72	168	20	192	0	95
Exportación.....	308	146	352	288	300	420
TOTAL	380	314	372	480	300	515
TOTAL PWR Y BWR	738	836	842	920	817	921

Fuente: ENUSA y elaboración propia

PRODUCCIÓN NUCLEAR, RENDIMIENTOS Y APORTACIÓN AL TOTAL DE LA ELECTRICIDAD POR PAÍSES EN EL MUNDO

	2008		
	MWh producidos	Factor de carga (%)	% de electricidad de origen nuclear 2008
Alemania.....	148.662.835	76,69	79,76
Argentina	7.380.388	83,71	83,93
Armenia	2.461.662	68,68	71,33
Bélgica	45.757.177	85,14	87,61
Brasil	14.003.775	74,67	70,80
Bulgaria	15.765.105	89,73	83,72
Canadá	94.055.812	66,73	68,12
Corea del Sur	150.957.937	93,29	91,24
China (*).	42.562.618	89,84	—
Eslovaquia	16.703.716	86,45	81,65
Eslovenia	6.272.000	98,22	92,41
España	58.997.662	87,76	86,10
Estados Unidos (*)	842.360.801	89,91	90,26
Finlandia	22.958.414	92,62	93,73
Francia.....	438.641.923	76,09	76,45
Hungría	14.823.468	86,89	85,64
India	15.532.006	42,70	49,34
Japón	251.744.159	59,16	64,25
Lituania	9.948.100	87,11	83,13
Méjico	9.803.976	81,77	86,60

Países Bajos	4.157.629	91,91	89,13	4,10
Pakistán	1.882.858	42,91	48,63	1,91
Reino Unido (*).....	39.370.000	48,71	—	13,45
República Checa.....	26.502.309	83,19	83,27	32,45
Rumanía	11.925.808	90,51	87,46	17,53
Rusia	162.289.470	73,09	71,21	16,86
Sudáfrica	13.307.504	78,49	73,02	5,25
Suecia	63.908.316	78,17	80,04	42,04
Suiza	27.537.746	93,76	93,79	39,22
Taiwan	40.826.862	88,98	89,39	n/d
Ucrania.....	89.841.302	73,25	74,07	47,40
TOTAL:	2.690.243.338			
Promedio por Unidad	6.533.913	79,3		

(*) Datos incompletos para Reino Unido (sólo disponible Enero-Sept. 2008 para la cuota de Datos de British Energy) y China. Datos estimados para seis unidades de Estados Unidos

Fuente: Nucleonics Week (05.03.09), PRIS-OIEA y elaboración propia.

CENTRALES CON MAYOR FACTOR DE CARGA EN 2008 EN EL MUNDO

Nación	Central	Tipo	Potencia (MW)	Factor de carga (%)
Estados Unidos	Calvert Cliffs-2	PWR	880	101.37
Estados Unidos	Catawba-2	PWR	1205	101.36
Japón	Ohi-2	PWR	1175	101.18
Japón	Fukushima II-1	BWR	1100	101.12
Corea del Sur	Yonggwang-1	PWR	985	100.97
Estados Unidos	Sequoyah-1	PWR	1186	100.80
Corea del Sur	Ulchin-4	PWR	1045	100.61
Japón	Fukushima I-3	BWR	784	100.54
Corea del Sur	Ulchin-5	PWR	1048	100.30
Estados Unidos	Indian Point-3	PWR	1080	100.03
Taiwan	Kuosheng-1	BWR	985	99.95
Estados Unidos	Braidwood-1	PWR	1242	99.87
España	Almaraz-2	PWR	982	99.81
Estados Unidos	Beaver Valley-1	PWR	958	99.68
Estados Unidos	LaSalle-2	BWR	1178	99.67
China	Daya Bay-1	PWR	984	99.61
Canada	Darlington-3	PHWR	934	99.38
Estados Unidos	Three Mile Island-1	PWR	890	99.37
Rusia	Balakovo-4	PWR	1000	99.04
Corea del Sur	Ulchin-1	PWR	985	98.93
Estados Unidos	Oconee-3	PWR	911	98.75

Taiwan	Maanshan-1	PWR	951	98.70
Estados Unidos	Quad Cities-1	BWR	912	98.53
Canada	Darlington-2	PHWR	934	98.46
Estados Unidos	Shearon-Harris	PWR	960	98.45
Alemania	Isar-1	BWR	912	98.42
Estados Unidos	Diablo Canyon-1	PWR	1197	98.38
Estados Unidos	Limerick-2	BWR	1163	98.31
Estados Unidos	North Anna-1	PWR	976	98.30
Estados Unidos	Dresden-2	BWR	909	98.26
España	Sta María de Garoña	BWR	466	98.23
Eslovenia	Krsko	PWR	727	98.22
Estados Unidos	Duane Arnold	BWR	647	98.14
Canadá	Darlington-4	PHWR	934	97.85
Estados Unidos	Surry-1	PWR	847	97.44

BWR: Reactor Agua Ebullición. PWR: Reactor Agua Presión. PHWR: Reactor Agua Pesada Presión

Fuente: Nucleonics Week (05.03.09).

Cuadro 3.7**REACTORES EN OPERACIÓN,
CONSTRUCCIÓN Y ANUNCIADOS POR
PAÍSES EN EL MUNDO**

Países (***)	En operación		En construcción		Planificados (*)		Propuestos (**)	
	Núm.	MWe	Núm.	MWe	Núm.	MWe	Núm.	MWe
Alemania.....	17	20.339	0	0	0	0	0	0
Argentina.....	2	935	1	692	1	740	1	740
Armenia.....	1	376	0	0	0	0	1	1.000
Bangladesh.....	0	0	0	0	0	0	2	2.000
Bélgica.....	7	5.728	0	0	0	0	0	0
Bielorusia.....	0	0	0	0	2	2.000	2	2.000
Brasil.....	2	1.901	0	0	1	1.245	4	4.000
Bulgaria.....	2	1.906	0	0	2	1.900	0	0
Canadá.....	18	12.652	2	1.500	3	3.300	6	6.600
Corea del Norte.....	0	0	0	0	1	950	0	0
Corea del Sur.....	20	17.716	5	5.350	3	4.050	2	2.700
China.....	11	8.587	11	11.000	26	27.560	72	58.400
Egipto.....	0	0	0	0	1	1.000	1	1.000
Emiratos A.U.....	0	0	0	0	3	4.500	11	15.500
Eslovaquia.....	4	1.686	2	840	0	0	1	1.200
Eslovenia.....	1	696	0	0	0	0	1	1.000
España.....	8	7.448	0	0	0	0	0	0
Estados Unidos.....	104	100.845	0	0	12	15.000	20	26.000
Finlandia.....	4	2.696	1	1.600	0	0	1	1.000
Francia.....	59	63.473	1	1.630	0	0	1	1.600
Hungría.....	4	1.826	0	0	0	0	2	2.000
India.....	17	3.779	6	2.976	10	9.760	15	11.200
Indonesia.....	0	0	0	0	2	2.000	4	4.000
Iran.....	0	0	1	915	2	1.900	1	300
Israel.....	0	0	0	0	0	0	1	1.200
Italia.....	0	0	0	0	0	0	10	17.000
Japón.....	53	46.236	2	2.285	13	17.915	1	1.300
Kazakhstan.....	0	0	0	0	2	600	2	600
Lituania.....	1	1.185	0	0	0	0	2	3.400
Méjico.....	2	1.310	0	0	0	0	2	2.000
Países Bajos.....	1	485	0	0	0	0	0	0
Pakistán.....	2	400	1	300	2	600	2	2.000
Polonia.....	0	0	0	0	0	0	5	10.000
Reino Unido.....	19	11.035	0	0	0	0	6	9.600
República Checa.....	6	3.472	0	0	0	0	2	3.400
Rumanía.....	2	1.310	0	0	2	1.310	1	655
Rusia.....	31	21.743	8	5.980	11	12.870	25	22.280
Sudáfrica.....	2	1.842	0	0	3	3.565	24	4.000
Suecia.....	10	9.016	0	0	0	0	0	0
Suiza.....	5	3.220	0	0	0	0	3	4.000
Tailandia.....	0	0	0	0	2	2.000	4	4.000
Turquía.....	0	0	0	0	2	2.400	1	1.200
Ucrania.....	15	13.168	0	0	2	1.900	20	27.000
Vietnam.....	0	0	0	0	2	2.000	8	8.000
TOTAL MUNDO(****)	436	371.927	43	37.668	108	121.065	266	262.275

Datos a Febrero de 2009.

(*) Aprobados, financiación y compromisos firmes (la mayoría estarán operando en 8 años) o suspendidos con la construcción muy avanzada.

(**) Intención y propósitos claros, pero sin compromisos firmes. Se espera que estén en operación antes de 20 años.

(***) Potencia neta

****) Se incluyen 6 reactores en operación en Taiwan con una potencia de 4.916 MWe.

Fuente: World Nuclear Association.

Años	Unidades	Total MWe
2	3	1.785
3	2	1.423
4	4	3.666
5	5	4.672
6	2	1.651
7	6	5.095
8	3	2.734
9	6	3.144
10	4	2.841
11	4	3.135
12	3	3.705
13	6	7.028
14	4	3.334
15	5	4.233
16	9	9.023
17	6	4.806
18	4	3.668
19	10	10.632
20	11	10.249
21	14	13.868
22	22	22.224
23	24	24.179
24	32	31.306
25	33	31.887
26	21	16.950
27	18	15.221
28	22	19.654
29	19	14.709
30	7	6.537
31	13	12.175
32	14	10.446
33	16	12.577
34	11	8.213
35	22	15.359
36	15	10.069
37	10	5.990
38	12	5.879
39	5	2.848
40	7	2.743
41	1	217
42	1	217
TOTAL	436	370.092

Fuente: IAEA-PRIS (Datos a 04.03.09)

RELACIÓN NOMINAL DE CENTRALES NUCLEARES EN EL MUNDO

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión	
Alemania	BIBLIS-A (KWB A)	PWR	HESSEN	1925	25/08/1974	
	BIBLIS-B (KWB B)	PWR	HESSEN	1300	25/04/1976	
	BROKDORF (KBR)	PWR	SCHLESWIG-HOLSTEIN	1480	14/10/1986	
	BRUNSBUETTEL (KKB)	BWR	SCHLESWIG-HOLSTEIN	806	13/07/1976	
	EMSLAND (KKE)	PWR	NIEDERSACHSEN	1400	19/04/1988	
	GRAFENRHEINFELD (KKG)	PWR	BAYERN	1345	30/12/1981	
	GROHNDE (KWG)	PWR	NIEDERSACHSEN	1430	05/09/1984	
	GUNDREMMINGEN-B (GUN-B)	BWR	BAYERN	1344	16/03/1984	
	GUNDREMMINGEN-C (GUN-C)	BWR	BAYERN	1344	02/11/1984	
	ISAR-1 (KKI 1)	BWR	BAYERN	912	03/12/1977	
	ISAR-2 (KKI 2)	PWR	BAYERN	1475	22/01/1988	
	KRUEMMEL (KKK)	BWR	SCHLESWIG-HOLSTEIN	1402	28/09/1983	
	NECKARWESTHEIM-1 (GKN 1)	PWR	BADEN-WUERTTEMBERG	840	03/06/1976	
	NECKARWESTHEIM-2 (GKN 2)	PWR	BADEN-WUERTTEMBERG	1400	03/01/1989	
	PHILIPPSBURG-1 (KKP 1)	BWR	BADEN-WUERTTEMBERG	926	05/05/1979	
	PHILIPPSBURG-2 (KKP 2)	PWR	BADEN-WUERTTEMBERG	1458	17/12/1984	
	UNTERWESER (KKU)	PWR	NIEDERSACHSEN	1410	29/09/1978	
	Argentina	ATUCHA-1	PHWR	BUENOS AIRES	357	19/03/1974
		ATUCHA-2	PHWR	BUENOS AIRES	745	10/1/10 (1)
EMBALSE		PHWR	CORDOBA	648	25/04/1983	

Armenia	ARMENIA-2	PWR	ARMENIA	408	05/01/1980
Bélgica	DOEL-1	PWR	FLANDRE ORIENTALE	412	28/08/1974
	DOEL-2	PWR	FLANDRE ORIENTALE	454	21/08/1975
	DOEL-3	PWR	FLANDRE ORIENTALE	1056	23/06/1982
	DOEL-4	PWR	FLANDRE ORIENTALE	1041	08/04/1985
Brasil	TIHANGE-1	PWR	LIEGE	1009	07/03/1975
	TIHANGE-2	PWR	LIEGE	1055	13/10/1982
	TIHANGE-3	PWR	LIEGE	1065	15/06/1985
Brasil	ANGRA-1	PWR	RIO DE JANEIRO	520	01/04/1982
	ANGRA-2	PWR	RIO DE JANEIRO	1350	21/07/2000
Bulgaria	BELENE-1	PWR		1000	(1)
	BELENE-2	PWR		1000	(1)
	KOZLODUY-5	PWR	KOZLODUY	1000	29/11/1987
Canadá	KOZLODUY-6	PWR	KOZLODUY	1000	02/08/1991
	BRUCE-3	PHWR	ONTARIO	805	12/12/1977
	BRUCE-4	PHWR	ONTARIO	805	21/12/1978
	BRUCE-5	PHWR	ONTARIO	872	02/12/1984
	BRUCE-6	PHWR	ONTARIO	891	26/06/1984
	BRUCE-7	PHWR	ONTARIO	872	22/02/1986
	BRUCE-8	PHWR	ONTARIO	845	09/03/1987
	DARLINGTON-1	PHWR	ONTARIO	934	19/12/1990
DARLINGTON-2	PHWR	ONTARIO	934	15/01/1990	

(Continúa)

(Continuación)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
DARLINGTON-3	PHWR	ONTARIO	934	07/12/1992
DARLINGTON-4	PHWR	ONTARIO	934	17/04/1993
GENTILLY-2	PHWR	QUEBEC	675	04/12/1982
PICKERING-1	PHWR	ONTARIO	542	04/04/1971
PICKERING-4	PHWR	ONTARIO	542	21/05/1973
PICKERING-5	PHWR	ONTARIO	540	19/12/1982
PICKERING-6	PHWR	ONTARIO	540	08/11/1983
PICKERING-7	PHWR	ONTARIO	540	17/11/1984
PICKERING-8	PHWR	ONTARIO	540	21/01/1986
POINT LEPREAU	PHWR	NEW BRUNSWICK	680	11/09/1982
China				
FANGJIASHAN 1	PWR	ZHEJIANG	1087	(1)
FUQING 1	PWR	FUJIAN	1087	(1)
GUANGDONG-1	PWR	GUANGDONG	984	31/8/93
GUANGDONG-2	PWR	GUANGDONG	984	7/2/94
HONGYANHE-1	PWR	LIAONING	1080	(1)
HONGYANHE-2	PWR	LIAONING	1080	(1)
LINGAO 1	PWR	GUANGDONG	990	26/2/02
LINGAO 2	PWR	GUANGDONG	990	15/12/02
LINGAO 3	PWR	GUANGDONG	1087	31/8/10
LINGAO 4	PWR	GUANGDONG	1086	(1)

NINGDE 1	PWR	FUJIAN	1087	(1)
NINGDE 2	PWR	FUJIAN	1080	(1)
QINSHAN 1	PWR	ZHEJIANG	310	15/12/91
QINSHAN 2-1	PWR	ZHEJIANG	650	6/2/02
QINSHAN 2-2	PWR	ZHEJIANG	650	11/3/04
QINSHAN 2-3	PWR	ZHEJIANG	650	28/12/10
QINSHAN 2-4	PWR	ZHEJIANG	650	28/09/2011
QINSHAN 3-1	PHWR	ZHEJIANG	700	19/11/02
QINSHAN 3-2	PHWR	ZHEJIANG	700	12/6/03
TIANWAN 1	PWR	JIANGSU	1000	12/5/06
TIANWAN 2	PWR	JIANGSU	1000	14/5/07
YANGJIANG 1	PWR		1087	(1)
<hr/>				
Corea				
KORI-1	PWR	BUSAN	603	26/06/1977
KORI-2	PWR	BUSAN	675	22/04/1983
KORI-3	PWR	BUSAN	1004	22/01/1985
KORI-4	PWR	BUSAN	1006	15/11/1985
SHIN-KORI-1	PWR	BUSAN & ULSAN	1000	01/08/2010
SHIN-KORI-2	PWR	BUSAN & ULSAN	1000	1/8/11
SHIN-KORI-3	PWR	ULSAN	1400	(1)
SHIN-WOLSONG-1	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1000	28/5/11
SHIN-WOLSONG-2	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1000	28/5/12
ULCHIN-1	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	985	07/04/1988
ULCHIN-2	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	984	14/04/1989

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
ULCHIN-3	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1047	06/01/1998
ULCHIN-4	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1045	28/12/1998
ULCHIN-5	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1048	18/12/2003
ULCHIN-6	PWR	GYEONGSANGBUK-DO	1048	07/01/2005
WOLSONG-1	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	692	31/12/1982
WOLSONG-2	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	730	01/04/1997
WOLSONG-3	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	729	25/03/1998
WOLSONG-4	PHWR	GYEONGSANGBUK-DO	730	21/05/1999
YONGGWANG-1	PWR	JEOLLANAM-DO	985	05/03/1986
YONGGWANG-2	PWR	JEOLLANAM-DO	978	11/11/1986
YONGGWANG-3	PWR	JEOLLANAM-DO	1039	30/10/1994
YONGGWANG-4	PWR	JEOLLANAM-DO	1039	18/07/1995
YONGGWANG-5	PWR	JEOLLANAM-DO	1046	19/12/2001
YONGGWANG-6	PWR	JEOLLANAM-DO	1050	16/09/2002
Eslovaquia				
BOHUNICE-3	PWR	WEST SLOVAKIA	462	20/08/1984
BOHUNICE-4	PWR	WEST SLOVAKIA	442	09/08/1985
MOCHOVCE-1	PWR	WEST SLOVAKIA	470	04/07/1998
MOCHOVCE-2	PWR	WEST SLOVAKIA	470	20/12/1999
Eslovenia				
KRSKO	PWR	SLOVENIA	730	02/10/1981
España				
ALMARAZ-1	PWR	CACERES	977	01/05/1981

ALMARAZ-2	PWR	CACERES	980	08/10/1983
ASCO-1	PWR	TARRAGONA	1033	13/08/1983
ASCO-2	PWR	TARRAGONA	1027	23/10/1985
COFENTES	BWR	VALENCIA	1092	14/10/1984
SANTA MARIA DE GAROÑA	BWR	BURGOS	466	02/03/1971
TRILLO-1	PWR	GUADALAJARA	1066	23/05/1988
VANDELLOS-2	PWR	TARRAGONA	1087	12/12/1987
<hr/>				
Estados Unidos	PWR	ARKANSAS	880	17/08/1974
ARKANSAS ONE-1	PWR	ARKANSAS	1040	26/12/1978
ARKANSAS ONE-2	PWR	ARKANSAS	923	14/06/1976
BEAVER VALLEY-1	PWR	PENNSYLVANIA	923	17/08/1987
BEAVER VALLEY-2	PWR	PENNSYLVANIA	1240	120/7/1987
BRAIDWOOD-1	PWR	ILLINOIS	1213	25/05/1988
BRAIDWOOD-2	PWR	ILLINOIS	1152	15/10/73
BROWNS FERRY-1	BWR	ALABAMA	1155	28/08/1974
BROWNS FERRY-2	BWR	ALABAMA	1190	12/09/1976
BROWNS FERRY-3	BWR	ALABAMA	990	04/12/1976
BRUNSWICK-1	BWR	NORTH CAROLINA	989	29/04/1975
BRUNSWICK-2	BWR	NORTH CAROLINA	1225	01/03/1985
BYRON-1	PWR	ILLINOIS	1196	06/02/1987
BYRON-2	PWR	ILLINOIS	1236	24/10/1984
CALLAWAY-1	PWR	MISSOURI	918	03/01/1975
CALVERT CLIFFS-1	PWR	MARYLAND	911	07/12/1976
CALVERT CLIFFS-2	PWR	MARYLAND		

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
CATAWBA-1	PWR	SOUTH CAROLINA	1188	22/01/1985
CATAWBA-2	PWR	SOUTH CAROLINA	1188	18/05/1986
CLINTON-1	BWR	ILLINOIS	1098	24/04/1987
COLUMBIA	BWR	WASHINGTON	1200	27/05/1984
COMANCHE PEAK-1	PWR	TEXAS	1189	24/04/1990
COMANCHE PEAK-2	PWR	TEXAS	1189	09/04/1993
COOPER	BWR	NEBRASKA	801	10/05/1974
CRYSTAL RIVER-3	PWR		890	30/01/1977
DAVIS BESSE-1	PWR	OHIO	925	28/08/1977
DIABLO CANYON-1	PWR	CALIFORNIA	1136	11/11/1984
DIABLO CANYON-2	PWR	CALIFORNIA	1164	20/10/1985
DONALD COOK-1	PWR	MICHIGAN	1077	10/02/1975
DONALD COOK-2	PWR	MICHIGAN	1133	22/03/1978
DRESDEN-2	BWR	ILLINOIS	913	13/04/1970
DRESDEN-3	BWR	ILLINOIS	913	22/07/1971
DUANE ARNOLD-1	BWR	IOWA	614	19/05/1974
ENRICO FERMI-2	BWR	MICHIGAN	1154	21/09/1986
FARLEY-1	PWR	ALABAMA	895	18/08/1977
FARLEY-2	PWR	ALABAMA	905	25/05/1981
FITZPATRICK	BWR	NEW YORK	882	01/02/1975
FORT CALHOUN-1	PWR	NEBRASKA	512	25/08/1973

GRAND GULF-1	BWR	MISSISSIPPI	1333	20/10/1984
H.B. ROBINSON-2	PWR	SOUTH CAROLINA	745	26/09/1970
HATCH-1	BWR	GEORGIA	898	11/11/1974
HATCH-2	BWR	GEORGIA	921	22/09/1978
HOPE CREEK-1	BWR	NEW JERSEY	1139	01/08/1986
INDIAN POINT-2	PWR	NEW YORK	1062	26/06/1973
INDIAN POINT-3	PWR	NEW YORK	1065	27/04/1976
KEWAUNEE	PWR	WISCONSIN	581	08/04/1974
LASALLE-1	BWR	ILLINOIS	1177	04/09/1982
LASALLE-2	BWR	ILLINOIS	1179	20/04/1984
LIMERICK-1	BWR	PENNSYLVANIA	1194	13/04/1985
LIMERICK-2	BWR	PENNSYLVANIA	1194	01/09/1989
MCGUIRE-1	PWR	NORTH CAROLINA	1158	12/09/1981
MCGUIRE-2	PWR	NORTH CAROLINA	1158	23/05/1983
MILLSTONE-2	PWR	CONNECTICUT	910	09/11/1975
MILLSTONE-3	PWR	CONNECTICUT	1253	12/02/1986
MONTICELLO	BWR	MINNESOTA	600	05/03/1971
NINE MILE POINT-1	BWR	NEW YORK	642	09/11/1969
NINE MILE POINT-2	BWR	NEW YORK	1205	08/08/1987
NORTH ANNA-1	PWR	VIRGINIA	973	17/04/1978
NORTH ANNA-2	PWR	VIRGINIA	958	25/08/1980
OCONEE-1	PWR	SOUTH CAROLINA	891	06/05/1973
OCONEE-2	PWR	SOUTH CAROLINA	891	05/12/1973
OCONEE-3	PWR	SOUTH CAROLINA	891	18/09/1974

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
OYSTER CREEK	BWR	NEW JERSEY	652	23/09/1969
PALISADES	PWR	MICHIGAN	842	31/12/1971
PALO VERDE-1	PWR	ARIZONA	1414	10/06/1985
PALO VERDE-2	PWR	ARIZONA	1414	20/05/1986
PALO VERDE-3	PWR	ARIZONA	1346	28/11/1987
PEACH BOTTOM-2	BWR	PENNSYLVANIA	1171	18/02/1974
PEACH BOTTOM-3	BWR	PENNSYLVANIA	1171	01/09/1974
PERRY-1	BWR	OHIO	1303	19/12/1986
PILGRIM-1	BWR	MASSACHUSETTS	711	19/07/1972
POINT BEACH-1	PWR	WISCONSIN	543	06/11/1970
POINT BEACH-2	PWR	WISCONSIN	545	02/08/1972
PRAIRIE ISLAND-1	PWR	MINNESOTA	566	04/12/1973
PRAIRIE ISLAND-2	PWR	MINNESOTA	544	21/12/1974
QUAD CITIES-1	BWR	ILLINOIS	913	12/04/1972
QUAD CITIES-2	BWR	ILLINOIS	913	23/05/1972
R.E. GINNA	PWR	NEW YORK	608	02/12/1969
RIVER BEND-1	BWR	LOUISIANA	1036	03/12/1985
SALEM-1	PWR	NEW JERSEY	1228	25/12/1976
SALEM-2	PWR	NEW JERSEY	1170	03/06/1981
SAN ONOFRE-2	PWR	CALIFORNIA	1127	20/09/1982

SAN ONOFRE-3	PWR	CALIFORNIA	1127	25/09/1983
SEABROOK-1	PWR	NEW HAMPSHIRE	1296	29/05/1990
SEQUOYAH-1	PWR	TENNESSEE	1221	22/07/1980
SEQUOYAH-2	PWR	TENNESSEE	1221	23/12/1981
SHEARON HARRIS-1	PWR	NORTH CAROLINA	960	19/01/1987
SOUTH TEXAS-1	PWR	TEXAS	1354	30/03/1988
SOUTH TEXAS-2	PWR	TEXAS	1354	11/04/1989
ST. LUCIE-1	PWR	FLORIDA	883	07/05/1976
ST. LUCIE-2	PWR	FLORIDA	883	13/06/1983
SURRY-1	PWR	VIRGINIA	848	04/07/1972
SURRY-2	PWR	VIRGINIA	848	10/03/1973
SUSQUEHANNA-1	BWR	PENNSYLVANIA	1199	16/11/1982
SUSQUEHANNA-2	BWR	PENNSYLVANIA	1204	03/07/1984
THREE MILE ISLAND-1	PWR	PENNSYLVANIA	837	19/06/1974
TURKEY POINT-3	PWR	FLORIDA	729	02/11/1972
TURKEY POINT-4	PWR	FLORIDA	729	21/06/1973
VERMONT YANKEE	BWR	VERMONT	650	20/09/1972
VIRGIL C. SUMMER-1	PWR	SOUTH CAROLINA	1003	16/11/1982
VOGTLE-1	PWR	GEORGIA	1203	27/03/1987
VOGTLE-2	PWR	GEORGIA	1202	10/04/1989
WATERFORD-3	PWR	LOUISIANA	1200	18/03/1985
WATTS BAR-1	PWR	TENNESSEE	1202	06/02/1996
WATTS BAR-2	PWR	TENNESSEE	1218	1/8/12 (1)
WOLF CREEK	PWR	KANSAS	1213	12/06/1985

(Continúa)

(Continuación)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
Finlandia	LOVIISA-1	PWR		510	08/02/1977
	LOVIISA-2	PWR		510	04/11/1980
	OLKILUOTO-1	BWR		890	02/09/1978
	OLKILUOTO-2	BWR		890	18/02/1980
	OLKILUOTO-3	PWR		1720	(1)
Francia	BELLEVILLE-1	PWR	CHER	1363	14/10/1987
	BELLEVILLE-2	PWR	CHER	1363	06/07/1988
	BLAYAIS-1	PWR	GIRONDE	951	12/6/81
	BLAYAIS-2	PWR	GIRONDE	951	17/07/1982
	BLAYAIS-3	PWR	GIRONDE	951	17/08/1983
	BLAYAIS-4	PWR	GIRONDE	951	16/05/1983
	BUGEY-2	PWR	AIN	945	10/05/1978
	BUGEY-3	PWR	AIN	945	21/09/1978
	BUGEY-4	PWR	AIN	917	08/03/1979
	BUGEY-5	PWR	AIN	917	31/07/1979
	CATTENOM-1	PWR	MOSELLE	1362	13/11/1986
	CATTENOM-2	PWR	MOSELLE	1362	17/09/1987
	CATTENOM-3	PWR	MOSELLE	1362	06/07/1990
	CATTENOM-4	PWR	MOSELLE	1362	27/05/1991
	CHINON-B-1	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	30/11/1982

CHINON-B-2	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	29/11/1983
CHINON-B-3	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	20/10/1986
CHINON-B-4	PWR	INDRE-ET-LOIRE	954	14/11/1987
CHOOZ-B-1	PWR	ARDENNES	1560	30/08/1996
CHOOZ-B-2	PWR	ARDENNES	1560	10/04/1997
CIVAUX-1	PWR	VIENNE	1561	24/12/1997
CIVAUX-2	PWR	VIENNE	1561	24/12/1999
CRUAS-1	PWR	ARDECHE	956	29/04/1983
CRUAS-2	PWR	ARDECHE	956	06/09/1984
CRUAS-3	PWR	ARDECHE	956	14/05/1984
CRUAS-4	PWR	ARDECHE	956	27/10/1984
DAMPIERRE-1	PWR	LOIRET	937	23/03/1980
DAMPIERRE-2	PWR	LOIRET	937	10/12/1980
DAMPIERRE-3	PWR	LOIRET	937	30/01/1981
DAMPIERRE-4	PWR	LOIRET	937	18/08/1981
FESSENHEIM-1	PWR	HAUT-RHINE	920	06/04/1977
FESSENHEIM-2	PWR	HAUT-RHINE	920	07/10/1977
FLAMANVILLE-1	PWR	MANCHE	1382	04/12/1985
FLAMANVILLE-2	PWR	MANCHE	1382	18/07/1986
FLAMANVILLE-3	PWR	MANCHE	1650	1/5/12 (1)
GOLFECH-1	PWR	TARN ET GARONNE	1363	07/06/1990
GOLFECH-2	PWR	TARN ET GARONNE	1363	18/06/1993
GRAVELINES-1	PWR	NORD	951	13/03/1980
GRAVELINES-2	PWR	NORD	951	26/08/1980

(Continúa)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
GRAVELINES-3	PWR	NORD	951	12/12/1980
GRAVELINES-4	PWR	NORD	951	14/06/1981
GRAVELINES-5	PWR	NORD	951	28/08/1984
GRAVELINES-6	PWR	NORD	951	01/08/1985
NOGENT-1	PWR	AUBE	1363	21/10/1987
NOGENT-2	PWR	AUBE	1363	14/12/1988
PALUEL-1	PWR	SEINE MARITIME	1382	22/06/1984
PALUEL-2	PWR	SEINE MARITIME	1382	14/09/1984
PALUEL-3	PWR	SEINE MARITIME	1382	30/09/1985
PALUEL-4	PWR	SEINE MARITIME	1382	11/04/1986
PENLY-1	PWR	SEINE MARITIME	1382	04/05/1990
PENLY-2	PWR	SEINE MARITIME	1382	04/02/1992
PHENIX	FBR	GARD	140	13/12/1973
ST. ALBAN-1	PWR	ISERE	1381	30/08/1985
ST. ALBAN-2	PWR	ISERE	1381	03/07/1986
ST. LAURENT-B-1	PWR	LOIR ET CHER	956	21/01/1981
ST. LAURENT-B-2	PWR	LOIR ET CHER	956	01/06/1981
TRICASTIN-1	PWR	DROME	955	31/05/1980
TRICASTIN-2	PWR	DROME	955	07/08/1980
TRICASTIN-3	PWR	DROME	955	10/02/1981
TRICASTIN-4	PWR	DROME	955	12/06/1981

Hungria	PAKS-1	PWR	TOLNA MEGYE	500	28/12/1982
	PAKS-2	PWR	TOLNA MEGYE	500	06/09/1984
	PAKS-3	PWR	TOLNA MEGYE	470	28/09/1986
	PAKS-4	PWR	TOLNA MEGYE	500	16/08/1987
India	KAIGA-1	PHWR	KARNATAKA	220	12/10/2000
	KAIGA-2	PHWR	KARNATAKA	220	2/12/99
	KAIGA-3	PHWR	KARNATAKA	220	11/4/07
	KAIGA-4	PHWR	KARNATAKA	220	30/11/09 (1)
	KAKRAPAR-1	PHWR	GUJRAT	220	24/11/1992
	KAKRAPAR-2	PHWR	GUJRAT	220	04/03/1995
	KUDANKULAM-1	PWR	TAMIL NADU	1000	31/07/2009 (1)
	KUDANKULAM-2	PWR	TAMIL NADU	1000	30/4/10 (1)
	MADRAS-1	PHWR	TAMIL NADU	220	23/07/1983
	MADRAS-2	PHWR	TAMIL NADU	220	20/09/1985
	NARORA-1	PHWR	UTTAR PRADESH	220	29/07/1989
	NARORA-2	PHWR	UTTAR PRADESH	220	05/01/1992
	PFBR	FBR	TAMIL NADU	500	(1)
	RAJASTHAN-1	PHWR	RAJASTHAN	100	30/11/1972
	RAJASTHAN-2	PHWR	RAJASTHAN	200	01/11/1980
	RAJASTHAN-3	PHWR	RAJASTHAN	220	10/03/2000
	RAJASTHAN-4	PHWR	RAJASTHAN	220	17/11/2000
	RAJASTHAN-5	PHWR	RAJASTHAN	220	30/6/09 (1)
	RAJASTHAN-6	PHWR	RAJASTHAN	220	30/9/09 (1)

(Continúa)

(Continuación)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	TARAPUR-1	BWR	MAHARASTRA	160	01/04/1969
	TARAPUR-2	BWR	MAHARASTRA	160	05/05/1969
	TARAPUR-3	PHWR	MAHARASTRA	540	15/06/2006
	TARAPUR-4	PHWR	MAHARASTRA	540	04/06/2005
Irán	BUSHEHR-1	PWR	BUSHEHR	1000	1/9/09 (1)
Japón	FUKUSHIMA-DAIICHI-1	BWR	FUKUSHIMA-KEN	460	17/11/1970
	FUKUSHIMA-DAIICHI-2	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	24/12/1973
	FUKUSHIMA-DAIICHI-3	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	26/10/1974
	FUKUSHIMA-DAIICHI-4	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	24/02/1978
	FUKUSHIMA-DAIICHI-5	BWR	FUKUSHIMA-KEN	784	22/09/1977
	FUKUSHIMA-DAIICHI-6	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	04/05/1979
	FUKUSHIMA-DAINI-1	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	31/07/1981
	FUKUSHIMA-DAINI-2	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	23/06/1983
	FUKUSHIMA-DAINI-3	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	14/12/1984
	FUKUSHIMA-DAINI-4	BWR	FUKUSHIMA-KEN	1100	17/12/1986
	GENKAI-1	PWR	SAGA PREFECTURE	559	14/02/1975
	GENKAI-2	PWR	SAGA PREFECTURE	559	03/06/1980
	GENKAI-3	PWR	SAGA PREFECTURE	1180	15/06/1993
	GENKAI-4	PWR	SAGA PREFECTURE	1180	12/11/1996
	HAMAOKA-3	BWR	SHIZUOKA-PREFECTURE	1100	20/01/1987

HAMAOKA-4	BWR	SHIZUOKA-PREFECTURE	1137	27/01/1993
HAMAOKA-5	BWR	SHIZUOKA-PREFECTURE	1267	26/04/2004
HIGASHI DORI 1 (TOHOKU)	BWR	AOMORI PREFECTURE	1100	09/03/2005
IKATA-1	PWR	EHIME PREFECTURE	566	17/02/1977
IKATA-2	PWR	EHIME PREFECTURE	566	19/08/1981
IKATA-3	PWR	EHIME PREFECTURE	890	29/03/1994
KASHIWAZAKI KARIWA-1	BWR	NIIGATA-KEN	1100	13/02/1985
KASHIWAZAKI KARIWA-2	BWR	NIIGATA-KEN	1100	08/02/1990
KASHIWAZAKI KARIWA-3	BWR	NIIGATA-KEN	1100	08/12/1992
KASHIWAZAKI KARIWA-4	BWR	NIIGATA-KEN	1100	21/12/1993
KASHIWAZAKI KARIWA-5	BWR	NIIGATA-KEN	1100	12/09/1989
KASHIWAZAKI KARIWA-6	BWR	NIIGATA-KEN	1356	29/01/1996
KASHIWAZAKI KARIWA-7	BWR	NIIGATA-KEN	1356	17/12/1996
MIHAMA-1	PWR	FUKUI	340	08/08/1970
MIHAMA-2	PWR	FUKUI	500	21/04/1972
MIHAMA-3	PWR	FUKUI	826	19/02/1976
OHI-1	PWR	FUKUI	1175	23/12/1977
OHI-2	PWR	FUKUI	1175	11/10/1978
OHI-3	PWR	FUKUI	1180	07/06/1991
OHI-4	PWR	FUKUI	1180	19/06/1992
ONAGAWA-1	BWR	MIYAGI PREFECTURE	524	18/11/1983
ONAGAWA-2	BWR	MIYAGI PREFECTURE	895	23/12/1994
ONAGAWA-3	BWR	MIYAGI PREFECTURE	895	30/05/2001
SENDAI-1	PWR	KAGOSHIMA PREFECTURE	890	160/9/1983

(Continúa)

(Continuación)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
SENDAI-2	PWR	KAGOSHIMA PREFECTURE	890	05/04/1985
SHIKA-1	BWR	SHIKAWA-KEN	540	12/01/1993
SHIKA-2	BWR	SHIKAWA-KEN	1206	04/07/2005
SHIMANE-1	BWR	SHIMANE PREFECTURE	460	02/12/1973
SHIMANE-2	BWR	SHIMANE PREFECTURE	820	11/07/1988
SHIMANE-3	BWR	SHIMANE PREFECTURE	1373	(1)
TAKAHAMA-1	PWR	FUKUJ	826	27/03/1974
TAKAHAMA-2	PWR	FUKUJ	826	17/01/1975
TAKAHAMA-3	PWR	FUKUJ	870	09/05/1984
TAKAHAMA-4	PWR	FUKUJ	870	01/11/1984
TOKAI-2	BWR	IBARAKI-KEN	1100	13/03/1978
TOWARI-1	PWR	HOKKAIDO	579	06/12/1988
TOWARI-2	PWR	HOKKAIDO	579	27/08/1990
TOWARI-3	PWR	HOKKAIDO	912	(1)
TSURUGA-1	BWR	FUKUJ	357	16/11/1969
TSURUGA-2	PWR	FUKUJ	1160	19/06/1986
Lituania				
IGNALINA-2	LWGR	LITHUANIA	1300	20/08/1987
México				
LAGUNA VERDE-1	BWR	VERACRUZ	682	13/04/1989
LAGUNA VERDE-2	BWR	VERACRUZ	682	11/11/1994
Países Bajos				
BORSSELE	PWR	ZEELAND	515	04/07/1973

Pakistán	CHASNUPP 1	PWR	PUNJAB	325	13/06/2000
	CHASNUPP 2	PWR	PUNJAB	325	31/05/2011 (1)
	KANUPP	PHWR	SIND	137	18/10/1971
Reino Unido	DUNGENESS-B1	GCR	KENT	615	03/04/1983
	DUNGENESS-B2	GCR	KENT	615	29/12/1985
	HARTLEPOOL-A1	GCR	DURHAM	655	01/08/1983
	HARTLEPOOL-A2	GCR	DURHAM	655	31/10/1984
	HEYSHAM-A1	GCR	LANCASHIRE	625	09/07/1983
	HEYSHAM-A2	GCR	LANCASHIRE	625	11/10/1984
	HEYSHAM-B1	GCR	LANCASHIRE	680	12/07/1988
	HEYSHAM-B2	GCR	LANCASHIRE	680	11/11/1988
	HINKLEY POINT-B1	GCR	SOMERSET	655	30/10/1976
	HINKLEY POINT-B2	GCR	SOMERSET	655	05/02/1976
	HUNTERSTON-B1	GCR	AYRSHIRE	644	06/02/1976
	HUNTERSTON-B2	GCR	AYRSHIRE	644	31/03/1977
	OLDBURY-A1	GCR	GLOUCESTERSHIRE	230	07/11/1967
	OLDBURY-A2	GCR	GLOUCESTERSHIRE	230	06/04/1968
	SIZEWELL-B	PWR		1250	14/02/1995
	TORNESS 1	GCR	EAST LOTHIAN	682	25/05/1988
	TORNESS 2	GCR	EAST LOTHIAN	682	03/02/1989
	WYLFA 1	GCR	WALES	540	24/01/1971
	WYLFA 2	GCR	WALES	540	21/07/1971
República Checa	DUKOVANY-1	PWR	TREBIC	456	24/02/1985

(Continúa)

(Continuación)

Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
DUKOVANY-2	PWR	TREBIC	456	30/01/1986
DUKOVANY-3	PWR	TREBIC	456	14/11/1986
DUKOVANY-4	PWR	TREBIC	456	11/06/1987
TEMELIN-1	PWR	SOUTH BOHEMIA	1013	21/12/2000
TEMELIN-2	PWR	SOUTH BOHEMIA	1013	29/12/2002
CERNAVODA-1	PHWR	N/A	706	11/07/1996
CERNAVODA-2	PHWR	N/A	706	07/08/2007
BALAKOVO-1	PWR	SARATOV	1000	28/12/1985
BALAKOVO-2	PWR	SARATOV	1000	08/10/1987
BALAKOVO-3	PWR	SARATOV	1000	25/12/1988
BALAKOVO-4	PWR	SARATOV	1000	11/04/1993
BELOYARSKY-3(BN-600)	FBR	SVERDLOVSK	600	08/04/1980
BELOYARSKY-4(BN-800)	FBR	SVERDLOVSK	800	(1)
BILIBINO-1	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	12/01/1974
BILIBINO-2	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	30/12/1974
BILIBINO-3	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	22/12/1975
BILIBINO-4	LWGR	CHUKCHI AUTONOMOUS OKRUG	12	27/12/1976
KALININ-1	PWR	TVER OBLAST	1000	09/05/1984
KALININ-2	PWR	TVER OBLAST	1000	03/12/1986
KALININ-3	PWR	TVER OBLAST	1000	16/12/2004

KALINIIN-4	PWR	TVER OBLAST	1000	(1)
KOLA-1	PWR	MURMANSK	440	29/06/1973
KOLA-2	PWR	MURMANSK	440	08/12/1974
KOLA-3	PWR	MURMANSK	440	24/03/1981
KOLA-4	PWR	MURMANSK	440	11/10/1984
KURSK-1	LWGR	KURSK	1000	19/12/1976
KURSK-2	LWGR	KURSK	1000	28/01/1979
KURSK-3	LWGR	KURSK	1000	17/10/1983
KURSK-4	LWGR	KURSK	1000	02/12/1985
KURSK-5	LWGR	KURSK	1000	(1)
LENINGRAD 2-1	PWR	ST. PETERBURG	1170	(1)
LENINGRAD-1	LWGR	ST. PETERBURG	1000	21/12/1973
LENINGRAD-2	LWGR	ST. PETERBURG	1000	11/07/1975
LENINGRAD-3	LWGR	ST. PETERBURG	1000	07/12/1979
LENINGRAD-4	LWGR	ST. PETERBURG	1000	09/02/1981
NOVOVORONEZH-3	PWR	VORONEZH	417	27/12/1971
NOVOVORONEZH-4	PWR	VORONEZH	417	28/12/1972
NOVOVORONEZH-5	PWR	VORONEZH	1000	31/05/1980
SEVERODVINSK-1	PWR	ARKHANGELSK REGION	35	(1)
SEVERODVINSK-1	PWR	ARKHANGELSK REGION	35	(1)
SMOLENSK-1	LWGR	SMOLENSK	1000	09/12/1982
SMOLENSK-2	LWGR	SMOLENSK	1000	31/05/1985
SMOLENSK-3	LWGR	SMOLENSK	1000	17/01/1990
VOLGODONSK-1	PWR	SMOLENSK	1000	30/03/2001

(Continúa)

(Continuación)

	Nombre	Tipo	Localización	Potencia Bruta (MW)	Fecha Conexión
	VOLGODONSK-2	PWR		1000	(1)
Sudáfrica	KOEBERG-1	PWR	CAPE	944	04/04/1984
	KOEBERG-2	PWR	CAPE	944	25/07/1985
Suecia	FORSMARK-1	BWR	UPPSALA	1016	06/06/1980
	FORSMARK-2	BWR	UPPSALA	1028	26/01/1981
	FORSMARK-3	BWR	UPPSALA	1212	05/03/1985
	OSKARSHAMN-1	BWR	KALMAR LAN	487	19/08/1971
	OSKARSHAMN-2	BWR	KALMAR LAN	623	02/10/1974
	OSKARSHAMN-3	BWR	KALMAR LAN	1197	03/03/1985
	RINGHALS-1	BWR	HALLAND	887	14/10/1974
	RINGHALS-2	PWR	HALLAND	917	17/08/1974
	RINGHALS-3	PWR	HALLAND	1037	07/09/1980
	RINGHALS-4	PWR	HALLAND	979	23/06/1982
Suiza	BEZNAU-1	PWR	DOETTINGEN	380	17/07/1969
	BEZNAU-2	PWR	DOETTINGEN	380	23/10/1971
	GOESGEN	PWR	SOLEURE	1020	02/02/1979
	LEIBSTADT	BWR	AARGAU	1220	24/05/1984
	MUEHLEBERG	BWR	BERN	390	01/07/1971
Ucrania	KHMELNITSKI-1	PWR	UKRAINE	1000	31/12/1987
	KHMELNITSKI-2	PWR	UKRAINE	1000	07/08/2004

KHMELNITSKI-3	PWR	UKRAINE	1000	01/01/2015	(1)
KHMELNITSKI-4	PWR	UKRAINE	1000	01/01/2016	(1)
ROVNO-1	PWR	WEST UKRAINE	420	31/12/1980	
ROVNO-2	PWR	WEST UKRAINE	415	30/12/1981	
ROVNO-3	PWR	WEST UKRAINE	1000	21/12/1986	
ROVNO-4	PWR	WEST UKRAINE	1000	10/10/2004	
SOUTH UKRAINE-1	PWR	UKRAINE	1000	31/12/1982	
SOUTH UKRAINE-2	PWR	UKRAINE	1000	06/01/1985	
SOUTH UKRAINE-3	PWR	UKRAINE	1000	20/09/1989	
ZAPOROZHE-1	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	10/12/1984	
ZAPOROZHE-2	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	22/07/1985	
ZAPOROZHE-3	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	10/12/1986	
ZAPOROZHE-4	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	18/12/1987	
ZAPOROZHE-5	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	14/08/1989	
ZAPOROZHE-6	PWR	SOUTH UKRAINE	1000	19/10/1995	

Datos a febrero 2009

(1) En construcción

BWR: Reactor de agua en ebullición. PWR: Reactor de agua a presión. PHWR: Reactor de agua pesada. FBR: Reactor generador rápido. LWGR (RBMK): Reactor de grafito y agua ligera.

GCR: Reactor refrigerado por gas.

Fuente: IAEA (Base de datos "PRIS")

Nota del editor. Se han mantenido los textos tal como figuran en dicha base de datos.

Cuadro 3.10**CENTRALES NUCLEARES EN ESTADOS UNIDOS CON AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A LARGO PLAZO**

(Autorizaciones a 60 años desde fecha de operación)

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
Calvert Cliffs 1	PWR	865	8-mayo-75	23-marzo-00
Calvert Cliffs 2	PWR	870	1-abril-77	23-marzo-00
Oconne 1	PWR	886	15-julio-73	23-mayo-00
Oconee 2	PWR	886	9-sept-74	23-mayo-00
Oconne 3	PWR	886	16-dic-74	23-mayo-00
Arkansas One 1	PWR	903	19-dic-74	20-junio-01
Edwin Hatch 1	BWR	857	31-dic-75	15-enero-02
Edwin Hatch 2	BWR	965	5-sept-79	15-enero-02
Turkey Point 3	PWR	726	14-dic-72	6-junio-02
Turkey Point 4	PWR	726	7-sept-73	6-junio-02
North Anna 1	PWR	972	6-junio-78	20-marzo-03
North Anna 2	PWR	964	14-dic-80	20-marzo-03
Surry 1	PWR	849	22-dic-72	20-marzo-03
Surry 2	PWR	854	1-mayo-73	20-marzo-03
Peach Bottom 2	BWR	1159	5-julio-74	7-mayo-03
Peach Bottom 3	BWR	1159	23-dic-74	7-mayo-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 1	PWR	500	20-junio-74	4-nov-03
McGuire 1	PWR	1142	1-dic-81	5-dic-03
McGuire 2	PWR	1142	1-marzo-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-marzo-71	19-abril-04
R. E. Ginna 1	PWR	508	1-julio-70	19-mayo-04
V. C. Summer 1	PWR	1003	1-enero-84	23-abril-04
Dresden 2	BWR	855	9-junio-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-marzo-73	28-oct-04
Farley 1	PWR	877	1-dic-77	12-mayo-05
Farley 2	PWR	884	30-julio-81	12-mayo-05
Arkansas One 2	BWR	943	26-dic-78	30-junio-05
DC Cook 1	BWR	1056	10-febr-75	30-agos-05
DC Cook 2	PWR	1100	22-marzo-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-mayo-06
Browns Ferry 2	BWR	1118	1-marzo-75	4-mayo-06
Browns Ferry 3	BWR	1114	1-marzo-77	4-mayo-06
Brunswick 1	BWR	895	18-marzo-77	26-junio-06
Brunswick 2	BWR	895	3-nov-75	26-junio-06
Nine Mile Point 1	BWR	621	1-dic-69	31-oct-06
Nine Mile Point 2	BWR	1135	11-marzo-88	31-oct-06
Monticello	BWR	572	30-junio-71	8-nov-06
Palisades	PWR	778	31-dic-71	17-enero-07

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
James A. FitzPatrick	BWR	852	1-febrero-75	8-sept-08
Wolf Creek	PWR	1166	12-junio-85	20-nov-08
Harris 1	PWR	900	19-enero-87	17-dic-08
Oyster Creek	BWR	619	23-sept-69	8-abril-09

Solicitudes en estudio en la actualidad

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha solicitud
Pilgrim 1	BWR	685	19-julio-72	27-enero-06
Vermont Yankee	BWR	605	20-sept-72	27-enero-06
Susquehanna	BWR	1135	16-nov-82	15-sept-06
Indian Point	PWR	1020	26-junio-73	30-abril-07
Vogtle	PWR	1152	27-marzo-87	29-junio-07
Beaver Valley	PWR	885	14-junio-76	28-agosto-07
Three Mile Island 1	PWR	786	19-junio-74	8-enero-08
Prairie Island 1	PWR	566	16-diciem-73	15-abril-08
Prairie Island 2	PWR	544	21-diciem-74	15-abril-08
Kewaunee Power St.	PWR	581	16-junio-74	14-agosto-08
Cooper Nuclear Station	BWR	801	1-julio-74	30-sept-08
Duane Arnold Energy C.	BWR	614	1-febrero-75	1-octubre-08
Palo Verde	PWR	1414	28-enero-86	15-dic-08
Crystal River	PWR	890	13-marzo-77	18-dic-08

Datos a 9 de abril de 2009.

Fuente: Nuclear Regulatory Commission, OIEA-PRIS y elaboración propia.

Cuadro 3.11**CENTRALES NUCLEARES EN EUROPA CON
AUTORIZACIÓN DE EXPLOTACIÓN A
LARGO PLAZO**

Central	Tipo	Potencia (MW)	Fecha operación comercial	Fecha concesión
SUIZA (Autorizaciones con tiempo indefinido)				
Beznau 1	PWR	380	1-sept-69	desde inicio operación comercial
Beznau 2	PWR	380	1-dic-71	abr-04
Gösgen	PWR	1020	1-nov-79	desde inicio operación comercial
Leibstadt	BWR	1200	15-dic-84	desde inicio operación comercial
HOLANDA (Autorización hasta diciembre de 2033)				
Borssele	PWR	481	4-jul-75	10-ene-06

Fuente: Nucnet, OIEA-PRIS y elaboración propia.

LICENCIAS COMBINADAS (*) PARA NUEVAS CENTRALES NUCLEARES. SOLICITUDES PRESENTADAS. ESTADOS UNIDOS

Central Nuclear	Localización	Fecha de Solicitud
Bell Bend NPP	Luzerne County, Pensilvania	10. Octubre.08
Bellefonte Nuclear St., Unidades 3 y 4	Jackson County, Alabama	30. Octubre.07
Callaway Plant, Unidad 2	Callaway County, Missouri	24. Julio.08
Calvert Cliffs, Unidad 3	Calvert County, Maryland	13. Julio.07
Comanche Peak, Units 3 and 4	Somervell County, Texas	19. Septiembre.08
Fermi, Unidad 3	Monroe County, Michigan	Septiembre.08
Grand Gulf, Unidad 3	Claiborne County, Mississippi	27. Febrero.08
Levy County, Unidades 1 y 2	Levy County, Florida	30. Julio.08
Nine Mile Point, Unidad 3	Oswego, New York	30. Septiembre.08
North Anna, Unidad 3	Louisa County, Virginia	27. Noviembre.07
River Bend Station, Unidad 3	St. Francisville, Louisiana	25. Septiembre.08
Shearon Harris, Unidades 2 y 3	Wake County, North Carolina	19. Febrero.08
South Texas Project, Unidades 3 y 4	Matagorda County, Texas	20. Septiembre.07
Victoria County Station, Unidades 1 y 2	Victoria County, Texas	3. Septiembre.08
Virgil C. Summer, Unidades 2 y 3	Fairfield County, South Carolina	27. Marzo.08
Vogtle, Unidades 3 y 4	Burke County, Georgia	31. Marzo.08
William States Lee III, Unidades 1 y 2	Cherokee County, South Carolina	13. Diciembre.07

(*) Una licencia combinada (COL), cuando sea 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.

Datos a marzo de 2009

Fuente: US NRC.

PRODUCCIÓN DE URANIO EN EL MUNDO

tU

País	Hasta 2004	2004	2005	2006	Total hasta 2006	Previsiones 2007
Alemania (b)	219.240	77(c)	94(c)	65(c)	219.476	45(c)
Argentina.....	2.512	1	0	0	2.513	0
Australia	113.305	8.982	9.512	7.593	139.392	7.600
Bélgica.....	686	0	0	0	686	0
Brasil	1.599	159	110	200	2.068	340
Bulgaria	16.357	0	0	0	16.357	0
Canada	375.107	11.597	11.628	9.862	408.194	9.850
Congo, Rep. Dem.	25.600*	0	0	0	25.600	0
China	27.689*	730*	750*	750*	29.919	750*
España	5.028	0	0	0	5.028	0
Estados Unidos.....	356.482	943	1.171	1.805	360.401	2.000*
Finlandia.....	30	0	0	0	30	0
Francia	75.965	6*(c)	4*(c)	3*(c)	75.978	2
Gabon	25.403	0	0	0	25.403	0
Hungría.....	21.043	2(c)	3(c)	2(c)	21.050	3
India	7.963*	230*	230*	230*	8.653*	270*
Irán	0	0	0	5*	5	20*
Japón.....	84	0	0	0	84	0
Kazakhstan (d)	98.409	3.719	4.346	5.281	111.755	7.245
Madagascar.....	785*	0	0	0	785	0
Mexico.....	49	0	0	0	49	0
Mongolia	535	0	0	0	535	0
Namibia	78.736	3.038	3.146	3.067	87.987	3.800

Niger	94.137	3.185	3.322	3.443	104.087	3.633
Pakistan	961*	38*	40*	40*	1.079*	40*
Polonia	650	0	0	0	650	0
Portugal	3.717	0	0	0	3.717	0
República Checa (a)	108.649	412	409	375	109.845	309
Rumanía	17.989	90	90*	90*	18.259*	90*
Rusia	123.036	3.290	3.285	3.190	132.801	3.381
Sudáfrica	153.253	747	673	534	155.207	750
Suecia	200	0	0	0	200	0
Ucrania (d)	9.900*	855	830	808	12.393*	900
URSS (e)	123.086	0	0	0	123.086	0
Uzbekistan (d)	23.682	2.087	2.300*	2.260*	30.329	2.300*
Yugoslavia	380	0	0	0	380	0
Zambia	102	0	0	0	102	0
OCDE	1.280.235	22.019	22.821	19.705	1.344.780	19.809
TOTAL	2.112.349	40.188	41.943	39.603	2.234.083	43.328

* Estimación de la secretaría.

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

(b) Incluye 213.380 tU de RDA hasta final de 1989.

(c) Procedente en exclusiva del reacondicionamiento de minas.

(d) Producción solo desde 1992.

(e) Incluye la producción de las antiguas Repúblicas S.S. de Estonia, Federación Rusa, Kirguizistán, Turkmenistán, Ucrania y Uzbekistán desde 1945 hasta el final de 1991.

Fuente: «Libro Rojo». Uranium 2007: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

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

Países	tU	Rango de coste		
		≤\$40/kg U	≤\$80/kg U	≤\$130/kg U
Argelia (b) (c)		NA	19.500	19.500
Alemania (b)		0	0	3.000
Argentina		5.100	9.000	9.000
Australia		709.000	714.000	795.000
Brasil (e)		139.600	157.400	157.400
Canada		270.100	329.200	329.200
Congo, Rep. Dem.(a) (b) (c)		NA	1.400	1.400
Chile (c)		NA	NA	800
China (c)		31.800	44.300	48.800
Dinamarca (a) (b) (c)		0	0	20.300
Eslovenia (b) (c)		0	1.000	1.000
España (b)		0	2.500	4.900
Estados Unidos (b)		NA	99.000	339.000
Finlandia (b) (c)		0	0	1.100
Gabon (a) (b)		0	0	4.800
Grecia (a) (b)		1.000	1.000	1.000
India (c) (d)		NA	NA	48.900
Indonesia (a) (b) (c)		0	300	4.600

Irán (c)	0	0	500
Italia (a) (b)	NA	4.800	4.800
Japón (b)	0	0	6.600
Jordania (c)	44.000	44.000	44.000
Kazakhstan (c)	235.500	344.200	378.100
Malawi (a) (b) (c)	NA	9.600	11.600
Mexico (a) (b) (c)	0	0	1.300
Mongolia (a) (b) (c)	8.000	46.200	46.200
Namibia * (e)	56.000	145.100	176.400
Niger	21.300	44.300	243.100
Peru (c)	0	1.400	1.400
Portugal (a)	0	4.500	6.000
Republica Centro Africana (a) (b) (c)	NA	6.000	12.000
República Checa	0	600	600
Rumania (a)	0	0	3.100
Rusia	47.500	172.400	172.400
Somalia (a) (b) (c)	0	0	5.000
Sudáfrica (b) (f)	114.900	205.900	284.400
Suecia (a) (b)	0	0	4.000
Turquia (b) (c)	0	7.300	7.300
Ucrania (c)	27.400	126.500	135.000
Uzbekistan (a) (c) (e) *	55.200	55.200	72.400

(Continúa)

tu **Rango de coste**

Países	≤\$40/kg U	≤\$80/kg U	≤\$130/kg U
Vietnam (c)	NA	NA	1.000
Zimbawe (a) (b) (c)	NA	1.400	1.400
TOTAL (g)	1.766.400	2.598.000	3.338.300

(1) Reservas «razonablemente aseguradas» en toneladas de uranio a 1 de enero de 2007.

NA: Datos no disponibles.

* Datos estimados.

(a) No han dado datos en 2007. Los que aparecen están basados en el anterior «Libro Rojo».

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

(c) Datos corregidos por la Secretaría.

(d) Por falta de datos, los recursos se muestran en el tramo inferior a \$130.

(e) Datos basados en anterior «Libro Rojo», hecha la deducción de la producción pasada.

(f) Las estimaciones de reservas no se consideran para producción.

(g) Los totales que figuran hasta \$ 40 y hasta \$ 80 son en realidad mayores, pues hay países que no dan datos, principalmente por razones de confidencialidad.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2007: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE URANIO EN EL MUNDO

tU (**)	2007		2010		2015		2020		2030	
	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Alemania.....	3.490	2.000	1.100	1.500	200	350	0	0	0	0
Argentina.....	120	250*	250*	475*	475*	475*	400*	895*	400*	895*
Armenia*.....	90	90	90	90	0	180	0	300	0	300
Bélgica.....	1.065	1.075	750	1.075	750	1.075	0	1.075	0	1.075
Bielorusia*.....	0	0	0	0	0	180	0	180	0	180
Brasil.....	450	810	450	810	810*	810*	1.000*	2.000*	1.000*	2.000*
Bulgaria.....	505	1.320*	1.050	1.050*	1.050	1.050*	1.050	1.050*	1.050	1.050*
Canadá.....	1.900	2.000	1.900	2.000	2.000	2.300	2.600*	2.900*	2.600*	2.900*
Corea, Rep.de.....	3.200	3.600	4.400	5.000	4.800	5.300	4.800	5.300	4.800	5.300
Czech Republic.....	740	770	650	710	650	710	650	710	650	710
China (a).....	1.500	3.600	4.500	6.300	5.400	7.200	9.000	10.800	9.000	10.800
Egipto*.....	0	0	0	0	0	110	0	380	0	380
Eslovaquia.....	475	385	400	595	385	585	195	395	195	395
Eslovenia.....	250	250	250	250	250	750	250	750	250	750
España.....	1.310	1.830	1.010	1.010	1.400	1.400	1.400	2.040*	1.400	2.040*
Estados Unidos.....	22.825*	22.625	23.860	23.865	24.510	25.245	22.265	26.615	22.265	26.615

(Continúa)

tU (**)	2007		2010		2015		2020		2030		
	PAÍS	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta	Baja	Alta
Finlandia.....	470	440	470	640	700	640	700	640	700	640	700
Francia+	9.000	8.500	9.500	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000	9.000	8.000*	9.000*
Hungría	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380
India*	445	880	880	1.140	1.400	2.825	2.825	2.825	2.825	2.825	5.200
Indonesia*	0	0	0	0	0	0	160	160	160	160	650
Irán	5	160	160	160	160	255	255	255	255	2.475	2.475
Japón.....	8.790	8.875	8.875*	11.340*	11.340	12.500*	13.940*	13.980*	13.940*	13.980*	16.000*
Kazakhstan.....	0	0	0	0	60	0	90*	0	90*	0	90*
Lituania.....	90	0*	0*	0*	270*	270*	270*	270*	270*	270	540*
Malasia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160*
México.....	200+	210+	410+	210+	410*	215*	425+	215+	425*	215+	425*
Países Bajos.....	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Pakistan*	65	155	155	90	110	135	155	330	155	330	1.180
Polonia*	0	0	0	0	0	0	0	660	0	660	660
Reino Unido	1.900*	1.700	1.900	800	1.100	400	1.900*	300	1.900*	300	2.200*
Rumanía*	200	200	200	200	300	300	300	300	300	300	455
Rusia.....	4.100	5.400	5.400	7.200	7.700	8.200	9.700	9.200	9.700	9.200	13.000
Sudáfrica.....	290	290	290	295	1.310	1.570	2.145	3.175	2.145	3.175	3.235

Suecia +	1.600*	1.400	1.800	1.400	1.800	1.500	1.800	1.500	1.800
Suiza	275	370	385	320	385	500	565	0	445
Turquía *	0	0	0	200*	650*	650*	650*	650*	700*
Ucrania.....	2.480	2.480	2.480	2.480	3.230	3.020	3.660	3.600	4.800
Vietnam*	0	0	0	0	0	0	180	180	540
OCDE.....	57.690	55.455	58.075	57.435	61.590	59.550	66.395	57.645	70.755
TOTAL.....	69.110	70.395	75.020	76.870	86.385	85.390	98.600	93.775	121.955

(*) Estimación de la Secretaría basada en datos de la AIEA (Viena) de julio 2007. (**) tU redondeadas en múltiplos de 5.

(+) Datos obtenidos de la "Datos de energía nuclear" (AEN, París 2007).

(a) Los siguientes datos de Taiwan están incluidos en el total del Mundo, pero no en los totales de China: 830 tU/año en 2007; 830 y 1.280 tU/año en 2010 (baja y alta) respectivamente; 1.280 tU/año en 2015 (baja y alta); 1.280 y 1.510 en baja y alta de 2020 respectivamente; y 1.075 y 1930 tU/año en baja y alta de 2030 respectivamente.

(b) Datos preliminares.

Fuente: «Libro Rojo» Uranium 2007: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

CAPACIDAD TEÓRICA DE PRODUCCIÓN DE URANIO EN EL MUNDO HASTA 2030 (I)

(tU/año)	2007		2010		2015		2020		2030	
	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II	A-II	B-II
Argentina	500	500	500	500	500	500	ND	ND	ND	ND
Argentina	120	120	500	500	500	500	500 (*)	500 (*)	500	500 (*)
Australia	9.400	9.400	10.200	10.200	10.200	19.000	10.200	22.400	5.500	17.700
Brasil	340	340	420	420	1.100	1.100	1.100 (*)	1.100 (*)	1.100 (*)	1.100 (*)
Canadá	14.990	14.990	17.730	19.270	17.730	19.270	17.730	19.270	17.730	19.270
China (*)	940	1.040	940	1.040	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
Estados Unidos	2.900	4.600	3.400	6.100	3.800	6.600	3.700	6.500	3.100 (*)	5.600 (*)
Federación Rusa	3.400	3.400	4.700	5.000	7.400	12.000	8.000	18.000	8.000	18.500
Kazakstán	7.000	7.000	18.000	18.000	21.000	22.000	20.000	23.000	20.000 (*)	23.000 (*)
India (*)	295	980	980	980	980	1.200	1.000	1.600	1.000	2.000
Irán	20	20	70	70	100 (*)	100 (*)	100 (*)	100 (*)	100 (*)	100 (*)
Jordania	0	0	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000 (*)	2.000 (*)	2.000 (*)	2.000 (*)
Malawi (*)	0	0	1.270	1.270	1.270	1.270	0	0	0	0
Mongolia (*)	0	0	150	500	150	500	150	500	150	500
Namibia (*)	5.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	6.000	8.000	5.000	7.000
Níger	4.000	4.000	4.500	4.500	10.000 (*)	10.000 (*)	5.700 (*)	5.700 (*)	5.000 (*)	5.000 (*)
Pakistán (a)	65	65	65	110	90	110	235	380	360 (*)	530 (*)

República Checa.....	500	500	200	200	50	50	50	30	30	
Rumanía (a)	100	100	200	200	200	300	300	300	300	
Suráfrica (b)	2.000 (*)	2.000 (*)	4.860	4.860	4.860	6.320	4.860	4.860	6.320	
Ucrania.....	1.000	1.000 (*)	1.500 (*)	1.500	2.000 (*)	2.000	2.700 (*)	3.700 (*)	3.700	
Uzbekistán (c).....	2.300	2.300	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.500 (*)	3.500 (*)	
TOTAL	54.370	56.855	80.685	86.720	95.630	117.420	88.525	122.620	83.130	117.850

(l) A partir de recursos «RAR» y «estimados» recuperables a costes inferiores a 80\$/kgU, con las excepciones que se citan.

A-II: Capacidad de producción de centros existentes y contratados, basados en recursos tipos «RAR» y «estimados» recuperables a < \$80/kgU.

B-II: Capacidad de producción de centros existentes, contratados, proyectados y probables, basados en recursos tipos «RAR» y «estimados» recuperables a < \$80/kgU.

«RAR»: Reservas razonablemente aseguradas. «estimados»: Traducción de «inferred»

(*) Estimación de la Secretaría

(a) Proyecciones basadas en los planes presentados para abastecer sus necesidades internas.

(b) A partir de recursos recuperables con costes inferiores a 40 \$/kgU.

(c) Datos del anterior Libro Rojo.

Fuente: Libro Rojo «Uranium 2007»: Resources, Production and Demand (N.E.A.).

DOSIMETRÍA DEL PERSONAL DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS.

DOSIS COLECTIVAS POR RECARGA. AÑO 2008

Centrales Nucleares	Dosis Colectiva (mSv.persona) por recarga promedio para el período 1991-2000	Dosis Colectiva (mSv.persona) recarga año 2008	% Dosis colectiva recarga 2008 respecto dosis colectiva promedio 1991-2000
Asco II	1.702	769,59	39
Trillo	460	354,66	77
Almaraz I	1.803	434,14	21

PERSONAL DE PLANTILLA

Centrales Nucleares	Nº de trabajadores	Dosis Colectiva (mSv.persona)	Dosis Individual media (mSv/año)
Santa Mª de Garoña	312	80	0,62
Almaraz	377	18	0,38
Ascó	415	30	0,43
Cofrentes	351	266	1,75
Vandellós II	282	6	0,23
Trillo	924	38	0,48

PERSONAL DE CONTRATA

Centrales Nucleares	Nº de trabajadores	Dosis Colectiva (mSv.persona)	Dosis Individual media (mSv/año)
Santa Mª de Garoña	504	273	1,34
Almaraz	1.388	501	0,83

Ascó	1.600	765	1,04
Cofrentes	615	387	1,75
Vandellós II	834	41	0,44
Trillo	723	344	0,99
TOTAL TRABAJADORES DE PLANTILLA Y DE CONTRATA			
Centrales Nucleares	Nº de trabajadores	Dosis Colectiva (mSv.persona)	Dosis Individual media (mSv/año)
Santa Mª de Garoña	814	353	1,07
Almaraz	1.765	519	0,80
Ascó	1.987	795	0,99
Cofrentes	964	653	1,76
Vandellós II	1.107	47	0,39
Trillo	947	382	0,90

Fuente: CSN

PETRÓLEO

	<i>Págs.</i>
4. PETRÓLEO	
4.1 Consumo total de petróleo en España	151
4.2 Producción de crudo en yacimientos de España..	151
4.3 Consumo final de productos petrolíferos (agrupados por familias) en España	152
4.4 Consumo desglosado de productos petrolíferos en España.....	153
4.5 Consumo de gasolinas y gasóleos por comunidades autónomas de España	154
4.6 Procedencia del petróleo crudo importado por España	155
4.7 Capacidad y crudo destilado en las refinerías españolas.....	156
4.8 Producción de las refinerías españolas.....	157
4.9 Red española de oleoductos e instalaciones conexas	158
4.10 Precio de los combustibles fósiles en los mercados internacionales	159
4.11 Precio del petróleo. Evolución histórica.....	160
4.12 Precios de combustibles de automoción y calefacción por países en la UE.....	161
4.13 Producción de petróleo por países en el mundo	162
4.14 Reservas probadas de petróleo por países en el mundo.....	165
4.15 Evolución de la relación entre reservas y producción anual de petróleo en el mundo	166
4.16 Flujos comerciales de petróleo en el mundo 2007.	167
4.17 Centrales de fuelóleo de España. Por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario.	168
4.18 Avance 2009. Consumo, balanza comercial y cotización Brent	170

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

ktep	2005	2006	2007	2008	2008/ 2007 (%)
Consumo final	61.780	61.006	61.928	59.663	-3,7
Generación eléctrica	5.357	5.000	4.352	3.798	-12,7
Fábricas de gas.....	52	46	51	51	-1,2
Consumos propios y pérdidas	4.597	4.812	4.517	4.599	1,8
TOTAL.....	71.786	70.865	70.848	68.110	-3,9

Metodología: A.I.E.

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia

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

kt	2005	2006	2007	2008	2008/ 2007 (%)
Ayoluengo.....	5	5	6	6	8,8
Boquerón.....	26	33	33	27	-18,7
Casablanca	101	67	84	76	-9,5
Rodaballo	34	35	21	19	-9,4
TOTAL	166	140	143	127	-10,9

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.08) y elaboración propia.

CONSUMO FINAL DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS (AGRUPADOS POR FAMILIAS) EN ESPAÑA

	GASOLINAS		QUEROSENOS		GASÓLEOS		TOTAL GASÓLEOS			
					A+B		C			
	ktep.	Tasa %	ktep.	Tasa %	ktep.	Tasa %	ktep.	Tasa %		
2004	8.260	-4,1	5.180	10,9	28.986	6,9	4.180	5,2	33.167	6,7
2005	7.768	-6,0	5.521	6,6	30.180	4,1	4.296	2,8	34.476	3,9
2006	7.426	-4,4	5.762	4,4	31.426	4,1	3.972	-7,5	35.398	2,7
2007	7.053	-5,0	6.079	5,5	32.690	4,0	3.902	-1,8	36.592	3,4
2008	6.647	-5,7	5.997	-1,4	31.267	-4,4	2.151	-44,9	33.417	-8,7
	GLP		NAFTAS		COQ. DE PETROLEO		OTROS		TOTAL PRODUCTOS	
	ktep.	Tasa %	ktep.	Tasa %	ktep.	Tasa %	ktep.	Tasa %	ktep.	Tasa %
2004	2.643	2,1	2.323	-34,7	3.208	11,1	5.469	19,5	61.620	2,8
2005	2.591	-2	2.313	-0,4	3.106	-3,2	5.049	-7,7	61.738	0,2
2006	2.346	-9,5	2.029	-12,3	3.124	0,6	4.835	-4,2	60.919	-1,3
2007	2.330	-0,7	2.229	9,9	3.121	-0,1	4.525	-6,4	61.928	1,7
2008	2.236	-4	1.849	-17	3.165	1,4	6.351	40,4	59.663	-3,7

Tasas de variación respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MITYC).

CONSUMO DESGLOSADO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN ESPAÑA

	2008 (kt)	2008/2007 (%)
GLP's		
Envasado.....	1.180	-6,3
Granel.....	787	-0,3
Automoción (*).....	13	3,2
TOTAL	1.979	-3,9
GASOLINAS		
Sin plomo 95 l.O.....	5.578	-4,6
Sin plomo 98 l.O.....	709	-15,5
Subtotal gasolinas auto.....	6.287	-6,0
Otras gasolinas.....	9	-9,5
TOTAL	6.295(**)	-6,0
GASÓLEOS		
Automoción (A).....	24.822	-3,7
Agrícola y pesca (B).....	5.894	-3,3
Calefacción (C).....	2.783	-3,6
Otros gasóleos (1).....	1.828	-8,9
TOTAL	35.327(***)	-3,9
QUEROSENOS		
Querosenos aviación.....	5.630	-1,4
Otros querosenos.....	1	-17,7
TOTAL	5.631	-1,4
FUELÓLEOS Y OTROS PRODUCTOS		
Fuelóleo BIA.....	3.800	-3,2
Otros fuelóleos.....	7.837	0,2
Subtotal fuelóleos (1)	11.637	-0,9
Otros productos		
Bases y aceites lubricantes.....	480	-12,8
Asfaltos.....	2.321	-3,7
Coque de petróleo.....	4.438	-1,1
Otros (2).....	4.369	-3,2
Subtotal otros productos.....	11.609	-2,9
TOTAL FUELÓLEOS Y OTROS	23.246	-1,9
TOTAL PRODUCTOS PETROLÍFEROS (3)	72.479	-3,3

(*) Granel y envasado

Biocarburantes: (**) 2,20% (***) 1,66%

(1) Incluye bunquers para la navegación marítima internacional.

(2) Incluye naftas, condensados, parafinas, disolventes y otros.

(3) Para obtener el consumo total nacional, deben sumarse mermas y autoconsumos.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.08)

CONSUMO DE GASOLINAS Y GASÓLEOS POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS DE ESPAÑA

kt

AÑO 2008	Andalucía	Aragón	Asturias	Baleares	Canarias	Cantabria	Castilla y León	Castilla-La Mancha	Cataluña	Ceuta
Gasolina 95 I.O.	923	168	112	216	347	69	355	244	902	10
Gasolina 98 I.O.	70	15	14	24	209	7	35	22	112	1
Total gasolinas (95 y 98 I.O.) .	993	183	126	240	557	76	390	265	1.014	11
Gasóleos A y B	4.812	1.284	683	491	732	419	3.006	2.174	4.494	23
Gasóleo C	182	142	72	463	163	12	262	150	281	--
Total gasóleos (A, B y C)	4.994	1.427	754	954	895	430	3.269	2.323	4.776	23
AÑO 2008	Com.	Extre- madura	Galicia	La Rioja	Madrid	Melilla	Murcia	Navarra	País Vasco	TOTAL ESPAÑA
Gasolina 95 I.O.	622	141	311	33	653	7	162	84	218	5.578
Gasolina 98 I.O.	52	8	31	3	61	--	16	6	24	709
Total gasolinas (95 y 98 I.O.) .	673	149	342	36	714	7	178	90	242	6.287
Gasóleos A y B	2.986	847	2.122	242	2.654	14	1.231	765	1.737	30.716
Gasóleo C	135	32	274	34	410	--	27	48	97	2.783
Total gasóleos (A, B y C)	3.120	879	2.396	276	3.064	14	1.258	812	1.834	33.499

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic. 2008).

PROCEDENCIA DEL PETRÓLEO CRUDO IMPORTADO EN ESPAÑA

Miles de toneladas	ORIENTE MEDIO						ÁFRICA					
	Arabia Saudí	Irán	Irak	Otros	Total	Tasa variac. (%)	Argelia	Libia	Nigeria	Otros	Total	Tasa variac. (%)
2000	6.628	3.880	5.995	654	17.157	-7,8	1.476	6.901	9.165	5.262	22.804	4,8
2002	6.750	3.272	2.352	1.149	13.523	-5,1	1.058	6.469	5.278	5.831	18.636	-21,2
2003	6.994	4.264	1.528	321	13.107	-3,1	1.502	7.621	6.456	6.344	21.923	17,6
2004	6.867	3.469	5.150	657	16.143	23,2	2.009	7.179	6.238	5.610	21.036	-4,0
2005	6.331	4.929	2.912	544	14.716	-8,8	2.082	6.176	7.127	6.026	21.411	1,8
2006	6.512	5.189	3.292	408	15.401	4,7	1.512	5.548	6.016	5.692	18.768	-12,3
2007	5.468	4.512	3.254	514	13.748	-10,7	395	4.511	4.402	7.926	17.234	-8,2
2008	6.333	6.392	2.244	514	15.483	12,6	1.786	6.073	4.861	7.926	20.646	19,8
Miles de toneladas	EUROPA						AMÉRICA					
	Reino Unido	Federac. Rusa	Otros	Total	Tasa variac. (%)	Méjico	Venezuela	Otros	Total	Tasa variac. (%)	RESTO	Tasa variac. (%)
2000	2.039	5.141	1.102	8.282	-22,2	7.622	1.562	30	9.214	16,9	0	-2,5
2002	1.052	7.943	2.197	11.192	38,5	7.786	4.455	645	12.886	23,1	212	-0,6
2003	842	9.883	3.095	13.820	23,5	7.265	816	367	8.448	-34,4	0	1,5
2004	439	8.819	4.135	13.393	-3,1	7.717	454	0	8.171	-3,3	476	3,4
2005	579	8.916	4.045	13.540	1,1	9.006	1.092	141	10.239	25,3	337	1,7
2006	248	12.201	3.272	15.721	16,1	7.561	3.296	329	11.186	9,2	149	1,6
2007	722	13.433	3.920	18.075	15,0	7.180	2.124	329	9.633	-13,9	938	-2,6
2008	1.254	9.274	2.765	13.293	-26,5	5.950	1.932	329	8.211	-14,8	938	-1,8

Tasas de variación respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MITYC).

CAPACIDAD Y CRUDO DESTILADO EN LAS REFINERIAS ESPAÑOLAS

Empresa	Localidad	Capacidad de tratamiento de crudo (kt/año)		Crudo destilado en 2007 (kt)	Capacidad de producción de lubricantes autorizada (Toneladas/año)	Capacidad de almacenamiento (m ³)	
		Autorizada	Efectiva			Crudos	Productos
Asfaltos españoles, S. A (ASESA)	Tarragona	1.400	1.400	1.420	-	210.000	402.880
BP OIL ESPAÑA R.D.C., S. A.U.	Castellón	8.000	6.000	3.898	-	657.500	762.800*
Compañía Española de Petróleos, S.A. (CEPSA)	Algeciras Huelva Sta.Cruz de Tenerife	12.000 5.000 4.500	12.000 5.000 4.500	11.725 4.816 4.467	171.000 192.000 60.000	928.100 1.363.800 468.000	1.121.700** 911.800 833.000
Petróleos del Norte, S. A. (PETRONOR)	Somorrostro-Muskiz	12.000	11.000	10.420***	-	894.000	1.270.000
Repsol Petróleo, S. A.	Escobreras La Coruña Puertollano Tarragona	10.000 7.000 7.000 13.000	5.400 6.000 7.500 9.300	3.475 5.087 6.802 8.399	160.000 - 200.000 -	1.900.000 570.000 7.500 930.000	1.500.000 1.000.000 2.100.000 1.450.000
Total		79.900	68.100	60.439,3	783.000,0	7.928.900	11.352.180

(*) Incluye 44.400 m³ de almacenamiento auxiliar

(**) La capacidad de producción de lubricantes de Algeciras corresponde a la planta de LUBRISUR, anexa a la refinería

(***) Incluye crudo + materia prima procesada.

Datos a 31 de Diciembre de 2007

Fuente: Enciclopedia Oligas 2007.

PRODUCCIÓN DE LAS REFINERÍAS ESPAÑOLAS

Datos en kt para el año 2007

Productos	ASESA	BP	CEPSA			PETRONOR	REPSOL PETRÓLEO			TOTAL	
			Algeciras	Huelva	Tenerife		Cartagena	La Coruña	Puertollano		Tarragona
G. L. P.....		110,5	297,4	241,3	132,8	145,3	99,7	230,0	98,6	63,2	1.418,8
Gas de refinería			70,8	0,0	-	0,0	-	-	-	-	70,8
Gasolinas		1.134,5	1.332,3	515,6	488,8	2.047,0	400,1	1.001,6	941,4	1.225,8	9.087,1
Querosenos		280,6	1.180,2	404,9	778,4	131,3	210,3	65,9	390,2	961,6	4.403,4
Gasóleos		1.849,0	3.816,3	1.771,2	1.275,8	3.676,0	1.329,6	2.690,4	3.416,6	3.861,4	23.686,3
Fuelóleos		970,1(*)	2.864,0	692,2	1.388,4	2.598,8	723,3	234,0	91,5	1.267,5	9.859,7 (***)
Lubricantes y aceites base			204,1	0,0	-	-	211,6	-	117,7	-	533,4
Materia petroquímica y naftas		1,5	354,4	110,4	13,1	390,5	257,4	361,5	3,1	24,9	1.516,8
Fracción C4.....											131,0
Olefinas y aromáticos			426,7			-		66,8	365,5	782,3	1.641,3
Benceno			205,8	199,8		-			95,0	215,1	715,7
Disolventes			178,0			1,9			6,0		185,9
Asfaltos.....		1021,2(**)		443,3	199,7	431,9	173,8	265,3	415,9	380,6	3.331,7 (***)
Propileno.....			144,3	77,8		120,6					342,7
Coque de petróleo											833,5
Azufre.....			61,1	16,9	4,9	81,3	6,8	64,0	78,7	55,7	369,4
Otros productos y consumos propios.....		399,0	589,3	342,3	185,3	29,8	252,5	467,2	1.062,3	1.078,0	4.697,2
TOTAL	1.420,2	3.828,1	11.724,7	4.815,7	4.467,2	9.654,4	3.665,1	5.823,6	7.539,1	10.047,1	62.985,2 (***)

(*) Incluye producción de asfaltos. (**) Incluye con fuelóleo. (***) No incluye BP. (****) Incluido fuelóleo + asfaltos de BP.

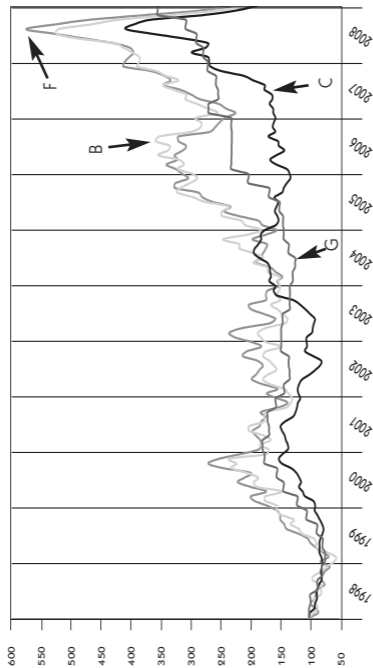
Fuente: Enciclopedia Oligas 2007.

Cuadro 4.9**RED ESPAÑOLA DE OLEODUCTOS E INSTALACIONES CONEXAS**

Fuente: CLH

PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES EN LOS MERCADOS INTERNACIONALES

Precios de los combustibles fósiles en los mercados internacionales (Base 100 = enero 1998)



Carbón importado CIF Europa (Índice MCIS) (1) «C».

Fuelóleo 1% azufre CIF NWE Cotización media (2) «F».

Crudo «Brent» (dtd) Cotización media (2) «B».

Gas natural (Cmp) (3) «G».

Fuentes:

(1) McCloskey's Coal Report.

(2) Platt's Oilgram Price Report.

(3) Boletín Oficial del Estado.

Fuente: UNESA (Avance 2008).

Precio medio del año en US \$ por barril

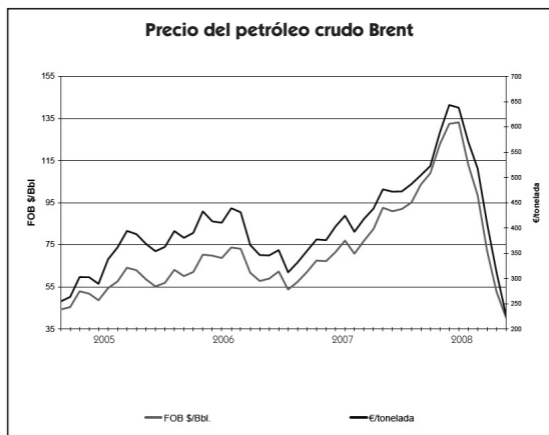
Año	\$ corrientes	\$ 2007	Año	\$ corrientes	\$ 2007
1970	1,80	9,65	1989	18,23	30,47
1971	2,24	11,53	1990	23,73	37,82
1972	2,48	12,36	1991	20,00	30,57
1973	3,29	15,42	1992	19,32	28,65
1974	11,58	48,92	1993	16,97	24,52
1975	11,53	44,64	1994	15,82	22,37
1976	12,80	46,84	1995	17,02	23,40
1977	13,92	47,83	1996	20,67	27,54
1978	14,02	44,77	1997	19,09	24,97
1979	31,61	90,68	1998	12,72	16,69
1980	36,83	93,08	1999	17,97	22,74
1981	35,93	82,25	2000	28,50	34,92
1982	32,97	71,08	2001	24,44	29,03
1983	29,55	61,73	2002	25,02	29,06
1984	28,78	56,14	2003	28,83	32,51
1985	27,56	53,21	2004	38,27	42,02
1986	14,43	27,22	2005	54,52	57,90
1987	18,44	33,64	2006	65,14	67,03
1988	14,92	26,24	2007	72,39	72,39
			2008	97,0	97,0(*)

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

Datos 1984-2008: Brent dated

(*) US \$ de 2008

Fuente: BP Statistical Review of World Energy Junio 2008, excepto dato 2008 (SEE.MITYC)



Fuente: SEE (MITYC).

Cuadro 4.12

PRECIOS DE COMBUSTIBLES DE AUTOMOCIÓN Y CALEFACCIÓN POR PAÍSES EN LA UE

Euros / litro*	Gasóleo automoción		Gasolina sin plomo		Gasóleo calefacción(**)	
	2007	2008	2007	2008	2007	2008
UE 27	1,03	::	1,12	::	0,60	::
Alemania	1,05	1,24	1,21	1,35	0,54	0,71
Austria	0,94	1,16	0,99	1,18	0,58	0,75
Bélgica	0,93	1,10	1,20	1,42	0,49	0,68
Bulgaria	::	::	::	::	::	::
Chipre	0,83	1,01	0,86	1,02	0,74	0,73
Dinamarca	0,99	::	1,17	::	0,91	::
Eslovaquia	1,03	::	1,02	::	0,56	::
Eslovenia	0,92	1,06	0,97	1,06	0,56	0,72
España	0,89	1,05	0,95	1,10	0,55	0,73
Estonia	0,92	1,12	0,91	1,10	0,54	0,72
Finlandia	0,96	1,16	1,17	1,36	0,54	0,72
Francia	1,01	1,19	1,17	1,34	0,57	0,76
Grecia	0,92	1,12	0,91	1,10	0,54	0,72
Hungría	0,97	::	1,00	::	0,97	::
Irlanda	1,03	1,20	1,03	1,20	0,63	0,81
Italia	1,10	1,26	1,21	1,36	1,05	1,20
Letonia	0,87	::	0,84	::	0,59	::
Lituania	0,81	::	0,80	::	0,47	::
Luxemburgo	0,85	1,02	1,01	1,15	0,46	0,62
Malta	0,91	1,02	0,99	1,09	0,56	0,63
Países Bajos	1,01	1,17	1,34	1,49	0,82	0,96
Polonia	0,92	::	0,94	::	0,53	::
Portugal	1,02	1,20	1,24	1,39	0,62	0,88
Reino Unido	1,38	::	1,31	::	0,50	::
República Checa	0,98	::	0,98	::	0,55	::
Rumanía	::	::	::	::	::	::
Suecia	1,06	::	1,14	::	0,98	::

* Precios de venta al público, incluidos impuestos, a 15 de enero del año que figura en cabecera

(**) Para suministros de entre 2.000 y 5.000 litros.

:: Sin datos

Fuente: Eurostat

PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Millones de tep							2007/2006 (%)	2007 Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007			
Canadá	92,6	111,9	126,9	144,9	153,4	158,9	3,6%	4,1%	
Estados Unidos	416,6	383,6	352,6	313,3	310,2	311,5	0,4%	8,0%	
México	146,3	150,5	171,2	187,1	183,1	173,0	-5,5%	4,4%	
Total América del Norte.....	655,6	646,0	650,8	645,3	646,7	643,4	-0,5%	16,5%	
Argentina	25,4	37,5	40,4	36,2	35,8	34,9	-2,5%	0,9%	
Brasil	32,3	35,5	63,2	84,6	89,2	90,4	1,4%	2,3%	
Colombia.....	22,3	29,5	35,3	27,3	27,5	27,6	0,4%	0,7%	
Ecuador	14,9	20,1	20,9	27,6	27,7	26,5	-4,5%	0,7%	
Venezuela.....	115,9	152,4	167,3	151,0	144,2	133,9	-7,2%	3,4%	
Total América del Sur y América Central ...	228,4	292,8	345,3	347,1	345,0	332,7	-3,6%	8,5%	
Azerbaiján.....	12,5	9,2	14,1	22,4	32,5	42,8	31,7%	1,1%	
Kazajistán.....	25,8	20,6	35,3	62,6	66,1	68,7	3,9%	1,8%	
Noruega.....	82,1	138,4	160,2	138,2	128,7	118,8	-7,7%	3,0%	
Reino Unido.....	91,6	129,9	126,2	84,7	76,6	76,8	0,2%	2,0%	
Rusia	515,9	310,7	323,3	470,0	480,5	491,3	2,2%	12,6%	
Otros países de Europa y Euroasia	33,2	27,6	22,4	22,0	21,7	21,6	-0,2%	0,6%	

Total Europa y Euroasia	788,3	669,4	724,7	844,8	848,1	860,8	1,5%	22,0%
Arabia Saudí.....	342,6	438,4	456,3	526,8	514,3	493,1	-4,1%	12,6%
Emiratos Árabes Unidos.....	107,5	111,1	123,1	129,0	139,0	135,9	-2,3%	3,5%
Irak.....	105,3	26,0	128,8	90,0	98,1	105,3	7,3%	2,7%
Irán.....	162,8	185,5	189,4	210,1	211,3	212,1	0,4%	5,4%
Kuwait.....	46,8	104,9	109,1	129,3	132,4	129,6	-2,1%	3,3%
Omán	34,2	42,8	47,6	38,9	37,2	35,5	-4,6%	0,9%
Qatar.....	21,1	21,8	36,1	47,3	50,9	53,6	5,3%	1,4%
Siria.....	20,2	29,6	27,3	22,4	20,9	19,6	-6,5%	0,5%
Total Oriente Medio.....	851,7	979,2	1.141,2	1.215,0	1.223,5	1.201,9	-1,8%	30,8%
Angola.....	23,4	31,2	36,9	61,2	69,7	84,1	20,7%	2,2%
Argelia.....	57,5	56,6	66,8	86,4	86,2	86,1	-0,1%	2,2%
Egipto.....	45,5	46,6	38,8	33,9	33,7	34,1	1,4%	0,9%
Guinea Ecuatorial	-	0,3	4,5	18,5	17,7	18,0	1,6%	0,5%
Libia.....	67,2	67,9	69,5	82,1	85,6	86,0	0,5%	2,2%
Nigeria.....	91,6	97,5	105,4	125,4	120,0	114,2	-4,8%	2,9%
Sudán	-	0,1	8,6	15,0	16,3	22,5	38,1%	0,6%
Total África	320,9	339,3	370,9	467,1	473,4	488,5	3,2%	12,5%
Australia.....	28,8	25,4	35,3	24,5	23,4	23,8	1,8%	0,6%
China.....	138,3	149,0	162,6	180,8	183,7	186,7	1,6%	4,8%
India	34,8	37,8	36,1	36,0	37,0	37,3	0,9%	1,0%

(Continúa)

	Millones de tep						2007/2006 (%)	2007 Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007		
Indonesia.....	74,4	76,5	71,5	53,0	49,9	47,4	-4,9%	1,2%
Malasia.....	29,9	35,6	33,7	33,9	33,8	34,2	1,0%	0,9%
Total Asia Pacífico y Oceanía	325,6	354,7	381,2	377,7	377,6	378,7	0,3%	9,7%
Total Mundo	3.170,4	3.281,3	3.614,1	3.897,0	3.914,3	3.905,9	-0,2%	100,0%
Antigua Unión Soviética.....	570,5	358,4	393,4	577,1	600,8	624,5	3,9%	16,0%
No OPEP (*)	1.383,7	1.553,1	1.660,6	1.628,2	1.612,0	1.600,2	-0,7%	41,0%
OCDE.....	892,0	974,4	1.011,1	931,8	912,0	899,2	-1,4%	23,0%
UE-27 (**)	127,6	165,8	166,3	125,7	114,6	113,5	-0,9%	2,9%
OPEP.....	1.216,1	1.369,8	1.560,1	1.691,7	1.701,5	1.681,3	-1,2%	43,0%
OPEP-10	1.087,5	1.312,6	1.394,4	1.540,5	1.533,7	1.491,9	-2,7%	38,2%

Se incluyen petróleo crudo, pizarras y arenas bituminosas y líquidos del gas natural que se recuperan separadamente. Se excluyen combustibles líquidos obtenidos de otras fuentes, como del carbón y de biomasa.

(*) Excluye Antigua Unión Soviética. Incluye Angola.

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

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

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

Cuadro 4.14

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

	tep $\times 10^9$	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá	4,2	2,2%	22,9
Estados Unidos	3,6	2,4%	11,7
México	1,7	1,0%	9,6
Total América del Norte.....	9,5	5,6%	13,9
Brasil	1,7	1,0%	18,9
Venezuela	12,5	7,0%	91,3
Total América del Sur y América Central...	15,9	9,0%	45,9
Azerbaiyán.....	1,0	0,6%	22,1
Kazajistán	5,3	3,2%	73,2
Noruega	1,0	0,7%	8,8
Rusia	10,9	6,4%	21,8
Total Europa y Euroasia	19,4	11,6%	22,1
Arabia Saudí	36,3	21,3%	69,5
Emiratos Árabes Unidos	13,0	7,9%	91,9
Irak.....	15,5	9,3%	*
Irán	19,0	11,2%	86,2
Kuwait	14,0	8,2%	*
Omán	0,8	0,5%	21,3
Qatar	3,6	2,2%	62,8
Total Oriente Medio.....	102,9	61,0%	82,2
Angola.....	1,2	0,7%	14,4
Argelia.....	1,5	1,0%	16,8
Libia.....	5,4	3,3%	61,5
Nigeria.....	4,9	2,9%	42,1
Sudán.....	0,9	0,5%	39,7
Total África	15,6	9,5%	31,2
China	2,1	1,3%	11,3
Total Asia Pacífico y Oceanía.....	5,4	3,3%	14,2
TOTAL MUNDO.....	168,6	100,0%	41,6
Antigua Unión Soviética	17,4	10,4%	27,4
No OPEP (a)	23,6	14,1%	14,3
OCDE	11,9	7,1%	12,6
UE-27	0,9	0,5%	7,8
OPEP	127,6	75,5%	72,7
OPEP-10	110,8	65,5%	70,9
Arenas bituminosas en Canadá. Reservas restantes conocidas	24,7		
TOTAL MUNDO, incluidas arenas bituminosas	193,4		

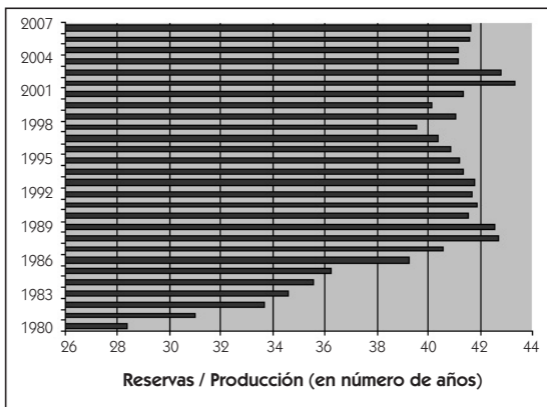
(*) Existe razonable certeza de poder ser extraídas de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes.

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

(a) Excluye Antigua Unión Soviética. Incluye Angola

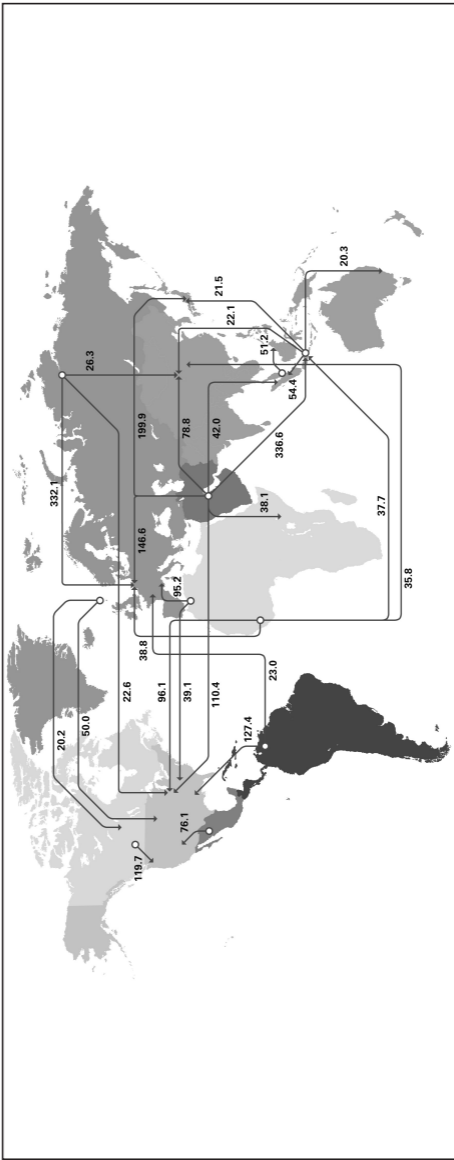
Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

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

Cuadro 4.15**EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE RESERVAS Y PRODUCCIÓN ANUAL DE PETRÓLEO EN EL MUNDO**

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2008 y elaboración propia

FLUJOS COMERCIALES DE PETRÓLEO EN EL MUNDO. AÑO 2007



Datos en Millones de t.
Fuente: BP Statistical Review of World Energy, Junio 2008.

**CENTRALES DE FUELOO. POR TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO. RÉGIMEN ORDINARIO.
ESPAÑA**

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2008 (en kW)	Producción (Mill.KWh)		
			2006	2007	
FUELOO-GAS NATURAL	San Adrián 1,3	700.000	279	161	
	Santurce 1,3	394.555	231	29	
	Algeciras		277	9	
	Aceca 1	314.000	549	140	
	Foix	520.000	938	250	
	Cristóbal Colón 2	148.000	34	0	
	TOTAL		2.076.555	2.308	589
FUELOO Y OTROS PRODUCTOS PETROLÍFEROS	Castellón 1,2		762	92	
	Santurce 2	542.663	425	56	
	Escombreras 4,5	578.000	204	30	
	Aceca 2	314.000	367	82	
	Sabón 1,2	460.270	382	160	
	Cristóbal Colón 3	160.000	0	0	
	S. Adrián 2		0	0	
	Bonaire	48.000	0	0	
	TOTAL PENINSULAR		2.102.933	2.140	420
	CEUTA-MELILLA	Ceuta Diesel	71.100	209	215
Melilla Diesel		72.420	164	181	
Melilla grupos electrogenos		12.000	14	12	

BALEARES	Alcudia Gas	75.000	4	14	11
	Formentera	14.000	10	13	8
	Ibiza	232.500	777	802	829
	Mahón	169.500	402	431	448
	Son Reus	154.000	565	614	400
	Son Reus-CC	458.900	904	927	595
	CA's Tresorer-CC	156.400	49	223	658
	Barranco Tirajana	235.000	1.047	998	1.004
	Barranco Tirajana-CC	462.000	1.158	1.298	1.381
	Jinamar	415.600	1.273	1.308	1.322
	Punta Grande	212.510	747	820	870
	Las Salinas	186.580	715	732	657
	Candelaria	288.200	906	924	923
	Granadilla	287.500	1.362	1.155	1.229
Granadilla-CC	226.100	906	1.210	1.279	
Arona-Tenerife	48.600	74	91	60	
Guia de Isora	48.600	83	55	42	
El Palmar	22.900	69	70	73	
Los Guinchos	108.540	250	275	273	
Llanos Blancos	12.735	38	44	43	
Grupos electrógenos	28.450	127	142	92	
TOTAL EXTRAPENINSULAR	3.999.135	11.853	12.554	12.628	
TOTAL	6.102.068	13.993	12.974	12.919	

Fuente: UNESA

CONSUMO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS ESPAÑA.
(Datos a 30/04/09)

Datos en kt	1/ 1 a 30/04/09	Tv (%) (*)	Últimos 12 meses	Tv (%) (*)
GLP's	844	-0,4	1.976	-2,4
Gasolinas	1.914	-5,6	6.182	-6,2
Querosenos	1.503	-16,7	5.330	-9,0
Gasóleos	11.454	-7,4	34.460	-6,3
Fuelóleos	3.748	-0,5	11.618	-0,8
Otros productos(**)	3.689	-5,5	11.400	-5,4
Total (***)	23.152	-6,3	70.966	-5,4

El consumo total de abril ha sido un 8,0% inferior al de ese mes de 2008.

(*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2008.

(**) Incluye lubricantes, productos asfálticos, coque y otros.

(***) Para obtener el consumo total, deben sumarse mermas y autoconsumos.

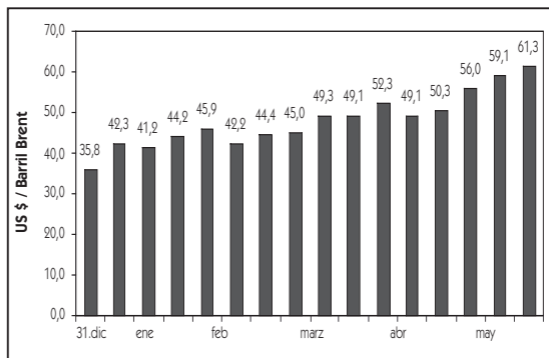
Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos. CORES

COMERCIO EXTERIOR DE PRODUCTOS ENERGÉTICOS. ESPAÑA.
(Datos a 31/03/09)

Datos en 10 ⁶ €	1/ 1 a 31/03/09	Tv (%) (*)
EXPORTACIONES	1.596	-34,16
IMPORTACIONES	8.283	-45,28
SALDO NEGATIVO	6.687	-47,40

(*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2008.

Fuente: SIE. MEH.

Cotización Barril Brent Europa (31.12.08 a 27.05.09)

Fuente: US Energy Information Administration.

GAS

Págs.

5. GAS

5.1	Consumo total de gas natural en España	173
5.2	Consumo final de gas en España	173
5.3	Consumo de gas natural y manufacturado según mercados, y evolución, en España	174
5.4	Producción de gas en yacimientos de España ...	175
5.5	Procedencia del gas natural según países de origen. España	175
5.6	Usuarios, municipios con gas y longitud de red en España. Evolución	176
5.7	Red Ibérica de gasoductos	177
5.8	Precio máximo de venta de la botella de butano de 12,5 kg. en España	178
5.9	Precios máximos del gas natural doméstico/comercial en España	179
5.10	Precios del gas natural por países en Europa	180
5.11	Precio del gas en mercados internacionales. Evolución	181
5.12	Producción de gas natural por países en el mundo	182
5.13	Reservas probadas de gas por países en el mundo.	185
5.14	Evolución de la relación entre reservas y producción anual de gas en el mundo	186
5.15	Flujos comerciales de gas en el mundo. Año 2007	187
5.16	Centrales de ciclo combinado y de gas natural. Régimen ordinario. España	188
5.17	Avance 2009. Consumo de gas natural. España .	190

Cuadro 5.1

CONSUMO TOTAL DE GAS NATURAL EN ESPAÑA

	ktep							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008/2007 (%)
Consumo final	14.112	15.566	16.681	18.075	16.859	17.713	17.239	-2,7
Generación eléctrica.....	4.468	5.518	7.793	10.812	13.196	13.573	17.266	27,2
Consumos propios y pérdidas....	150	170	197	233	242	316	278	-11,9
TOTAL	18.729	21.254	24.671	29.120	30.298	31.602	34.783	10,1

Metodología: A.I.E. Fuente: SEE (MITYC).

Cuadro 5.2

CONSUMO FINAL DE GAS EN ESPAÑA

	GAS NATURAL (1)		GAS MANUFACTURADO (2)		TOTAL	
	ktep	Δ (%)	ktep	Δ (%)	ktep	Δ (%)
2002	14.183	7,7	42	24,3	14.224	7,7
2003	15.566	9,8	35	-15,2	15.601	9,7
2004	16.303	6,1	39	10,2	16.342	6,1
2005	17.684	8,5	44	12,9	17.728	8,5
2006	16.392	-7,3	39	-11,4	16.430	-7,3
2007	17.713	8,1	43	10,3	17.756	8,1
2008	17.239	-2,7	42	-0,9	17.281	-2,7

Δ (%): tasas de variación respecto al año anterior.

(1) Incluye los suministros de gas manufacturado derivado de GN y GNL. (2) Derivado de otras fuentes distintas a GN y GNL (naftas, GLP, hulla, etc.).

Fuente: SEE (MITYC).

Cuadro 5.3

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

GWh	1985	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2008/07 (%)
MERCADOS								
1. DOMÉSTICO-COMERCIAL	7.128	10.771	18.101	34.755	56.424	56.785	59.617	5,0
Gas natural	2.544	7.578	17.040	34.921	55.856	56.931	59.044	5,0
Gas manufacturado de g.n.	1.783	2.604	799	31	0	0	0	
1.1 Subtotal gas natural	4.327	10.182	17.769	34.953	55.856	56.931	59.044	5,0
Gas manufacturado de nafta	2.579	523	272	0	0	0	0	
Aire propanado	222	66	60	502	568	554	573	3,4
1.2. Subtotal otros gases	2.801	589	332	502	568	554	573	3,4
2. INDUSTRIAL	15.480	44.166	69.381	144.994	202.428	203.391	197.256	-3,0
3. CENTRALES ELÉCTRICAS	6.890	2.254	879	10.379	111.170	142.057	187.534	32,0
4. USOS NO ENERGÉTICOS	173	4.835	6.196	6.131	6.199	6.158	5.033	-18,3
5. TOTAL GAS NATURAL (1.1+2+3+4)	26.870	61.438	94.225	195.756	375.653	407.837	448.868	10,1
TOTAL (1.2+5)	29.671	62.026	196.258	196.258	376.221	408.391	449.441	10,1
TOTAL Ventas de gas natural (bcm)	2,3	5,3	8,1	16,8	32,3	35,1	38,6	10,0

bcm: 10⁹ m³ (mil millones de metros cúbicos)

Fuente: SEDIGAS (Avance 2008) y elaboración propia.

Cuadro 5.4**PRODUCCIÓN DE GAS EN YACIMIENTOS DE ESPAÑA**

Datos en GWh.

Yacimiento	2005	2006	2007	2008	2008/ 2007(%)
El Ruedo.....	53	37	22	19	-14
Las Barreras.....	35	32	30	25	-15,8
Marismas.....	69	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.
Poseidón (*).....	1.552	489	::	::	::
El Romeral.....	147	152	150	135	-10,1
TOTAL	1.856	709	202	179	-11,6

(*) Existencias agotadas a principios de junio de 2006.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos (Dic.2008) y elaboración propia.

Nota del editor: 1 GWh= 0,86 millones de termias (equivalente energético).

Cuadro 5.5**PROCEDENCIA DEL GAS NATURAL SEGÚN PAÍSES DE ORIGEN. ESPAÑA**

ORIGEN (TWh)	1995	2000	2005	2007	2008	2008 (%)
NACIONAL	6,9	1,7	0,6	1,0	1,3	0,3
IMPORTACIONES	98,4	199,5	389,7	408,9	457,6	99,7
Argelia	52,4	120,1	170,7	152,4	160,5	35,0
GN	0,0	71,6	110,3	102,2	103,7	22,6
GNL	52,4	48,5	60,4	50,2	56,8	12,4
Libia	17,3	9,3	10,1	8,8	6,1	1,3
Noruega	16,4	26,9	24,4	25,3	32,3	7,0
GN					20,8	4,5
GNL					11,5	2,5
Países del Golfo (*)	12,3	8,8	75,9	53,1	61,4	13,4
Trinidad y Tobago	-	9,2	5,6	24,4	50,1	10,9
Nigeria	-	21,8	57,7	96,9	86,7	18,9
Egipto	-	-	41,1	47,0	57	12,4
Otros	-	3,5	4,2	1,0	3,5	0,7
TOTAL	105,3	201,2	390,3	409,9	458,9	100
EXPORTACIONES				1,2	1,9	
Francia				1,2	1,9	
TOTAL SUMINISTROS NETOS	105,3	201,2	390,3	408,7	457	

(*) En 1995, incluye también "Otros".

Fuente: SEDIGAS (Avance 2008) y elaboración propia.

Nota del editor: 1 TWh (en consumo)=86.000 tep=86 x 10⁷ termias.

Cuadro 5.6

USUARIOS, MUNICIPIOS CON GAS Y LONGITUD DE RED. EVOLUCIÓN. ESPAÑA

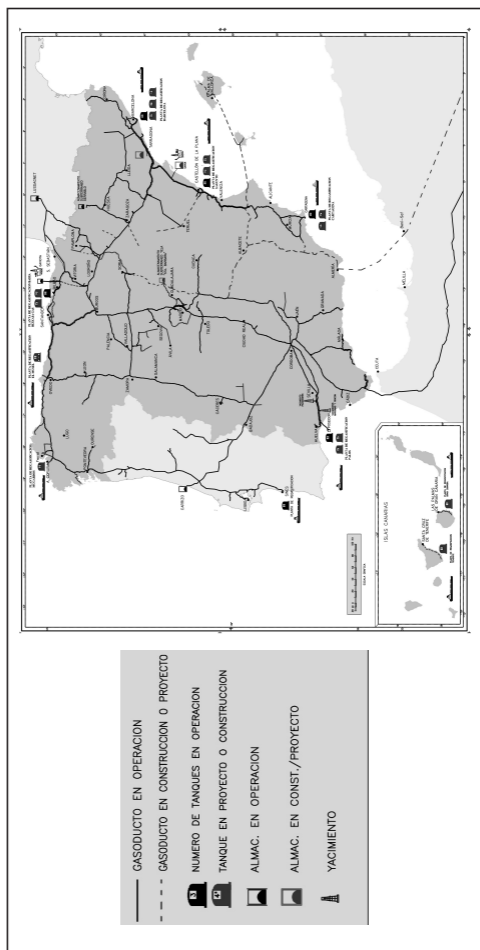
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Nº de usuarios según mercados							
Doméstico+Comercial	1.937.721	2.772.687	4.198.768	s.d	s.d	s.d	s.d
Industrial	2.180	2.924	4.400	s.d	s.d	s.d	s.d
TOTAL	1.939.901	2.775.611	4.203.168	6.041.207	6.476.778	6.782.579	6.923.215
Nº de municipios con suministro de gas							
TOTAL	360	544	948	1.204	1.248	1.325	1.409

INVERSIONES Y EVOLUCIÓN DE LA RED DE GAS EN ESPAÑA

AÑO	1996	2000	2004	2005	2006	2007	2008
Inversiones (Millones de euros)	626	912	1.147	1.009	1.104	1.208	1.422
Longitud de la red (km)	24.170	37.022	52.122	55.295	58.870	63.139	68.173

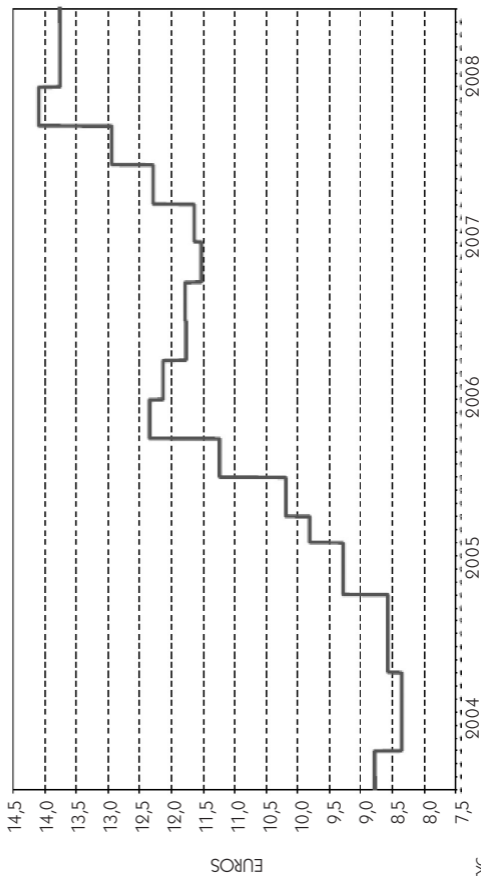
Fuente: SEDIGAS (Avance 2008) y elaboración propia.

RED IBÉRICA DE GASODUCTOS



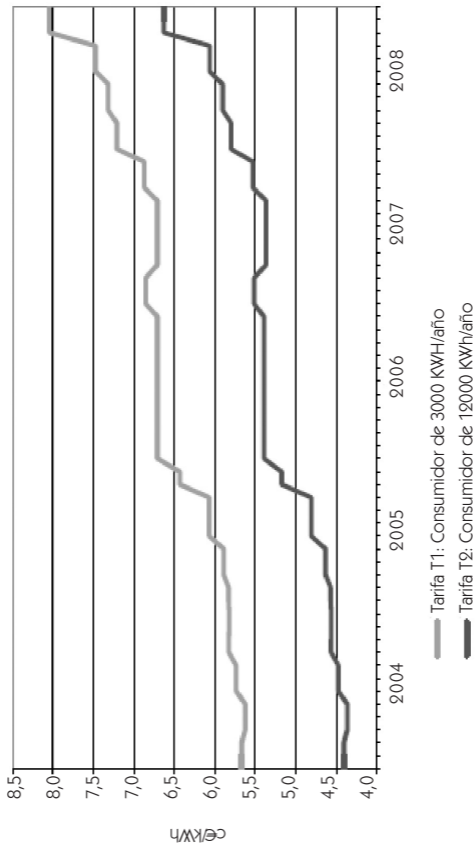
Cuadro 5.8

PRECIO MÁXIMO DE VENTA DE LA BOTELLA DE BUTANO DE 12,5 KG EN ESPAÑA



Fuente: SEE. MITYC.

PRECIOS MÁXIMOS DEL GAS NATURAL DOMÉSTICO/COMERCIAL EN ESPAÑA



Fuente: SEE. MITYC.

Cuadro 5.10

PRECIOS DEL GAS NATURAL POR PAÍSES EN EUROPA

2º Semestre 2007	DOMÉSTICO			INDUSTRIAL	
	Precio (*)	Impuestos IVA	Otros	Precio (**)	Imp.no recuperables
UE 27	14,4	2,0	1,3	8,4	0,4
Bélgica	13,9	2,4	0,3	7,8	0,1
Bulgaria	9,0	1,5	-	5,0	-
República Checa	10,1	1,6	-	6,8	-
Dinamarca	36,9	7,4	13,2	7,3	0,8
Alemania	17,0	2,7	1,6	10,8	0,9
Estonia	7,3	1,1	-	5,0	-
Irlanda	16,9	2,0	-	9,7	-
España	16,1	2,2	-	7,1	-
Francia	14,3	2,1	-	8,5	0,2
Italia	17,2	2,9	3,2	8,4	0,5
Letonia	8,6	1,3	-	7,7	-
Lituania	6,5	1,0	-	6,8	-
Luxemburgo	11,0	0,6	0,6	9,4	0,2
Hungría	10,6	1,8	-	8,6	0,2
Países Bajos	19,1	3,1	4,4	9,1	0,6
Austria	17,0	2,8	1,8	:	:
Polonia	11,1	2,0	-	7,2	-
Portugal	18,1	0,9	-	8,2	-
Rumanía	9,5	1,5	1,7	7,9	1,4
Eslovenia	14,1	2,4	0,8	8,8	0,8
Eslovaquia	11,5	1,8	-	7,9	-
Finlandia	:	:	:	6,8	0,5
Suecia	25,6	5,1	6,1	12,5	1,8
Reino Unido	9,9	0,5	-	7,2	0,4
Croacia	7,6	1,3	0,4	6,4	0,3

1 GJ = 277 kWh térmicos.

(*) Incluidos todos los impuestos. Consumo anual de 16,74 GJ

(**) Excluidos impuestos recuperables. Consumo anual de 418.000 GJ

Fuente: Eurostat.

PRECIO DEL GAS EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN

\$ USA / 10 ⁶ BTU	GNL		GAS NATURAL				Precio del petróleo en países OCDE CIF
	Japón CIF	UE CIF	UK (Heren NBP Index)	USA (Henry Hub)	Canadá (Alberta)		
1985	5,23	3,83	-	-	-	4,75	
1990	3,64	2,82	-	1,64	1,05	3,82	
1991	3,99	3,18	-	1,49	0,89	3,33	
1992	3,62	2,76	-	1,77	0,98	3,19	
1993	3,52	2,53	-	2,12	1,69	2,82	
1994	3,18	2,24	-	1,92	1,45	2,70	
1995	3,46	2,37	-	1,69	0,89	2,96	
1996	3,66	2,43	1,87	2,75	1,12	3,54	
1997	3,91	2,65	1,96	2,52	1,36	3,29	
1998	3,05	2,26	1,86	2,08	1,42	2,16	
1999	3,14	1,80	1,58	2,27	2,00	2,98	
2000	4,72	3,25	2,71	4,23	3,75	4,83	
2001	4,64	4,15	3,17	4,06	3,60	4,08	
2002	4,27	3,46	2,37	3,34	2,58	4,17	
2003	4,77	4,40	3,33	5,62	4,82	4,89	
2004	5,18	4,56	4,46	5,85	5,03	6,27	
2005	6,05	6,28	7,38	8,80	7,26	8,74	
2006	7,14	8,69	7,87	6,76	5,83	10,66	
2007	7,73	8,93	6,01	6,95	6,17	11,95	

CIF: Cost+insurance+freight (precios medios).

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL POR PAÍSES EN EL MUNDO

	Millones de tep							2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2007		
Canadá.....	97,7	143,8	164,0	168,7	169,6	165,3	165,3	-2,5%	6,2%
Estados Unidos	461,8	480,9	495,5	468,1	478,6	499,4	499,4	4,3%	18,8%
México	24,1	23,9	32,5	35,0	38,5	41,6	41,6	8,0%	1,6%
Total América del Norte.....	583,6	648,6	692,0	671,7	686,7	706,3	706,3	2,9%	26,6%
Argentina.....	16,1	22,5	33,7	41,1	41,5	40,3	40,3	-2,8%	1,5%
Bolivia.....	2,7	2,8	2,9	10,7	11,4	12,2	12,2	6,5%	0,5%
Trinidad y Tobago.....	4,7	5,5	12,6	27,3	32,8	35,1	35,1	7,0%	1,3%
Venezuela	19,8	24,8	25,1	25,3	25,1	25,6	25,6	1,9%	1,0%
Total América del Sur y América Central ...	52,9	66,3	89,3	124,7	132,4	135,7	135,7	2,5%	5,1%
Alemania	14,3	14,5	15,2	14,2	14,1	12,9	12,9	-8,4%	0,5%
Kazajistán.....	6,0	5,0	9,7	21,0	22,1	24,5	24,5	10,8%	0,9%
Noruega.....	22,9	25,0	44,8	76,5	78,9	80,7	80,7	2,4%	3,0%
Países Bajos	54,5	60,3	51,6	56,6	58,7	58,0	58,0	-1,2%	2,2%
Reino Unido	40,9	63,7	97,5	79,4	72,0	65,2	65,2	-9,5%	2,5%
Rusia	538,2	499,9	490,5	538,2	550,9	546,7	546,7	-0,8%	20,6%
Turkmenistán.....	73,7	27,1	39,5	52,9	56,0	60,7	60,7	8,4%	2,3%

	Millones de tep						2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007		
Ucrania	23,6	15,3	15,0	17,4	17,2	17,1	-0,3%	0,6%
Uzbekistán.....	34,3	40,8	47,4	49,5	49,9	52,6	5,6%	2,0%
Total Europa y Euroasia	876,1	811,8	862,6	954,5	968,7	968,2	-0,1%	36,5%
Arabia Saudí	30,2	38,6	44,8	64,1	66,2	68,3	3,3%	2,6%
Emiratos Arabes Unidos.....	18,1	28,2	34,5	42,3	42,7	44,3	3,8%	1,7%
Irán	20,8	31,8	54,2	90,8	97,7	100,7	3,0%	3,8%
Omán	2,3	3,6	7,8	17,8	21,3	21,7	1,7%	0,8%
Qatar	5,7	12,2	21,3	41,2	45,6	53,8	17,9%	2,0%
Total Oriente Medio.....	91,1	134,0	186,1	285,8	305,1	320,2	4,9%	12,1%
Argelia.....	44,3	52,8	76,0	79,4	76,0	74,7	-1,7%	2,8%
Egipto	6,1	9,9	16,5	31,2	40,2	41,9	4,2%	1,6%
Libia.....	5,1	5,2	4,8	10,2	13,3	13,7	2,7%	0,5%
Nigeria.....	3,6	4,4	11,3	20,2	25,6	31,5	23,0%	1,2%
Total África	60,2	75,0	114,1	149,0	163,4	171,3	4,8%	6,5%
Australia.....	18,7	26,8	28,0	33,4	35,0	36,0	2,8%	1,4%
Bangladesh.....	4,3	6,6	9,0	13,1	13,8	14,6	6,2%	0,6%
China.....	13,8	16,2	24,5	44,4	52,7	62,4	18,4%	2,4%

(Continúa)

	Millones de tep						2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007		
India	10,8	16,9	23,7	26,7	26,4	27,2	2,8%	1,0%
Indonesia.....	39,5	54,6	59,1	61,8	62,4	60,1	-3,7%	2,3%
Malasia.....	16,0	26,0	40,7	54,0	54,2	54,5	0,5%	2,1%
Myanmar (Birmania).....	0,8	1,5	3,1	11,7	12,1	13,2	9,7%	0,5%
Pakistán.....	12,9	16,5	20,5	27,2	27,5	27,7	1,0%	1,0%
Tailandia.....	5,9	10,2	18,2	21,3	21,9	23,3	6,4%	0,9%
Total Asia Pacífico y Oceanía.....	137,7	192,9	246,7	320,2	336,4	352,3	4,8%	13,3%
TOTAL MUNDO	1.801,6	1.928,7	2.190,9	2.506,0	2.592,8	2.654,1	2,4%	100,0%
Antigua Unión Soviética.....	684,5	593,8	607,1	684,0	702,0	711,2	1,3%	26,8%
OCDE.....	771,7	880,3	968,3	967,8	980,3	992,1	1,2%	37,4%
UE 27 (*).....	166,2	190,2	208,0	191,0	184,4	172,7	-6,4%	6,5%
Otros países de economía de mercado emergentes.....	345,4	454,6	615,5	854,2	910,4	950,8	4,4%	35,8%

Se excluye gas quemado o reciclado.

(*) Se excluye Eslovenia en datos anteriores a 1991

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

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

Cuadro 5.13

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

	$m^3 \times 10^{12}$	Cuota del total (%)	Relación r/p (**)
Canadá.....	5,98	3,4%	10,9
Estados Unidos	1,63	0,9%	8,9
Total América del Norte	7,98	4,5%	10,3
Venezuela.....	5,15	2,9%	(a)
Total América del Sur y América Central	7,73	4,4%	51,2
Azerbaiyán	1,28	0,7%	(a)
Kazajstán.....	1,90	1,1%	69,8
Noruega.....	1,25	0,7%	19,4
Países Bajos.....	2,96	1,7%	33,0
Rusia.....	44,65	25,2%	73,5
Turkmenistán	2,67	1,5%	39,6
Ucrania.....	1,03	0,6%	54,0
Uzbekistán.....	1,74	1,0%	29,8
Total Europa y Euroasia	59,41	33,5%	55,2
Arabia Saudí	27,80	15,7%	(a)
Emiratos Árabes Unidos.....	3,17	1,8%	(a)
Irak	1,78	1,0%	(a)
Irán.....	25,60	14,4%	(a)
Kuwait.....	7,17	4,0%	94,4
Qatar.....	6,09	3,4%	(a)
Total Oriente Medio.....	73,21	41,3%	(a)
Argelia	4,52	2,5%	54,4
Egipto.....	2,06	1,2%	44,3
Libia	1,50	0,8%	98,4
Nigeria	5,30	3,0%	(a)
Otros países de África	1,21	0,7%	(a)
Total África	14,58	8,2%	76,6
Australia.....	2,51	1,4%	62,8
China.....	1,88	1,1%	27,2
India.....	1,06	0,6%	35,0
Indonesia.....	3,00	1,7%	45,0
Malasia.....	2,48	1,4%	40,9
Pakistán	0,85	0,5%	27,6
Total Asia Pacífico y Oceanía	14,46	8,2%	36,9
Total Mundo.....	177,36	100,0%	60,3
De los cuales: U.E.	2,84	1,6%	14,8
OCDE.....	15,77	8,9%	14,4
Antigua Unión Soviética.....	53,53	30,2%	67,7

(*) Existe razonable certeza de poder ser extraídas de yacimientos ya conocidos, bajo las condiciones técnicas y económicas existentes.

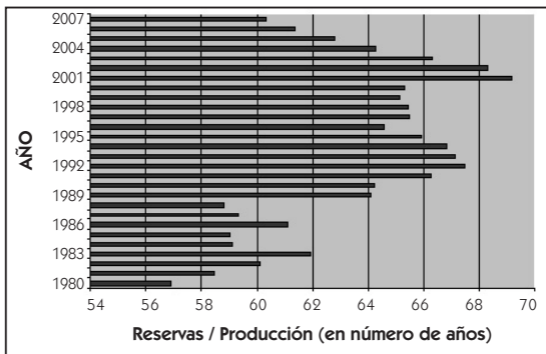
(**) Años=Reservas/Producción del último año.

(a) Más de 100 años.

1.000 m^3 de GN = 1 tep.

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008

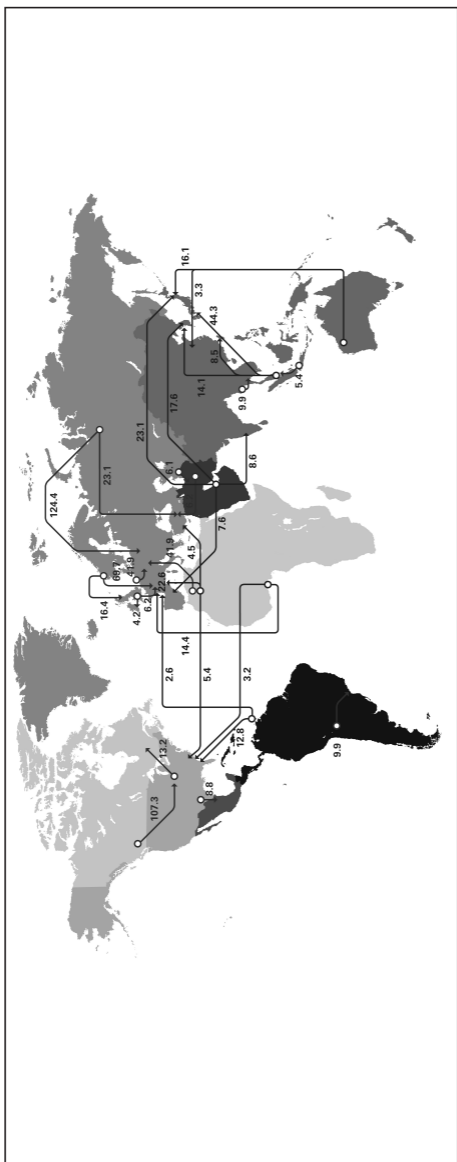
NOTA DEL EDITOR: Se han excluido los países con un porcentaje de cuota del total < 0,5 %, que sí figuran en la tabla original.

Cuadro 5.14**EVOLUCIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE RESERVAS Y PRODUCCIÓN ANUAL DE GAS EN EL MUNDO**

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008 y elaboración propia.

FLUJOS COMERCIALES DE GAS EN EL MUNDO. AÑO 2007

Cuadro 5.15



Datos en 10^9 m^3
Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

CENTRALES DE CICLO COMBINADO Y DE GAS NATURAL. RÉGIMEN ORDINARIO. ESPAÑA

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2008 (en KW)	Producción (Mill.KWh)		
			2006	2007	2008
CICLO COMBINADO					
	Besos 3	419.390	2.403	2.157	2.564
	Castellón 3,4	1.667.930	3.939	2.383	6.066
	Castejón 1,3	818.690	1.724	1.993	3.333
	Castejón 2	386.100	1.399	1.109	860
	Besos 4 (1)	406.580	2.567	2.498	2.164
	San Roque 1 (1)	397.000	2.356	1.575	1.851
	San Roque 2	384.720	2.164	1.861	2.330
	Baia de Bizcaia (2)	828.672	4.413	4.195	4.632
	Tarragona Power (2)	423.690	1.887	1.685	1.135
	Tarragona	362.690	1.910	2.171	2.101
	Arcos de la Frontera 1,2,3	1.597.820	5.357	3.588	4.113
	Santurce 4	402.640	1.247	1.024	1.082
	Palos de la Frontera 1,2,3	1.185.990	7.179	6.870	6.724
	Campo de Gibraltar 1,2 (2)	763.400	3.795	3.972	3.856
	Arrabal 1,2 (1)	790.200	4.651	4.046	3.654
	Cristobal Colón 4	392.000	640	2.085	2.488
	Amorebieta (1)	748.900	3.150	2.336	3.203
	Cartagena 1,2,3 (1)	1.268.350	7.750	5.683	6.794
	Aceca 3	386.080	1.231	1.835	1.938
	Aceca 4	379.300	1.558	2.595	2.334
	Escombreras 6	830.890	718	1.925	4.126
GAS NATURAL					

Castelnou (1)	797.890	1.790	2.294	3.688
El Fangal 1,2,3 (1)	1.218.880	447	2.272	4.303
Plana del Vent 1,2 (1)	832.630	0	2.718	3.215
Sagunto 1,2,3	1.255.420	0	2.773	4.573
Puentes de G ^o Rodríguez 5	811.790	0	275	3.669
Escatrón Peaker (1)	202.400	0	186	377
Escatrón 3	785.260	0	0	1.896
Sabón 3	388.694	0	0	1.406
Soto de Ribera 4	431.869	0	0	810
TOTAL	21.565.725	63.505	68.104	91.285
Elcogas	320.000	1.456	1.387	1.498
TOTAL	320.000	1.456	1.387	1.498

GASIFICACIÓN DE CARBÓN Y CICLO COMBINADO

(1) Régimen Ordinario no perteneciente a empresas de UNESA.
(2) Participadas por empresas que son miembros de UNESA.
Fuente: UNESA

Cuadro 5.17**AVANCE 2009. CONSUMO DE GAS
NATURAL. ESPAÑA**

(Datos a 31/03/09)

GWh	1/1 a 31/ 3/2009	Tv (%) (*)	Últimos doce meses	TV (%) (*)
Consumo convencional	73.067	-8,8	257.106	-3,8
Generación eléctrica	32.996	-30,7	171.983	8,1
GNL de consumo directo (**)	2.227	2,3	8.477	1,3
Total	106.063	-16,9	429.089	0,6

El consumo total de marzo ha sido un 16,0% inferior al de ese mes de 2008.

(*) Tasa de variación respecto idéntico período de 2008

(**) GNL de consumo directo, incluido en consumo convencional del mercado liberalizado.

Fuente: Boletín Estadístico de Hidrocarburos

CARBÓN

Págs.

6. CARBÓN

6.1	Consumo total de carbón en España.....	193
6.2	Consumo final de carbón por sectores en España	194
6.3	Producción de carbón en España	195
6.4	Procedencia del carbón importado y evolución. España	196
6.5	Precios del carbón en mercados internacionales. Evolución	198
6.6	Producción de carbón en el mundo por países .	199
6.7	Reservas probadas de carbón por países en el mundo.....	201
6.8	Centrales térmicas de carbón por tipo de centrales y combustible utilizado. Régimen ordinario. España .	203

CONSUMO TOTAL DE CARBÓN EN ESPAÑA

	ktep									
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2008/2007 (%)		
Consumo final	2.486	2.436	2.405	2.424	2.265	2.498	2.344	-6,2		
Generación eléctrica	18.910	17.534	17.917	18.260	15.709	17.356	11.132	-35,9		
Consumos propios y pérdidas	495	491	495	499	504	506	497	-1,6		
TOTAL	21.891	20.461	20.818	21.183	18.477	20.359	13.974	-31,4		

Metodología: A.I.E.

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia.

CONSUMO FINAL DE CARBÓN POR SECTORES EN ESPAÑA

	SIDERURGIA		CEMENTO		RESTO DE INDUSTRIA		OTROS USOS		TOTAL	
	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var. (%)	ktep	Tasa var. (%)
2000	1.690	-1,1	191	6,5	586	0,9	80	-25,1	2.546	-1,1
2002	1.702	-0,6	151	-18,0	579	-0,8	55	-16,0	2.486	-2,0
2003	1.687	-0,9	136	-9,7	554	-4,3	59	8,8	2.436	2,0
2004	1.703	1,0	100	-26,3	556	0,4	46	-22,7	2.405	-1,3
2005	1.734	1,8	108	7,8	553	-0,6	29	-36,6	2.424	0,8
2006	1.571	-9,4	135	25,0	534	-3,3	25	-14,8	2.265	-6,6
2007	1.720	9,5	231	70,9	517	-3,3	31	26,2	2.498	10,3
2008	1.648	-4,1	191	-17,4	485	-6,1	20	-35,8	2.344	-6,2

Las tasas de variación son respecto al año anterior

Fuente: SEE (MITYC)

PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN ESPAÑA

Miles de toneladas	Hulla y antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Tasa de variación (%)
2000	11.334	3.628	8.524	23.486	-3,2
2002	9.752	3.557	8.726	22.035	-2,9
2003	9.386	3.181	7.981	20.548	-6,7
2004	8.923	3.426	8.147	20.496	-0,3
2005	8.553	3.214	7.587	19.354	-5,6
2006	8.354	3.223	6.822	18.399	-4,9
2007	7.869	3.131	6.180	17.180	-6,6
2008	7.298	2.897	0	10.194	-40,7
En miles de tep	Hulla y antracita	Lignito negro	Lignito pardo	TOTAL	Tasa de variación (%)
2000	5.715	1.149	1.477	8.341	-2,8
2002	4.895	1.058	1.731	7.685	-2,3
2003	4.618	964	1.562	7.144	-7,0
2004	4.334	1.038	1.550	6.922	-3,1
2005	4.179	1.005	1.442	6.626	-4,3
2006	3.939	1.007	1.296	6.242	-5,8
2007	3.731	960	1.174	5.865	-6,0
2008	3.490	840	0	4.330	-26,2

Las tasas de variación son respecto al año anterior.

Fuente: SEE (MITYC) y elaboración propia

PROCEDENCIA DEL CARBÓN IMPORTADO Y EVOLUCIÓN. ESPAÑA

Miles de t.	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Antracita								
Australia	520	172	691	616	633	236	307	0
Colombia	::	::	::	::	::	::	::	73
Rusia	188	282	268	328	739	141	603	239
Sudáfrica	407	713	607	743	432	326	155	41
Ucrania	29	132	97	153	232	176	130	71
Otros	183	443	89	83	340	2	77	24
Total	1.327	1.741	1.751	1.922	2.376	880	1.272	448
Hulla coquizable								
Australia	2.154	2.668	1.913	1.883	2.155	1.682	1.970	2.300
Canada	283	173	332	200	230	357	234	158
China	0	114	0	146	70	106	291	0
Polonia.....	0	132	145	0	114	99	151	0
USA	1.912	1.106	1.196	1.092	1.318	1.273	976	1.925
Otros	72	42	202	0	156	54	0	0
Total	4.420	4.235	3.788	3.321	4.043	3.571	3.623	3.682
Hulla energética								
Alemania	63	62	61	64	83	168	97	100
Australia	282	362	957	1.309	475	675	578	1.415

Colombia	694	205	1.384	1.050	737	1.321	1.266	2.235
Indonesia	480	351	657	596	757	704	686	1.596
Rusia	1.219	1.447	1.980	1.411	2.070	3.081	2.158	2.248
Sudáfrica	3.837	1.797	4.695	3.262	4.498	4.081	4.357	8.397
USA	90	225	133	0	101	0	250	0
Venezuela	338	107	19	0	0	53	154	322
Otros	262	331	158	192	101	272	73	53
Total	7.265	4.886	10.045	7.882	8.820	10.355	9.620	16.364
Otros								
Australia	160	296	160	131	0	523	620	0
Colombia	418	144	238	428	235	617	268	52
Indonesia	2.324	2.384	2.495	2.500	2.702	3.079	3.336	3.003
Rusia	18	31	71	73	230	1.011	784	244
Sudáfrica	5.002	4.638	5.394	4.832	5.246	4.330	2.854	333
USA	496	554	575	387	579	227	131	138
Otros	219	8	27	4	104	163	154	178
Total	8.637	8.054	8.960	8.356	9.096	9.950	8.147	3.948
Total Carbones	21.649	18.916	24.544	21.480	24.335	24.756	22.663	24.442

:: sin datos

Fuente: Ministerio de Economía (citado por CARBUNIÓN) y elaboración propia

Cuadro 6.5**PRECIOS DEL CARBÓN EN MERCADOS INTERNACIONALES. EVOLUCIÓN**

US \$ / t	Precio de referencia para Noroeste de Europa (*)	Precio «spot» carbón US Central Appalachian (**)	Precio CIF de hulla coquizable (Japón)	Precio CIF de hulla energética (Japón)
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
1999	28,79	31,29	42,83	35,74
2000	35,99	29,90	39,69	34,58
2001	39,29	49,74	41,33	37,96
2002	31,65	32,95	42,01	36,90
2003	42,52	38,48	41,57	34,74
2004	71,90	64,33	60,96	51,34
2005	61,07	70,14	89,33	62,91
2006	63,67	62,98	93,46	63,04
2007	86,60	51,12	88,24	69,86

(*) Fuente: McCloskey Coal Information Service

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

CIF: Cost+insurance+freight (precios medios). FOB: free on board

Fuente: BP Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

PRODUCCIÓN DE CARBÓN EN EL MUNDO POR PAÍSES

	Millones de tep										2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007						
Canadá	37,9	40,8	37,1	35,6	34,0	36,9					6,7%	1,2%
Estados Unidos	565,9	555,1	570,1	580,2	595,1	587,2					-1,3%	18,7%
Total América del Norte	607,2	600,1	612,6	620,9	635,2	629,9					-0,8%	20,1%
Colombia.....	13,3	16,7	24,9	39,4	43,7	46,6					6,6%	1,5%
Total América del Sur y América Central	18,5	22,8	33,9	47,3	52,2	55,3					6,0%	1,8%
Alemania	117,3	74,6	56,5	53,2	50,3	51,5					2,5%	1,6%
Kazajstán.....	67,7	42,6	38,5	44,2	49,1	48,3					-1,7%	1,5%
Polonia.....	94,5	91,1	71,3	68,7	67,0	62,3					-7,0%	2,0%
República Checa	36,7	27,3	25,0	23,5	23,7	23,6					-0,5%	0,8%
Rusia	176,2	118,5	116,0	139,2	145,1	148,2					2,1%	4,7%
Turquía	12,1	12,1	13,9	12,8	13,4	15,8					17,7%	0,5%
Ucrania	83,9	43,2	42,0	40,9	41,7	39,6					-4,9%	1,3%
Otros países de Europa y Euroasia	24,8	14,1	14,0	14,7	15,6	16,9					8,3%	0,5%
Total Europa y Euroasia	713,1	495,3	428,6	438,7	446,1	445,4					-0,2%	14,2%

(Continúa)

	Millones de tep							2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2007		
Sudáfrica	100,1	116,9	126,6	137,7	144,7	151,8	151,8	4,9%	4,8%
Total África	105,1	121,9	130,7	140,7	147,1	154,2	154,2	4,8%	4,9%
Australia.....	109,0	129,4	166,3	206,5	211,0	215,4	215,4	2,1%	6,9%
China.....	542,6	686,3	656,7	1.119,8	1.205,1	1.289,6	1.289,6	7,0%	41,1%
India	91,9	117,7	132,2	162,1	170,2	181,0	181,0	6,3%	5,8%
Indonesia.....	6,6	25,7	47,4	93,9	111,4	107,5	107,5	-3,4%	3,4%
Vietnam.....	2,9	3,9	6,5	18,3	21,8	23,1	23,1	5,9%	0,7%
Otros países de Asia y Pacífico	29,3	20,2	19,3	22,1	21,4	22,1	22,1	3,3%	0,7%
Total Asia y Pacífico y Oceanía.....	800,8	998,3	1.040,8	1.635,2	1.753,4	1.850,2	1.850,2	5,5%	59,0%
TOTAL Mundo.....	2.245,5	2.239,1	2.247,1	2.883,5	3.034,5	3.135,6	3.135,6	3,3%	100,0%
de los cuales: Antigua Unión Soviética	332,3	205,4	197,4	225,5	237,0	237,2	237,2	0,1%	7,6%
OCDE.....	1.079,7	1.001,4	993,7	1.022,9	1.036,6	1.033,4	1.033,4	-0,3%	33,0%
U.E.	351,4	267,0	206,6	188,7	182,9	178,3	178,3	-2,5%	5,7%
EME (**)	833,5	1.032,3	1.056,0	1.635,1	1.760,9	1.864,9	1.864,9	5,9%	59,5%

Sólo se consideran carbones comerciales: hulla y antracita (ricos) y lignitos y otros (pobres)

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

(**) Otros países de Economía de mercado emergente

Fuente: B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2007

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

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

Datos a finales de 2006	Millones de toneladas			Relación R/P (**)
	Hulla y antracita	Lignito y otros carbones pobres	TOTAL	
Canadá	3.471	3.107	6.578	0,8%
Estados Unidos	112.261	130.460	242.721	28,6%
Total América del Norte	116.592	133.918	250.510	29,6%
Brasil	-	7.068	7.068	0,8%
Colombia	6.578	381	6.959	0,8%
Total América del Sur y América Central	7.929	9.047	16.276	1,9%
Alemania	152	6.556	6.708	0,8%
España	200	330	530	0,1%
Grecia	-	3.900	3.900	0,5%
Kazajstán	28.170	3.130	31.300	3,7%
Polonia	6.012	1.490	7.502	0,9%
República Checa	1.673	2.898	4.501	0,5%
Rusia	49.088	107.922	157.010	18,5%
Ucrania	15.351	18.522	33.873	4,0%
Otros países de Europa y Euroasia	1.025	18.208	19.233	2,3%
Total Europa y Euroasia	102.042	170.204	272.246	32,1%
Total	228.541	313.180	541.721	62,7%

(Continúa)

(Continuación)

Datos a finales de 2006	Millones de toneladas			TOTAL	Cuota del total (%)	Relación R/P (**)
	Hulla y antracita	Lignito y otros carbones pobres				
Suráfrica	48.000	-		48.000	5,7%	178,2
Total África y Oriente Medio	50.817	174		50.991	6,0%	186,1
Australia	37.100	39.500		76.600	9,0%	194,5
China	62.200	52.300		114.500	13,5%	45,1
India	52.240	4.258		56.498	6,7%	118,1
Indonesia	1.721	2.607		4.328	0,5%	24,8
Total Asia y Oceanía	154.216	103.249		257.465	30,4%	69,6
TOTAL MUNDO	430.896	416.592		847.488	100,0%	132,5
de los cuales: Antigua Unión Soviética	93.609	132.386		225.995	26,7%	462,8
OCDE	162.490	194.420		356.910	42,1%	168,0
U.E.	8.427	21.143		29.570	3,5%	50,1
EME (***)	174.797	89.786		264.583	31,2%	69,9

(*) Existe una certeza razonable de ser extraídas de yacimientos ya conocidos con las condiciones técnicas y económicas existente

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

(***) Otros países de economía de mercado emergentes.

(a) Más de 500 años.

Fuente: World Energy Council. Publicado en B. P. Statistical Review of World Energy. Junio 2008.

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

CENTRALES TÉRMICAS DE CARBÓN POR TIPO DE CENTRALES Y COMBUSTIBLE UTILIZADO. RÉGIMEN ORDINARIO. ESPAÑA

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2008 (en KW)	Producción (Mill.KWh)		
			2006	2007	2008
HULLA Y ANTRACITA NACIONAL	Compostilla 2,3,4,5	1.199.600	6.562	6.386	6.456
	Aboño 1,2	921.730	6.342	7.085	5.580
	Soto de Ribera 2,3	615.060	4.109	3.672	1.472
	La Robla 1,2	654.900	3.896	3.739	3.229
	Narcea 1,2,3	586.000	2.809	3.594	2.452
	Lada 3,4	514.620	1.806	2.760	828
	Guardo 1,2	515.600	2.369	2.883	1.037
	Anillares	365.200	2.266	2.353	2.158
	Puente Nuevo 3	323.500	1.589	2.115	21
	Puertollano ENECO	220.900	664	1.162	277
	TOTAL		5.917.110	32.412	35.749	23.510
LIGNITO PARDO NACIONAL	Puentes 1,2,3,4	1.468.500	9.534	9.636	7.900
	Meirama	563.200	3.292	4.002	288
	TOTAL	2.031.700	12.826	13.638	8.188

(Continúa)

(Continuación)

Tipo de central	Centrales	Pot. 31-12-2008 (en KW)	Producción (Mill.KWh)			
			2006	2007	2008	2008
HULLA						
	Teruel 1,2,3	1.101.400	6.540	7.123	4.843	4.843
SUBBITUMINOSA	Escucha	160.000	994	413	878	878
NACIONAL	Serchs	160.000	1.103	778	463	463
	Escatrón		3	0	0	0
	TOTAL	1.421.400	8.640	8.314	6.184	6.184
CARBÓN IMPORTADO	Litoral de Almería 1,2	1.158.900	7.180	8.485	5.739	5.739
	Los Barrios	567.500	3.691	4.228	2.021	2.021
	Alcudia II	510.000	3.334	3.195	3.372	3.372
	Pasajes	223.090	1.256	1.419	634	634
	TOTAL	2.459.490	15.461	17.327	11.766	11.766
	TOTAL CARBÓN	11.829.700	69.339	75.028	49.648	49.648

Fuente: UNESA

ENERGÍAS RENOVABLES

Págs.

7. ENERGÍAS RENOVABLES

7.1	Producción con energías renovables. Evolución. España	207
7.2	Producción térmica con energías renovables. Evolución. España	207
7.3	Potencia eléctrica instalada con energías renovables en España. Evolución	208
7.4	Producción eléctrica con energías renovables en España. Evolución	209
7.5	Situación de los embalses hidroeléctricos en España	210
7.6	Evolución de las reservas hidroeléctrica	211
7.7	Objetivos del plan de energías renovables en España 2005-2010.....	212
7.8	Consumo de energías renovables y cuota del total de energía primaria en la UE por países	214
7.9	Producción de electricidad con energías renovables y cuota del total en la UE por países. Evolución	215
7.10	Potencia instalada con centrales minihidráulicas en la UE. Por países	216
7.11	Potencia eólica instalada en la UE. Por países	217
7.12	Consumo de biomasa por países en la UE	218
7.13	Potencia solar fotovoltaica instalada por países en la UE	219
7.14	Consumo de biogás en la UE. Por países	220
7.15	Producción de bioetanol y biodiesel por países en la UE	221
7.16	Superficie de captación solar térmica instalada por países en la UE	222

7.17	Consumo de hidroelectricidad por países en el mundo	223
7.18	Centrales hidroeléctricas de más de 100 MW. España	226
7.19	Principales embalses de interés hidroeléctrico en España.....	228
7.20	Avance 2009. Reservas hidráulicas. España	229

Cuadro 7.1**PRODUCCIÓN CON ENERGÍAS RENOVABLES.
EVOLUCIÓN. ESPAÑA**

(ktep)	1990	2000	2003	2005	2006	2007	2010
Minihidráulica (< 10 MW)	184	370	453	335	485	358	575
Hidráulica (> 10 MW)	2.019	2.165	3.080	1.347	1.715	1.984	2.536
Eólica	1	403	1.037	1.821	2.012	2.368	3.914
Biomasa*	3.753	3.445	3.959	4.120	3.911	4.015	9.208
Biogás	–	84	130	234	240	247	455
Biocarburantes	–	72	191	259	171	382	2.200
R.S.U.	–	228	354	379	580	732	395
Solar Térmica	22	31	47	62	73	93	376
Solar Fotovoltaica	0	0,3	0,9	3,5	15,0	41,0	52
Solar Termoeléctrica	0	0	0	0	0	2	509
Geotermia	3	8	8	8	8	8	8
Instalaciones Mixtas		0,1	0,1	0,2	0,4	0,6	-
TOTAL	5.983	6.807	9.260	8.567	9.211	10.228	20.228

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

Datos 2007 provisionales.

Datos 2010: objetivos del nuevo PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 (nótese que al no establecer el Plan objetivos concretos para la geotermia se ha supuesto para el año 2010 que el consumo será el actualmente existente en este área).

Objetivos del Plan de Energías Renovables fijados bajo la hipótesis de año hidráulico y eólico MEDIO

Fuente: IDAE

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

(ktep)	1990	2000	2003	2005	2006	2007	2010
Biomasa (*)	3.584	3.340	3.388	3.444	3.322	3.452	4.070
Biogás (*)	–	25	28	36	37	37	–
Biocarburantes	–	72	191	259	171	382	2.200
Solar Térmica	22	31	47	62	73	93	376
Geotermia	3	8	8	8	8	8	–
TOTAL	3.608	3.476	3.662	3.808	3.612	3.972	6.645

(*) Incluye la producción de calor de cogeneración.

El Plan de Energías Renovables 2005-2010 no fija objetivos de consumo en las aplicaciones térmicas con biogás o geotermia.

Datos 2007 provisionales.

Datos 2010. Objetivos del P.E.R. 2005-2010.

Fuente: IDAE

POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA CON ENERGÍAS RENOVABLES EVOLUCIÓN. ESPAÑA

MW	1990 (*)	2000	2003	2005	2006	2007	2010
Hidráulica (>10 MW)	15.923	16.379	16.399	16.432	16.495	16.520	16.778
Hidráulica (≤10 MW)	1000	1.585	1.697	1.788	1.821	1.852	2.199
Eólica	8	2.292	6.234	9.918	11.722	15.097	20.155
Biomasa (**)	13	165	333	354	388	396	2.039
Biogas	2	50	125	152	160	166	235
Residuos Sólidos Urbanos	19	107	163	189	189	189	189
Solar fotovoltaica	3	10	24	60	169	638	400
Solar termoeléctrica	0	0	0	0	11	11	500
Instalaciones Renovables Mixtas	0	0	1	2	2	2	
TOTAL	16.967	20.589	24.977	28.895	30.958	34.871	42.494

(*) Datos de energía hidroeléctrica relativos a centrales > y ≤ 5 MW.

(**) En 1990, Biomasa incluye biogás.

Datos 2007 provisionales.

Datos 2010 Objetivos Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Fuente: IDAE.

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍAS RENOVABLES. EVOLUCIÓN. ESPAÑA

Datos en GWh

GWh	1990 (*)	2000	2003	2005	2006	2007	2010
Hidráulica (>10 MW)	23.481	27.507	38.655	19.132	23.884	26.352	31.494
Hidráulica (≤10 MW)	2.140	4.298	5.264	3.893	5.639	4.159	6.692
Eólica	13	4.689	12.063	21.173	23.401	27.534	45.511
Biomasa (**)	616	246	1.334	1.578	2.107	2.119	14.015
Biogas	—	187	320	623	639	660	1.417
Residuos Sólidos Urbanos	139	544	844	902	1.384	1.745	1.223
Solar fotovoltaica	6	3	10	41	169	478	609
Instalaciones renovables mixtas	0	1	2	3	0	7	—
Solar termoeléctrica	0	0	0	0	5	2	1.298
TOTAL	26.395	37.473	58.491	47.346	57.228	63.055	102.259

(*) Datos de energía hidroeléctrica relativos a centrales > y ≤ 5 MW.

(**) En 1990, Biomasa incluye biogas.

Datos 2007 provisionales.

Datos 2010 Objetivos Plan de Energías Renovables 2005-2010

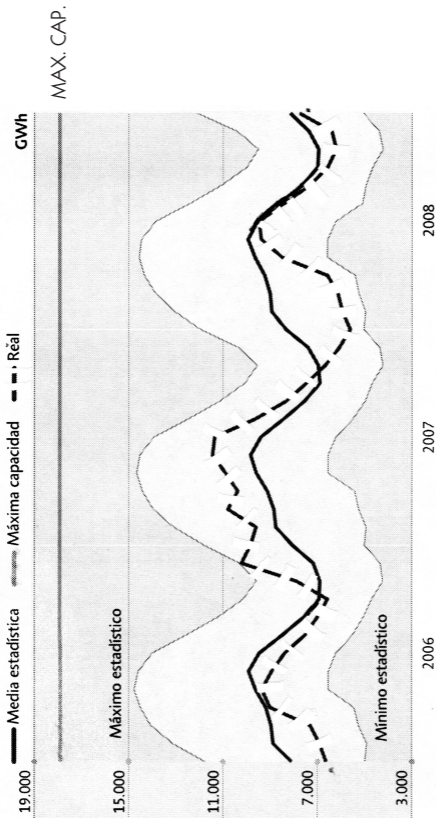
Fuente: IDAE.

Cuadro 7.5**SITUACIÓN DE LOS EMBALSES HIDROELÉCTRICOS EN ESPAÑA**

	2008		2007		2006		2005		2004		
	GWh	% (*)	Capacidad GWh	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)	GWh	% (*)
Régimen anual	4.369	52,1	8.382	2.606	31,1	5.357	63,9	3.509	42,0	3.503	41,9
Régimen hiperanual	3.267	34,2	9.544	3.028	31,7	4.494	47,1	3.139	32,9	3.864	40,5
Conjunto	7.636	42,6	17.927	5.633	31,4	9.851	55,0	6.649	37,1	7.367	41,2

(*) Porcentaje de llenado. Datos a 31 de Diciembre

Fuente: REE Avance del Informe 2008 y elaboración propia

EVOLUCIÓN DE LAS RESERVAS HIDROELÉCTRICAS^(*)

(*) Reserva máxima, media y mínima estadística calculada con los últimos 20 años.

Fuente: REE

Cuadro 7.7 OBJETIVOS DEL PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES 2005-2010 EN ESPAÑA

	Situación en 2004 (Año medio) (1)			Objetivo de Incremento 2005-2010 (2)			Situación Objetivo en 2010		
	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)	Potencia (MW)	Producción (GWh)	Producción en términos de Energía Primaria (ktep)
Generación de electricidad									
Hidráulica (> 50 MW) (3)	13.521	25.014	1.979	0	0	0	13.521	25.014	1.979
Hidráulica (Entre 10 y 50 MW)	2.897	5.794	498	360	687	59	3.257	6.480	557
Hidráulica (< 10 MW)	1.749	5.421	466	450	1.271	109	2.199	6.692	575
Biomasa	344	2.193	680	1.695	11.823	4.458	2.039	14.015	5.138
Centrales de biomasa	344	2.193	680	973	6.787	2.905	1.317	8.980	3.586
Co-combustión	0	0	0	792	5.036	1.552	792	5.036	1.552
R.S.U.	189	1.223	395	0	0	0	189	1.223	395
Eólica	8.155	19.571	1.683	12.000	25.940	2.231	20.155	45.511	3.914
Solar fotovoltaica	37	56	5	363	553	48	400	609	52
Biogas	141	825	267	94	592	188	235	1.417	455
Solar termoeléctrica	-	-	-	500	1.298	509	500	1.298	509
TOTAL ÁREAS ELÉCTRICAS	27.032	60.096	5.973	15.462	42.163	7.602	42.494	102.259	13.574

Usos térmicos	m2 Solar t. baja temp.	m2 Solar t. (ktep) baja temp.	m2 Solar t. (ktep) baja temp.	(ktep)
Biomasa			583	4.070
Solar térmica de baja temperatura	700.805	4.200.000	325	4.900.805
TOTAL ÁREAS TÉRMICAS		3.538	907	4.445
Biocarburantes (Transporte)				
TOTAL BIOCARBURANTES		928	1.972	2.200
TOTAL ENERGÍAS RENOVABLES		9.739	10.481	20.220
CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA				
(ktep) Escenario energético: Tendencial/PER		141.567		167.100
Energ. Renovables/ Energ. Primaria (%)		6,90%		12,10%

(1) Datos de 2004, provisionales. Para energía hidráulica, eólica, solar fotovoltaica y solar térmica, se incluye la producción correspondiente a un año medio, a partir de las potencias y superficie en servicio a 31 de diciembre, de acuerdo con las características de las instalaciones puestas en marcha hasta la fecha, y no el dato real de 2004. No incluidos biogás térmico y geotermia, que en 2004 representan 28 y 8 ktep.

(2) En los objetivos de incremento para el período 2005-2010, las producciones corresponden a un año medio de acuerdo con las potencias y las características de las instalaciones puestas en marcha durante ese período. Para las energías hidráulicas y eólica, sólo la mitad de la potencia instalada en el último año (2010) se ha traducido a producción en las columnas correspondientes.

(3): Incluye producción con bombeo puro.

Fuente: Plan de Energías renovables 2005-2010 (IDAE).

Cuadro 7.8

CONSUMO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y CUOTA DEL TOTAL DE ENERGÍA PRIMARIA POR PAÍSES EN EUROPA

	TOTAL	Miles de tep (Año 2006)			Cuota de E. Primaria (%)	
		Hidráulica	Biomasa	Eólica y otras	1996	2006
UE-27	127.188	26.516	87.092	13.650	5,2	7,1
Alemania	21.169	1.714	16.175	3.280	1,9	6,0
Austria	7.020	2.999	3.737	284	20,3	21,4
Bélgica	1.334	31	1.267	36	1,2	2,9
Bulgaria	1.173	364	774	35	2,0	5,5
Chipre	50	-	7	43	2,0	1,9
Dinamarca	2.957	2	2.408	547	7,2	15,6
Eslovaquia	886	378	501	7	2,5	4,6
Eslovenia	771	309	462	0	9,8	10,5
España	9.211	2.200	4.903	2.108	7,1	6,4
Estonia	624	1	616	7	10,3	9,8
Finlandia	8.653	988	7.651	14	19,8	22,7
Francia	17.261	4.845	12.072	344	7,3	6,3
Grecia	1.792	520	1.006	266	5,4	5,7
Hungría	1.282	16	1.174	92	1,9	4,6
Irlanda	420	62	217	141	1,5	2,7
Italia	12.198	3.181	3.758	5.259	5,2	7,0
Letonia	1.839	232	1.603	4	26,5	31,0
Lituania	813	34	776	3	5,7	9,3
Luxemburgo	79	9	63	7	1,2	1,7
Malta	-	-	-	-	-	-
Países Bajos	2.389	9	2.123	257	1,8	3,6
Polonia	5.055	176	4.844	35	3,7	5,1
Portugal	4.321	946	3.011	364	18,6	17,0
Reino Unido	4.048	396	3.251	401	0,8	1,9
República Checa	2.199	219	1.973	7	1,4	4,3
Rumanía	4.831	1.578	3.235	18	8,0	11,7
Suecia	14.813	5.307	9.415	91	23,4	29,1
Islandia	3.259	627	2	2.630	65,4	74,9
Noruega	11.604	10.267	1.279	58	43,2	46,5
Croacia	930	516	412	2	13,9	9,9
Turquía	10.539	3.804	5.160	1.575	16,6	11,1

Nota: Biomasa incluye biomasa, biogás, RSU y biocarburantes

Con Eólica se incluye eólica, solar y geotermia

Fuente: Eurostat

Cuadro 7.9

**PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD CON
ENERGÍAS RENOVABLES Y CUOTA DEL TOTAL
POR PAÍSES, Y EVOLUCIÓN, EN EUROPA**

	Producción en GW			Cuota del total de electricidad (%)		
	1995	2005	2006	1995	2005	2006
UE-27	358.069	463.252	489.676	13,0	14,0	14,6
Alemania	27.283	65.132	76.392	5,0	10,5	12
Austria	38.224	37.710	35.943	70,6	57,4	56,6
Bélgica	948	2.437	3.336	1,2	2,8	3,9
Bulgaria	1.751	5.235	5.134	4,2	11,8	11,2
Chipre	-	-	0	-	0,0	0
Dinamarca	2.091	10.288	11.886	5,8	28,3	26
Eslovaquia	4.961	5.253	5.207	17,9	16,7	16,6
Eslovenia	3.241	3.658	3.688	29,5	24,2	24,4
España	24.590	47.346	57.228	14,3	16,1	18,9
Estonia	8	112	136	0,1	1,1	1,4
Finlandia	19.574	18.978	19.753	27,0	26,9	24
Francia	75.630	65.107	71.809	17,8	11,3	12,5
Grecia	3.564	6.002	7.355	8,4	10,0	12,1
Hungría	163	1.645	1.327	0,4	4,6	3,7
Irlanda	729	1.724	2.336	4,1	6,8	8,5
Italia	41.628	42.822	45.548	14,9	14,1	14,5
Letonia	2.937	2.374	1.844	47,1	48,4	37,7
Lituania	373	577	449	3,3	3,9	3,6
Luxemburgo	137	132	147	2,2	3,2	3,4
Malta	-	-	0	-	-	0
Países Bajos	1.955	7.516	7.773	2,1	7,5	7,9
Polonia	2.236	4.551	4.691	1,6	2,9	2,9
Portugal	9.389	7.452	14.418	27,5	16,0	29,4
Reino Unido	6.903	17.131	18.323	2,0	4,3	4,6
República Checa	2.407	3.716	4.134	3,9	4,5	4,9
Rumanía	16.696	21.270	19.687	28,0	35,8	31,4
Suecia	70.651	86.030	69.070	48,2	54,3	48,2
Islandia	4.972	8.677	9.930	99,8	99,9	100
Noruega	121.666	149.652	119.761	104,6	108,4	98,4
Croacia	5.270	4.510	4.152	42,6	36,2	33,4
Turquía	35.849	40.003	44.957	41,9	24,7	25,5

Fuente: Eurostat

Cuadro 7.10**POTENCIA INSTALADA CON CENTRALES
MINIHIDRÁULICAS (*) POR PAÍSES EN LA UE**

MW	2004	2005	2006
Italia	2.591,9	2.405,5	2.467,8
Francia	2.040,0	2.039,0	2.049,0
España	1.741,0	1.791,0	1.821,0
Alemania	1.564,0	1.635,0	1.650,0
Austria	994,0	1.062,0	1.099,0
Suecia	823,0	905,0	898,0
Polonia	285,0	263,0	270,0
Finlandia	306,0	306,0	306,0
Rep. Checa	271,7	276,7	275,7
Portugal	267,0	267,0	267,0
Reino Unido	184,0	157,9	153,0
Eslovenia	142,9	143,3	143,4
Grecia	82,0	89,0	89,0
Eslovaquia	70,0	62,0	63,0
Bélgica	56,5	58,0	58,0
Letonia	26,2	26,2	26,2
Luxemburgo	20,4	20,5	20,5
Irlanda	19,0	19,0	19,0
Lituania	18,7	24,8	24,8
Dinamarca	11,0	11,0	11,0
Hungría	9,0	11,3	11,3
Estonia	3,9	5,4	5,5
Países Bajos	0,4	0,4	0,4
Chipre	0,0	0,0	0,0
Malta	0,0	0,0	0,0
Total UE-25	11.527,6	11.579,1	11.728,6

(*) Potencia menor de 10 MW

Datos 2006, estimación.

Fuente: IDAE/EurObserv'Er.

MW	2001	2004	2005	2006	2007
Alemania	8.754	16.629	18.415	20.622	22.247
España (*)	3.276	8.317	9.918	11.722	15.097
Dinamarca	2.417	3.124	3.129	3.135	3.124
Italia	697	1.266	1.718	2.123	2.726
Francia	94	382	756	1.737	2.455
Reino Unido	474	890	1.332	1.961	2.419
Portugal	125	522	1.047	1.681	2.150
Países Bajos	483	1.078	1.224	1.559	1.747
Austria	83	606	819	965	982
Grecia	272	473	573	747	871
Suecia	280	442	493	519	831
Irlanda	125	327	495	746	795
Polonia	–	68	72	153	298
Bélgica	18	96	158	194	287
Rep. Checa	–	17	22	44	114
Finlandia	39	82	82	86	110
Hungría	–	3	21	61	65
Estonia	–	6	32	32	59
Bulgaria	–	–	–	32	57
Lituania	–	1	6	26	51
Luxemburgo	15	35	35	35	35
Letonia	–	24	27	27	27
Rumanía	–	–	–	3	9
Eslovaquia	–	5	5	5	5
Chipre	–	0	0	0	0
Eslovenia	–	0	0	0	0
Malta	–	0	0	0	0
Total U.E. 25	17.152	34.393	40.379	48.166	56.441
Total U.E. 27				48.215	56.560

Fuente: IDAE/EurObserv'ER

(*) En 2008, se instalaron en España 1.609 MW, con lo que se alcanzaron los 16.740 MW, según datos de la Asociación Empresarial Eólica (AEE).

Cuadro 7.12**CONSUMO DE BIOMASA
POR PAÍSES EN LA UE**

Mtep	2003	2004	2005	2006	2007
Francia	9,0	9,7	9,8	9,5	9,2
Suecia	7,9	7,5	7,9	8,3	8,4
Finlandia	6,9	7,4	6,6	7,5	7,1
Alemania	5,2	6,1	7,8	8,5	9,1
España	4,0	4,0	4,1	3,9	4,0
Polonia	3,9	4,1	4,2	4,6	4,6
Austria	3,2	3,3	3,4	3,6	3,5
Rumanía				3,2	3,3
Portugal	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8
Letonia	1,2	1,4	2,0	1,6	1,5
Reino Unido	1,1	0,7	0,9	0,8	0,8
Dinamarca	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4
Italia	1,0	0,9	1,8	1,9	2,0
Rep. Checa	0,9	1,4	1,5	1,7	1,8
Grecia	0,9	0,9	1,0	0,9	1,1
Bulgaria				0,8	0,8
Hungría	0,8	0,8	1,0	1,1	1,1
Países Bajos	0,6	0,7	0,5	0,6	0,5
Lituania	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7
Eslovenia	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
Bélgica	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5
Eslovaquia	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5
Estonia	0,2	0,6	0,7	0,6	0,7
Irlanda	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Luxemburgo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Chipre	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Malta	0,0	0,0	-	-	-
Total UE-25	52,2	55,6	59,2	61,4	62,1
Total UE-27				65,4	66,2

Fuente: IDAE/EurObserv'ER

MWp	2003	2005	2006	2007
Alemania	431,0	1.910,0	2.743,0	3.846,0
España (*)	24,0	61,0	169,0	638,0
Italia	26,0	46,3	50,0	100,2
Países Bajos	43,4	50,8	52,7	55,0
Francia	21,1	26,3	33,9	46,7
Austria	16,8	24,0	25,6	28,6
Luxemburgo	13,0	23,6	23,7	23,8
Reino Unido	5,9	10,9	14,3	17,7
Grecia	3,2	5,4	6,7	9,2
Suecia	3,8	4,2	4,9	6,2
Bélgica	0,9	2,1	4,2	6,2
Finlandia	3,4	4,0	4,5	5,0
Portugal	2,1	3,0	3,4	17,9
Dinamarca	1,8	2,7	2,9	3,1
Chipre	0,2	0,5	1,0	1,7
Rep. Checa	0,3	0,5	0,8	4,0
Polonia	0,1	0,3	0,4	0,6
Eslovenia	0,1	0,2	0,4	0,6
Irlanda	0,1	0,3	0,4	0,4
Hungría	0,1	0,2	0,3	0,3
Rumanía	::	::	0,2	0,3
Bulgaria	::	::	0,1	0,1
Eslovaquia	0,1	0,1	0,0	0,1
Malta	0,01	0,02	0,1	0,1
Lituania	0,02	0,02	0,03	0,04
Estonia	0,002	0,003	0,01	0,01
Letonia	0,004	0,01	0,01	0,01
Total UE-25	597,44	2.175,45	3.142,04	4.811,24
Total UE-27			3.142,30	4.811,68

(*) En 2008 se han alcanzado en España los 2.661 MW instalados según la Asociación Empresarial Fotovoltaica

Fuente: IDAE/EurObserv'ER

Cuadro 7.14**CONSUMO DE BIOGÁS
EN LA UE. POR PAÍSES**

10³ tep	2004	2005	2006	2007
Alemania	1.295	1.594	1.665,3	2.383,1
Reino Unido	1.492	1.600	1.498,5	1.624,2
Italia	336	344	383,2	406,2
Francia	207	220	298,1	309,2
España	275	234	240,0	247,0
Países Bajos	126	119	141,1	174,0
Austria	45	31	118,1	139,1
Dinamarca	89	92	92,9	97,9
Bélgica	74	84	77,6	78,6
Rep. Checa	50	56	63,4	78,5
Polonia	45	51	62,4	62,6
Grecia	36	36	29,8	47,8
Finlandia	27	64	36,4	36,7
Irlanda	30	34	32,3	33,5
Suecia	105	30	27,2	27,2
Hungría	4	7	12,2	20,2
Portugal	5	10	9,2	15,4
Eslovenia	7	7	8,4	11,9
Luxemburgo	5	7	9,2	10,0
Eslovaquia	6	5	7,6	8,6
Estonia	::	1	4,2	4,2
Lituania	::	::	2,0	2,5
Chipre	::	::	0,0	0,2
Total UE	4.259	4.624	4.819	5.819

Fuente: IDAE/EurObserv'ER

*Datos 2007: Estimación.

Bioetanol				
10 ³ t	2004	2005	2006	2007
Francia	81	100,8	233	438
España	116	177	179	342
Alemania	20	120	314	318
Polonia	38	68	104	96
Suecia	57	130,16	57	56
Italia		0	102	48
Finlandia	4	36,8	0	25
Eslovaquia			0	24
Rep. Checa	–	1,12	14	20
Reino Unido			0	14
Países Bajos	11	0	12	9
Hungría	–	11,84	28	7
Irlanda		0	1	2
Grecia			2	0
Lituania	–	6,296	14	0
Letonia	10	0,96	10	0
Total U.E.	337	653	1.070	1.398

Fuente: IDAE / AIE/ UEPA-EurObserv'ER (excepto 2004 fuente: EBIO).

Biodiesel				
10 ³ t	2004	2005	2006	2007
Alemania	1.035	1.669	2.662	2.890
Francia	348	492	743	872
Italia	320	396	447	363
Austria	57	85	123	267
España	113	162	63	180
Portugal	0	1	91	175
Bélgica	0	1	25	166
Reino Unido	9	51	192	150
Grecia	0	3	42	100
Dinamarca	70	71	80	85
Países Bajos			18	85
Polonia	0	100	116	80
Suecia	1	1	13	63
Rep. Checa	60	133	107	61
Eslovaquia	15	78	82	46
Finlandia			0	39
Rumanía			10	36
Lituania	5	7	10	26
Eslovenia	0	8	11	11
Letonia	0	5	7	9
Bulgaria			4	9
Hungría			0	7
Irlanda			4	3
Malta	0	2	2	1
Chipre	0	1	1	1
Estonia	0	7	1	0
Total UE	2.033	3.273	4.854	5.725

Fuente: IDAE / AIE/ EBB-EurObserv'ER.

Cuadro 7.16**SUPERFICIE DE CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA
INSTALADA POR PAÍSES EN LA UE**

miles de m ²	2001	2004	2005	2006	2007
Alemania	4.119	6.199	7.109	8.574	9.484
Austria	2.371	2.400	2.600	3.446	3.601
Grecia	2.807	2.827	3.047	3.287	3.570
Francia	660	793	896	1.160	1.436
España	461	688	795	948	1.198
Italia	363	458	681	866	1.113
Países Bajos	331	504	620	646	673
Chipre	–	450	500	560	625
Dinamarca	288	328	348	376	400
Suecia	186	225	258	310	345
Rep. Checa	–	50	88	225	324
Reino Unido	176	176	201	252	306
Polonia	–	95	122	168	236
Portugal	211	109	125	145	170
Bélgica	36	52	80	124	166
Eslovenia	–	102	105	113	125
Eslovaquia	–	57	64	73	82
Rumanía	–	–	–	69	70
Bulgaria	–	–	–	51	56
Hungría	–	48	49	39	47
Irlanda	–	8	5	16	36
Malta	–	15	19	24	29
Finlandia	48	12	15	18	22
Luxemburgo	–	12	13	16	19
Letonia	–	2	3	4	5
Lituania	–	2	2	3	3
Estonia	3	1	1	1	1
Total U.E. 25	12.060	15.610	17.746	21.515	24.143

Fuente: IDAE / EBB-EurObserv'ER

CONSUMO DE HIDROELECTRICIDAD (*) POR PAÍSES EN EL MUNDO

	tep x 10 ⁶ (**)							2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2007		
Canadá.....	67,2	75,9	81,1	82,3	80,4	83,3	83,3	3,6%	11,7%
Estados Unidos.....	66,9	71,0	63,0	61,8	66,1	56,8	56,8	-14,2%	8,0%
México.....	5,3	6,2	7,5	6,2	6,9	6,1	6,1	-10,7%	0,9%
Total Norteamérica.....	139,5	153,2	151,6	150,3	153,4	146,2	146,2	-4,7%	20,6%
Argentina.....	4,1	6,1	6,5	7,9	9,8	8,5	8,5	-13,2%	1,2%
Brasil.....	46,8	57,5	68,9	76,4	78,9	84,1	84,1	6,5%	11,9%
Chile.....	2,0	4,2	4,3	6,0	6,6	5,4	5,4	-18,5%	0,8%
Colombia.....	6,2	7,3	6,9	9,0	9,7	10,1	10,1	4,1%	1,4%
Perú.....	2,3	2,9	3,7	4,1	4,4	4,4	4,4	-0,5%	0,6%
Venezuela.....	8,4	11,6	14,2	17,6	18,6	19,0	19,0	1,9%	2,7%
Otros países de A. del Sur y A. Central	11,3	14,3	18,5	18,5	19,5	19,4	19,4	-0,3%	2,7%
Total Sur y Centroamérica.....	82,3	105,1	124,8	140,9	149,3	153,1	153,1	2,5%	21,6%
Alemania.....	4,5	5,5	5,9	6,2	6,1	6,2	6,2	2,6%	0,9%
Austria.....	7,4	8,7	9,8	8,3	7,7	7,9	7,9	2,6%	1,1%
España.....	5,9	5,5	8,3	5,2	6,7	7,4	7,4	11,1%	1,0%
Francia.....	13,0	17,2	16,4	12,8	13,9	14,4	14,4	3,4%	2,0%

(Continúa)

	tep x 10 ⁶ (**)						2007/2006 (%)	Cuota del total (%)
	1990	1995	2000	2005	2006	2007		
Italia	7,9	9,5	11,5	9,7	9,8	8,8	-10,1%	1,2%
Noruega.....	27,5	27,7	32,2	30,9	27,1	30,6	12,9%	4,3%
Rumanía	2,5	3,8	3,3	4,6	4,2	3,6	-13,4%	0,5%
Rusia	37,8	40,1	37,4	39,6	39,6	40,5	2,2%	5,7%
Suecia.....	16,5	15,3	17,8	16,5	14,0	15,0	7,3%	2,1%
Suiza.....	7,0	8,1	8,7	7,5	7,4	8,3	11,7%	1,2%
Turquía.....	5,2	8,0	7,0	9,0	10,0	8,0	-19,8%	1,1%
Otros países de Europa y Euroasia	14,7	15,1	15,9	17,3	16,6	17,3	4,0%	2,4%
Total Europa y Euroasia	166,2	182,7	194,5	187,7	184,6	188,6	2,2%	26,6%
Irán.....	1,4	1,9	0,9	2,9	4,0	4,1	3,5%	0,6%
Total Oriente Medio.....	1,9	2,8	1,8	4,0	5,0	5,1	2,8%	0,7%
Otros países de África	10,4	11,1	13,4	17,3	17,9	18,0	0,8%	2,5%
Total África	13,3	14,2	17,6	21,1	21,7	22,2	2,3%	3,1%
Australia.....	3,5	3,7	3,7	3,5	3,8	3,8	-0,7%	0,5%
China	28,7	43,1	50,3	89,8	98,6	109,3	10,8%	15,4%
India	15,0	17,2	17,4	22,0	25,4	27,7	8,9%	3,9%
Japón	21,2	19,9	20,7	19,5	21,8	18,9	-13,4%	2,7%

Nueva Zelanda	5,2	6,2	5,6	5,3	5,3	5,3	0,7%	0,8%
Pakistán.....	3,9	5,1	4,0	6,9	6,8	7,5	9,7%	1,1%
Otros países de Asia y Pacífico .	6,4	7,7	8,1	9,0	10,3	11,1	7,6%	1,6%
Total Asia y Pacífico.....	92,0	112,2	120,2	166,2	183,1	194,0	5,9%	27,3%
TOTAL MUNDO	495,2	570,2	610,4	670,4	697,2	709,2	1,7%	100,0%
Antigua Unión Soviética.....	53,3	54,6	52,1	55,9	55,6	56,5	1,7%	8,0%
OCDE.....	275,7	301,3	313,8	298,2	301,9	295,6	-2,1%	41,7%
UE (***)	68,2	78,1	87,4	76,8	76,9	77,3	0,5%	10,9%
Otros países de economía de mercado emergentes.....	166,1	214,3	244,5	316,3	339,7	357,1	5,1%	50,4%

(*) Cifras basadas en generación eléctrica bruta, sin contabilizar el intercambio con otros países.

(**) 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 2008.

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

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS DE MÁS DE 100 MW. ESPAÑA

Central	Municipio	Río	Provincia	Potencia kW	Tipo de Bombeo
Aguayo	San Miguel de Aguayo	Torina	Santander	333.000	Puro
Aldeadávila I	Aldeadávila de La Ribera	Duero	Salamanca	895.960	
Aldeadávila II	Aldeadávila	Duero	Salamanca	308.500	Mixto
Azután	Alcolea del Tajo	Tajo	Toledo	164.090	
Belesar	Chantada	Miño	Lugo	396.890	
Bolarque II	Almoacid de Zorita	Tajo	Guadalajara	272.420	
Castro I	Castro de Miño	Miño	Orense	198.970	Puro
Castro II	Villardegua de La Ribera	Duero	Zamora	112.890	
Cedillo	Cedillo	Tajo	Cáceres	548.010	
Cofrentes	Cofrentes	Júcar	Valencia	218.990	
Conso	Villarino de Conso	Camba y Conso	Orense	223.140	Mixto
Cornatel	Rubiana	Sil	Orense	132.640	
Cortes II	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	244.150	
Esla (Ricobayo II)	Muelas del Pán	Esla	Zamora	153.560	
Estany Gento-Sallente	Torre Capdella	Flamisel	Lérida	511.250	Puro
Friera	Quintela Leirado	Miño	Orense	235.210	
Gabriel y Galán	Guijo de Granadilla	Alagón	Cáceres	111.162	Mixto
Guillena	Guillena	Rivera de Huelva	Sevilla	181.050	Puro
José María Oriol (Alcántara)	Alcántara	Tajo	Cáceres	730.650	
La Muela	Cortes de Pallás	Júcar	Valencia	451.110	Puro
Los Peares	Castro Carballedo	Miño	Lugo	173.550	

Mequinenza	Mequinenza	Ebro	Zaragoza	396.150	Puro
Moralets	Montanuy	Noguera Ribagorzana	Huesca	210.420	Mixto
Puente Bibey	Manzaneda	Bibey	Orense	537.890	
Ribarroja	Ribarroja	Ebro	Tarragona	285.360	
Ricobayo I	Muelas del Pán	Esla	Zamora	218.800	
Salime	Grandas de Salime	Navia	Oviedo	308.240	
San Esteban	Nogueira de Ramuín	Sil	Orense	340.360	
Saucelle I	Saucelle	Duero	Salamanca	274.260	
Saucelle II	Saucelle	Duero	Salamanca	134.460	
Soutelo	Villamartin de Conso	Cenza	Orense	152.020	Mixto
Tabescán Superior	Liadorre	Liadorre-Tabescán y Valferra	Lérida	179.270	
Tajo de la Encantada	Ardales y Alora	Guadalhorce	Málaga	382.000	Puro
Tanes	Sobrescopio	Nalón	Oviedo	102.050	Mixto
Torrejón	Toril	Tajo-Tiétar	Cáceres	229.140	Mixto
Valdecañas	Valdecañas De Tajo	Tajo	Cáceres	211.100	
Villalcampo I	Villalcampo	Duero	Zamora	119.050	
Villarino	Villarino	Tormes	Salamanca	954.960	Mixto

Fuente: UNESA

PRINCIPALES EMBALSES DE INTERÉS HIDROELÉCTRICO EN ESPAÑA

Embalse (*)	Capacidad (Hm ³)	Río	Cuenca	Central
Alcántara	3.137	Tajo	Tajo	José María de Oriol
Almendra	2.649	Tormes	Duero	Vilarino
Buendía	1.639	Guadiela	Tajo	Buendía
Mequinenza	1.566	Ebro	Ebro	Mequinenza
Cijara	1.532	Guadiana	Guadiana	Cijara
Valdecañas	1.446	Tajo	Tajo	Valdecañas
Esla o Ricobayo	1.200	Esla	Duero	Esla
Iznájar	980	Genil	Guadalquivir	Iznájar
Gabriel y Galán	924	Alagón	Tajo	Gabriel y Galán
Contreras	874	Cabriel	Júcar	Contreras

(*) No están incluidos en la lista los embalses de La Serena —el mayor de España por su capacidad, con 3.232 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: UNESA y Elaboración propia.

AVANCE 2009. RESERVAS HIDRÁULICAS. ESPAÑA

Datos provisionales generados el 26/05/2009

Reservas (MWh)	Máxima (A)	Actual (B)	(B/A)%	26/05/08 (C)	(C/A)%	01/01/09 (D)	(D/A)%
E. anuales	8.382.449	5.356.390	63,90	5.825.754	69,50	3.823.156	45,61
E. hiperanuales	9.544.259	4.605.790	48,26	3.293.734	34,51	3.096.839	32,45
Total	17.926.708	9.962.180	55,57	9.119.488	50,87	6.919.995	38,60

Fuente: REE

RESIDUOS RADIATIVOS

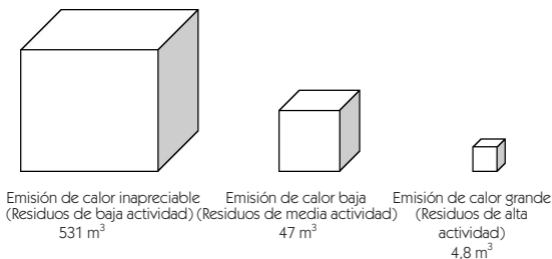
Págs.

8. RESIDUOS RADIATIVOS

8.1	Comparación de residuos producidos en la Unión Europea	233
8.2	Comparación de residuos producidos en España ..	234
8.3	Volumen de residuos radiactivos a gestionar en España	235
8.4	Generación de residuos radiactivos en una central nuclear de agua a presión (PWR)	236
8.5	Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad en las centrales nucleares españolas	237
8.6	Inventario de combustible irradiado y situación de las instalaciones de almacenamiento de las centrales nucleares españolas	239
8.7	Resumen de costes de la gestión de residuos radiactivos y combustible gastado en España	240
8.8	Instalaciones de almacenamiento definitivo de RBMA en el mundo	241
8.9	Instalaciones de almacenamiento temporal centralizado de RAA/CG.....	242
8.10	Programas de muestreo y análisis de los vertidos de las centrales nucleares españolas	243
8.11	Efluentes radiactivos descargados por las centrales nucleares españolas y comparación con otros países	245
8.12	Programa de vigilancia radiológica ambiental (PVRA) en ...el entorno de las centrales nucleares españolas y muestras tomadas	248
8.13	Instalaciones en fase de desmantelamiento y clausura: Vandellós. Programa de vigilancia radiológica ambiental y residuos. Año 2008.....	251
8.14	Programa de vigilancia radiológica ambiental de la atmósfera y medio terrestre en red de estaciones de muestreo (REM).....	253

8.15	Resultados red estaciones de muestreo. 2007	255
8.16	Valores medios de tasa de dosis gamma en estaciones de vigilancia radiológica	256
8.17	Red española de vigilancia radiológica ambiental (REVIRA). Red de estaciones automáticas (REA)	257
8.18	Red de estaciones de muestreo del CSN de aguas continentales y costeras en España	257

Una central nuclear con una potencia eléctrica neta de 1.300 MW, genera anualmente un total aproximado de 582 m³ de residuos radiactivos, procedentes de la operación (que son acondicionados, tratados y embidonados para su almacenamiento definitivo) y de residuos vitrificados (procedentes del tratamiento del combustible utilizado). Aproximadamente, sólo un 1% de este volumen es residuo radiactivo generador de considerable cantidad de calor.



Fuente: Kernenergie Basiswissen, Enero 2002

A las anteriores cantidades, hay que añadir los residuos del desmantelamiento de las centrales y otras instalaciones nucleares, así como los de los campos de la medicina y la investigación, y de determinadas industrias.

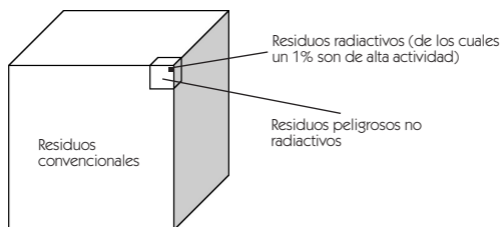
Estas cantidades son pequeñas en comparación con las de los residuos peligrosos no radiactivos. Para la UE-15 (370 millones de habitantes), estas son las cantidades producidas anualmente:

Residuos radiactivos: 50.000 m³ o 0,00013 m³ / habitante

De los cuales, son de alta actividad: 500 m³ o 1,3 cm³ / habitante (inferior al volumen de un dedo)

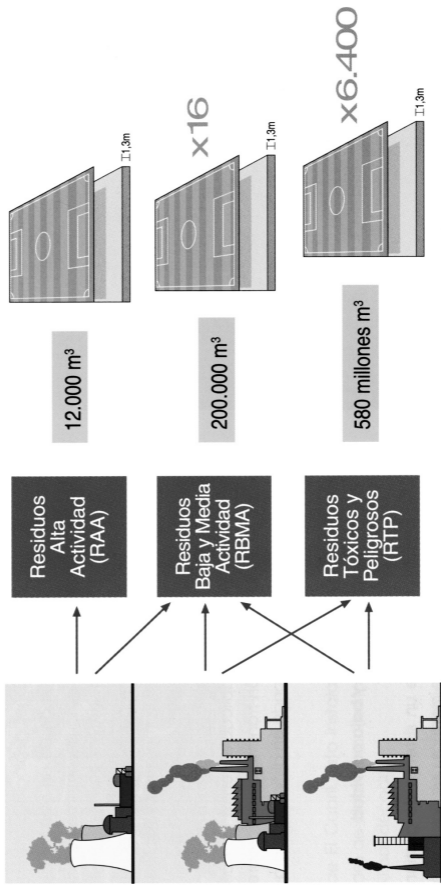
Residuos convencionales: 2.700.000.000 m³ o 7,3 m³ / habitante

De los cuales, son residuos peligrosos 46.000.000 m³ o 0,12 m³ / habitante



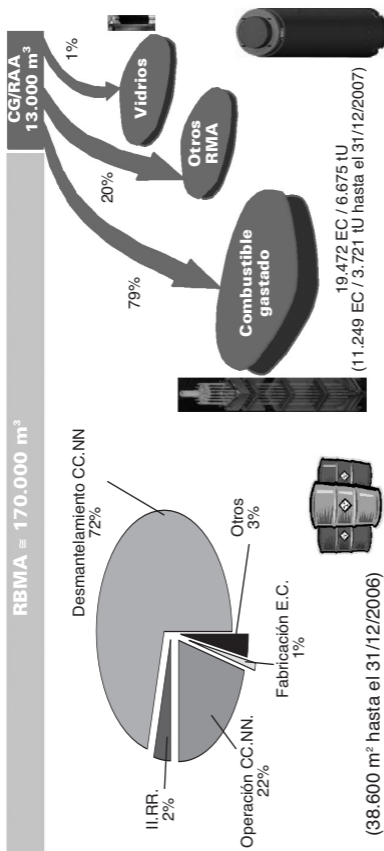
Fuente: EU DG TREN (DISTEC 2000)

COMPARACIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN ESPAÑA



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

VOLUMEN DE RESIDUOS RADIACTIVOS A GESTIONAR EN ESPAÑA



RBMA = Residuos de Baja y Media Actividad acondicionados (incluye residuos de muy baja actividad).
 CG/RAA = Combustible Gasto y Residuos de Alta Actividad encapsulados (incluye residuos de media actividad).
 EC = Elementos Combustibles.
 CC.NN. = Centrales Nucleares.
 II.RR. = Instalaciones Radiactivas.

Fuente: ENRESA

GENERACIÓN DE RESIDUOS RADIACTIVOS 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
	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 (Yodo-131)	1,7 x 10 ⁷ años 8 días	1,5 (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.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RADIACTIVOS DE BAJA Y MEDIA ACTIVIDAD EN LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

Residuos radiactivos de baja y media actividad generados y evacuados a El Cabril en el año 2008

Instalación	Actividad acondicionada	Bultos generados	Bultos retirados
	(GBq)		
José Cabrera (a)	1.307,10	206	966
Sta. M ^a Garoña	28.848,80	335	833
Almaraz I y II	1.835,86	550	445
Ascó I y II	4.068,14	410	504
Cofrentes	3.945,16	765	969
Vandellós II	126,86	156	420
Trillo	286,28	157	273
Total	40.418,2	2.579	4.410

(a) Central en parada definitiva desde el 30/04/2006. Tareas previas al desmantelamiento.

Fuente: CSN

(Continúa)

(Continuación)

Gestión de los residuos radiactivos de baja y media actividad desde el inicio de su operación hasta el 31 de diciembre de 2008

	Bidones generados (1)	Bidones reacondicionados (1)	Bidones evacuados (1)	Bidones almacenados (1)	Bidones almacenados equivalentes 220 litros (2)	Capacidad almacenes (2)(3)	Ocupación almacenes (2)
José Cabrera	19.900	3.748	15.100	1.053	1.966	12.669	15,51%
Sta. M ^a Garoña	20.903	1.392	15.135	4.310	4.321	9.576	45,13%
Almaraz I y II	24.018	2.019	14.916	7.083	7.472	23.544	31,74%
Ascó I y II	22.179	4.646	14.796	2.739	2.814	8.256	34,09%
Cofrentes	28.197	365	19.937	7.884	7884	12.669	62,93%
Vandellós II	5.333	0	4.119	1.214	1.214	12.669	9,58%
Trillo	5.952	1	5.162	785	785	10.975	7,15%
Total	126.482	12.171	89.165	25.068	26.456	90.358	29,28%

(1) Residuos acondicionados en bidones de diferentes volúmenes (180, 290, 400, 480 y 1.300 litros), los bultos reacondicionados han desaparecido al ser transformados en otros bultos de mayor volumen.

(2) Bidones equivalentes de 220 litros. El estado de ocupación de los almacenes temporales de residuos radiactivos acondicionados de media y baja actividad (bidones almacenados equivalentes) y la capacidad de los almacenes viene expresada en número de bidones con volumen equivalente a 220 litros.

Fuente: CSN

INVENTARIO DE COMBUSTIBLE IRRADIADO Y SITUACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

Central Nuclear	Capacidad total	Reserva núcleo	Capacidad efectiva	Capacidad ocupada	Capacidad libre	Grado de Ocupación	Año de saturación
(p) piscina (c) contenedores						% ⁽¹⁾	
José Cabrera (p)	548	NA ⁽³⁾	548	377	171	68,80	NA ⁽³⁾
Sta. M.ª de Garoña (p)	2.609	400	2.209	1.860	349	84,20	2015
Almaraz I (p)	1.804	157	1.647	1.140	507	69,22	2021
Almaraz II (p)	1.804	157	1.647	1.068	579	64,85	2022
Ascó I (p)	1.421	157	1.264	1.036	228	81,96	2013
Ascó II (p)	1.421	157	1.264	1.016	248	80,38	2015
Cofrentes (p)	4.186	624	3.562	3.216	346	90,29	2009 ⁽⁴⁾
Vandellós II (p)	1.594	157	1.437	840	597	58,46	2020
Trillo (p)	805	177	628	512	116	81,50	2040 ⁽⁵⁾
ATI ² de Trillo (c)	1.680	NA	1.680	336	1.344	20,00	
Total	17.872	1.986	15.886	11.401	4.485	71,76	

Datos a 31.12.08

⁽¹⁾ El grado de ocupación, al igual que la capacidad libre, se refiere, en todos los casos, a la capacidad efectiva, es decir manteniendo la capacidad de reserva para un núcleo completo (condición necesaria para la operación de las centrales).

⁽²⁾ Almacén Temporal Individual.

⁽³⁾ La central está en condición de PARADA definitiva desde abril del 2006. Los combustibles del último núcleo han sido descargados en la piscina y esta previsto sean cargados en contenedores HI-STORM y trasladados al ATI una vez finalicen las pruebas. (La fecha de saturación de la piscina de combustible hubiera sido el 2015).

⁽⁴⁾ Fecha de saturación actual que se retrasará en varios años (a partir de la segunda mitad de la próxima década) cuando se finalice la operación de cambio de bastidores en la piscina Este, autorizada en el año 2008.

⁽⁵⁾ Al disponerse de un ATI no se plantea problema de saturación de la piscina.

Fuente: CSN

Cuadro 8.7

RESUMEN DE COSTES DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS
RADIATIVOS Y COMBUSTIBLE GASTADO EN ESPAÑA

CONCEPTO	COSTE HISTÓRICO		COSTE FUTURO		
	REAL HASTA 31/12/2007	PREVISION 2008	PRESUPUESTO 2009-2012	ESTIMADO 2013-2070	TOTAL
GESTION RBMA	716.136	40.252	156.109	1.456.320	2.368.817
GESTION CG/RAA	1.628.507	79.256	521.517	4.509.687	6.738.967
CLAUSURA	372.751	20.990	125.884	2.347.844	2.867.470
OTRAS ACTUACIONES	41.923	782	2.458	12.664	57.827
I+D	185.582	6.486	25.270	158.974	376.312
ESTRUCTURA	786.447	35.119	129.479	1.486.060	2.437.105
TOTAL	3.731.346	182.886	960.717	9.971.549	14.846.497

Datos en Miles de € 2009

Fuente: ENRESA

Cuadro 8.8

INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DEFINITIVO DE RBMA EN EL MUNDO

PAÍS	INSTALACIÓN	TIPO	SITUACIÓN
Alemania	Morsleben Konrad	Profundo Profundo	Clausurada En licenciamiento
Eslovaquia	Mochovce	Superficial	Operación
España	El Cabril	Superficial	Operación
Estados Unidos	Clive/Richland/ Barnwell Hanford/Fernald/Idaho Nat. Lab/Los Alamos Nat. Lab Nevada Test Site/Oak Ridge/Savannah River Beatty/Maxey flats/Sheffield/West Valley Texas compact	Superficial Superficial Superficial Superficial	Operación comercial Operación DOE Comercial clausurada Comercial en licenciamiento
Finlandia	Olkiluoto Loviisa	Caverna Caverna	Operación Operación
Francia	La Manche L'Aube	Superficial Superficial	Clausurada Operación
Hungría	Puspokszilagy	Superficial	Operación
Japón	Rokkasho Mura	Superficial	Operación
Reino Unido	Dounreay Drigg	Superficial Superficial	Operación Operación
República Checa	Dukovany Richard Bratrstvi	Superficial Caverna Caverna	Operación Operación Operación
Suecia	Forsmark (SFR)	Caverna	Operación

RBMA = Residuos de Baja y Media Actividad.

Fuente: ENRESA.

Cuadro 8.9

INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO TEMPORAL CENTRALIZADO DE RAA/CG

PAÍS	INSTALACIÓN	TIPO	ADECUADA PARA
Alemania	Ahaus Gorleben	Contenedores metálicos Contenedores metálicos	CG CG y Vidrios
Bélgica	Dessel	Bóveda	Vidrios
Estados Unidos	PFS (*)	Contenedores metal-hormigón	CG
Federación Rusa	Mayak (**) Krasnoyarsk (**)	Piscina Piscina	CG CG
Francia	La Hague (**) La Hague (**) CASCAD	Piscina Bóveda Bóveda	CG Vidrios Vidrios
Holanda	HABOG	Bóveda	CG y Vidrios
Reino Unido	Sellafield (**) Sellafield (**)	Piscina Bóveda	CG Vidrios
Suecia	CLAB	Piscina	CG
Suiza	ZWILAG	Contenedores metálicos	CG y Vidrios

(*) En fase de concertación.

(**) Incluidas en los propios complejos de reprocesado

RAA = Residuos de Alta Actividad.

CG = Combustible Gastado

Fuente: ENRESA.

PROGRAMAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE LOS VERTIDOS DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS

EFLUENTES RADIATIVOS LÍQUIDOS

TIPO DE VERTIDO	FRECUENCIA DE MUESTREO	FRECUENCIA MÍNIMA DE ANÁLISIS	TIPO DE ANÁLISIS
Emisión en tandas	Cada tanda	Cada tanda	Emisores gamma I-131
	Una tanda al mes	Mensual	Emisores gamma (Gases disueltos)
	Cada tanda	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Cada tanda	Trimestral compuesta	Sr-89/90
Descarga continua	Continuo	Semanal compuesta	Emisores gamma I-131
	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma (Gases disueltos)
	Continuo	Mensual compuesta	H-3 Alfa total
	Continuo	Trimestral compuesta	Sr-89/90

(Continúa)

EFLUENTES RADIOACTIVOS GASEOSOS

(Continuación)

TIPO DE VERTIDO	FRECUENCIA DE MUESTREO	FRECUENCIA MÍNIMA DE ANÁLISIS	TIPO DE ANÁLISIS
Descarga continua y purgas contención	Muestra puntual mensual	Mensual	Emisores gamma H-3
	Muestra continua	Semanal (Filtro carbón)	I-131
	Muestra continua	Semanal (Filtro partículas)	Emisores gamma
	Muestra continua	Mensual compuesta (Filtro partículas)	Alfa total
	Muestra continua	Trimestral compuesta (Filtro partículas)	Sr-89/90
	Muestra puntual	Mensual/Cada tanque	Emisores gamma
	Continua	Semanal (Filtro carbón)	I-131
	Continua	Semanal (Filtro partículas)	Emisores gamma
Off-gas (BWR)/ Tanques de gases	Continua	Mensual compuestas (Filtro partículas)	Alfa total
	Continua	Trimestral compuesta (Filtro partículas)	Sr-89/90
	Continua	Mensual compuestas (Filtro partículas)	Alfa total
	Continua	Trimestral compuesta (Filtro partículas)	Sr-89/90

Fuente: CSN

EFLUENTES RADIOACTIVOS DESCARGADOS POR LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS Y COMPARACIÓN CON OTROS PAISES

Cuadro 8.11

Centrales Españolas PWR. Año 2008

	José Cabrera ⁽²⁾	Almaraz I/II	Ascó I	Ascó II	Vandellós II	Trillo
Efluentes líquidos						
Total salvo tritio y gases disueltos	1,64 10 ⁸	6,24 10 ⁹	3,63 10 ⁹	7,95 10 ⁹	8,45 10 ⁹	3,00 10 ⁸
Tritio	1,28 10 ¹¹	2,58 10 ¹³	2,60 10 ¹³	4,28 10 ¹³	1,99 10 ¹³	1,59 10 ¹³
Gases disueltos	--	LID	5,82 10 ⁸	1,51 10 ⁹	2,14 10 ⁷	(1)
Efluentes gaseosos						
Gases nobles	LID	3,87 10 ¹³	2,66 10 ¹²	3,36 10 ¹²	9,61 10 ¹²	7,77 10 ¹²
Halógenos	1,22 10 ²	5,55 10 ⁷	5,68 10 ⁹	6,17 10 ⁹	1,11 10 ⁷	1,44 10 ⁶
Partículas	4,80 10 ⁶	9,25 10 ⁶	2,84 10 ⁷	2,92 10 ⁷	3,12 10 ⁷	9,25 10 ⁶
Tritio	1,43 10 ¹⁰	2,95 10 ¹²	1,25 10 ¹²	1,06 10 ¹²	1,80 10 ¹¹	8,77 10 ¹¹
Carbono-14	--	1,42 10 ¹¹	7,42 10 ¹¹	9,15 10 ¹¹	1,49 10 ¹¹	3,03 10 ¹⁰

(Continúa)

Centrales Españolas BWR. Año 2008

	Santa María de Garoña	Cofrentes
Efluentes Líquidos		
Total salvo tritio y gases disueltos	2,33 10 ⁸	1,72 10 ⁸
Tritio	4,87 10 ¹¹	3,93 10 ¹¹
Gases disueltos	4,40 10 ⁷	9,42 10 ⁸
Efluentes Gaseosos		
Gases nobles	1,95 10 ¹³	2,74 10 ¹³
Halógenos	6,6 10 ⁹	5,20 10 ⁹
Partículas	6,02 10 ¹⁰	2,54 10 ⁸
Tritio	1,33 10 ¹²	5,01 10 ¹¹
Carbono-14	2,43 10 ¹¹	3,09 10 ¹¹

Datos en Bq;

(1) Los vertidos líquidos no arrastran gases disueltos por ser eliminados en el proceso de tratamiento de los mismos.

(2) Central en parada definitiva. Los efluentes vertidos se deben a tareas realizadas previas al desmantelamiento.

COMPARACIÓN CON CCNN DE LA UE Y ESTADOS UNIDOS

Efluentes radiactivos gaseosos (GBq/GWh) (*)

Componentes	España			Países UE			EE UU		
	PWR	BWE	PWR	BWE	PWR	BWE	PWR	BWE	
Gases Nobles	$8,02 \cdot 10^0$	$1,86 \cdot 10^1$	$4,89 \cdot 10^0$	$7,36 \cdot 10^1$	$1,45 \cdot 10^1$	$1,26 \cdot 10^2$			
I-131	$1,89 \cdot 10^{-5}$	$7,12 \cdot 10^{-5}$	$2,52 \cdot 10^{-5}$	$2,75 \cdot 10^{-4}$	$9,43 \cdot 10^{-5}$	$4,99 \cdot 10^{-4}$			
Partículas	$2,19 \cdot 10^{-5}$	$3,02 \cdot 10^{-4}$	$4,22 \cdot 10^{-5}$	$6,19 \cdot 10^{-2}$	$3,72 \cdot 10^{-4}$	$1,32 \cdot 10^{-3}$			
Tritio	$1,77 \cdot 10^{-1}$	$1,31 \cdot 10^{-1}$	$2,79 \cdot 10^{-2}$	$3,21 \cdot 10^{-2}$	$4,62 \cdot 10^{-1}$	$2,80 \cdot 10^{-1}$			

Efluentes radiactivos líquidos (GBq/GWh) (*)

Componentes	España			Países UE			EE UU		
	PWR	BWE	PWR	BWE	PWR	BWE	PWR	BWE	
Total salvo Tritio	$3,41 \cdot 10^{-3}$	$4,62 \cdot 10^{-4}$	$3,97 \cdot 10^{-3}$	$4,96 \cdot 10^{-3}$	$7,99 \cdot 10^{-3}$	$7,08 \cdot 10^{-3}$			
Tritio	$3,02 \cdot 10^0$	$7,76 \cdot 10^{-2}$	$3,23 \cdot 10^0$	$2,50 \cdot 10^{-1}$	$3,02 \cdot 10^0$	$1,09 \cdot 10^{-1}$			

(*) Valores medios de los siguientes periodos: España: 1981-2008; UE: 1981-1997; EEUU: 1981-1997

En cursiva valores no definitivos

Fuente: CSN

PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL (PVRA) EN EL ENTORNO DE LAS CENTRALES NUCLEARES ESPAÑOLAS Y MUESTRAS TOMADAS

Tipo de muestra	Frecuencia de muestreo	Análisis realizados
Aire	Muestreo continuo con cambio de filtro semanal	Actividad beta total Sr-90 Espectrometría y I-131
Radiación directa	Cambio de dosímetros después de un período de exposición máximo de un trimestre	Tasa de dosis integrada
Agua potable	Muestreo quincenal o de mayor frecuencia.	Actividad beta total Actividad beta resto Sr-90 Tritio Espectrometría y
Agua de lluvia	Muestreo continuo con recogida de muestra mensual	Sr-90 Espectrometría y
Agua superficial y subterránea	Muestreo de agua superficial mensual o de mayor frecuencia y de agua subterránea trimestral o de mayor frecuencia	Actividad beta total Actividad beta resto Tritio Espectrometría y
Suelo, sedimentos y organismos indicadores	Muestreo de suelo anual y sedimentos y organismos indicadores semestral	Sr-90 Espectrometría y

Leche y cultivos	Muestreo de leche quincenal en época de pastoreo o en determinadas estaciones y mensual en el resto del año. Muestreo de cultivos en época de cosechas	Sr-90 Espectrometría y I-131
Carne, huevos, peces, mariscos y miel	Muestreo semestral	Espectrometría y

Número de muestras tomadas para la Vigilancia Radiológica Ambiental (PVRA) en 2008

Tipo de muestras	José Cabrera (1)	Garroña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
Atmósfera							
Partículas de polvo	305	312	312	371	311	360	312
Yodo en aire	306	312	312	371	311	360	312
TLD (2)	91	76	84	76	75	55	83
Suelos	7	6	7	9	7	9	8
Agua de lluvia	44	72	62	12	53	12	47
Total Atmósfera	753	778	777	839	757	796	762
(%)	76	70	60	80	77	78	73
Agua							
Agua potable	48	84	36	48	36	4	72
Agua superficial	36	48	130	48	72		48
Agua subterránea	4	8	12	8	8	40	4
Agua de mar						62	

(Continúa)

(Continuación)

Tipo de muestras	José Cabrera (1)	Garoña	Almaraz	Ascó	Cofrentes	Vandellós II	Trillo
Sedimentos fondo	6	12	16	8	14	6	8
Sedimentos orilla	2		4			12	2
Organismo Indicador	12	35	12	6	12	6	12
Total Agua	108	188	210	118	142	130	146
(%)	11	17	16	11	14	13	14
Alimentos							
Leche	81	96	206	52	38	64	87
Pescado, marisco	10	6	32	2	4	8	6
Carne, ave y huevos	13	12	33	12	20	6	24
Cultivos	25	35	38	29	20	12	20
Miel	2		2		2	1	2
Total Alimentos	131	149	311	95	84	91	139
(%)	13	13	24	9	9	9	13
Total	992	1.115	1.298	1.052	983	1.017	1.047

(1) En período de cese de explotación

(2) Período de exposición trimestral

Fuente: CSN

Tipo de Muestras	Tipo de Análisis	Tipo de Muestras	Tipo de Análisis
Aire	Actividad β total Sr-90 Espectrometría γ C-14 H-3	Agua profunda	Espectrometría γ Sr-90 Am-241 Pu-238
Radiación directa	Tasa de dosis integrada	Suelo	Sr-90 Espectrometría γ
Aguas subterránea y superficial	(Agua de mar en superficie) Actividad β total Actividad β resto Espectrometría γ H-3 Pu-238 Am-241	Sedimentos, Organismos Indicadores y Arena de Playa	Sr-90 Espectrometría γ Pu-238 Am-241
	(Agua de mar en superficie) Espectrometría γ Sr-90 Am-241 Pu-238	Alimentos	(peces y mariscos) Sr-90 Espectrometría γ Pu-238 Am-241

(Continúa)

Almacenamiento de residuos radiactivos en Vandellòs I a 31 de diciembre de 2008

Instalación de almacenamiento	Residuos almacenados
Almacén Temporal de Contenedores	157 contenedores tipo CMT 31 bultos de 220 l. de escombros 7 bultos de material no compactable de desmantelamiento 5 bultos de material compactable de desmantelamiento 490 contenedores tipo CMD. 330 bidones de 220 l. con polvo de escarificado de hormigón. 51 bolsas tipo big-bag con aislamiento térmico
Déposito Temporal de Grafito (DTG)	230 contenedores tipo CME-1 con grafito triturado 93 contenedores tipo CBE-1 con estribos y absorbentes 5 contenedores tipo CBE con residuos del vaciado de las piscinas 10 contenedores tipo CE-2 que contienen 180 bultos de 220 l. con grafito y estribos. 1 contenedor tipo CE-2a que contiene 11 bidones de 220 l de residuos varios de desmantelamiento.

CBE: Contenedor de blindaje de Enresa. CME: Contenedor metálico de Enresa. CE: contenedor de Enresa. CMT: Contenedor metálico de transporte.
Fuente: CSN.

PROGRAMA DE VIGILANCIA RADIOLÓGICA AMBIENTAL DE LA ATMÓSFERA Y MEDIO TERRESTRE EN RED DE ESTACIONES DE MUESTREO (REM)

Tipo de muestra	Análisis realizados y frecuencia	
	Red densa	Red espaciada
Aire	Actividad α total	Semanal
	Actividad β total	Semanal
	Sr-90	Trimestral
	Espectrometría y I-131	Mensual Semanal
Suelo	Actividad β total	Anual
	Espectrometría y Sr-90	Anual Anual
	Actividad α total	Mensual
Agua potable	Actividad β total	Mensual
	Espectrometría y Sr-90	Mensual
	Actividad α total	Mensual
	Actividad β total	Mensual
	Actividad β resto	Mensual
	H-3	Mensual
	Sr-90	Mensual
Cs-137	Mensual	
Isótopos naturales	Bienal	

(Continúa)

Tipo de muestra	Análisis realizados y frecuencia	
	Red densa	Red espaciada
Leche	Espectrometría y Sr-90	Sr-90 Cs-137
	Mensual Mensual	Mensual Mensual
Dieta tipo		Sr-90 Cs-137
		Trimestral Trimestral

Fuente: CSN

Resultados de muestras de Aire (Bq/m³)

Estación	Concentración actividad media		
	Alfa total	Beta total (*)	Sr-90(*)
Extremadura (Badajoz).....	2,18 10 ⁻⁴	6,58 10 ⁻⁴	4,84 10 ⁻⁶
Islas Baleares.....	4,04 10 ⁻⁵	4,38 10 ⁻⁴	< LID
Extremadura (Cáceres)	3,74 10 ⁻⁵	4,08 10 ⁻⁴	< LID
Coruña (Ferrol)	4,64 10 ⁻⁵	7,03 10 ⁻⁴	< LID
Castilla-La Mancha (Ciudad Real)...	7,17 10 ⁻⁵	7,05 10 ⁻⁴	< LID
Cantabria	7,33 10 ⁻⁵	4,71 10 ⁻⁴	7,55 10 ⁻⁶
Granada.....	1,92 10 ⁻⁴	5,71 10 ⁻⁴	4,38 10 ⁻⁶
León.....	1,31 10 ⁻⁴	5,87 10 ⁻⁴	< LID
La Laguna.....	2,13 10 ⁻⁴	–	4,75 10 ⁻⁶
Politécnica de Madrid	1,02 10 ⁻⁴	6,69 10 ⁻⁴	< LID
Málaga	5,37 10 ⁻⁵	6,95 10 ⁻⁴	2,16 10 ⁻⁶
Oviedo	1,02 10 ⁻⁴	5,77 10 ⁻⁴	1,55 10 ⁻⁶
Bilbao	7,49 10 ⁻⁵	–	< LID
Salamanca	7,24 10 ⁻⁵	4,24 10 ⁻⁴	< LID
Sevilla	1,62 10 ⁻⁴	–	8,28 10 ⁻⁷
Valencia.....	1,40 10 ⁻⁴	6,08 10 ⁻⁴	< LID
Politécnica de Valencia	9,53 10 ⁻⁵	5,34 10 ⁻⁴	< LID
Zaragoza.....	6,41 10 ⁻⁵	7,05 10 ⁻⁴	< LID

LID: Límite inferior de detección.

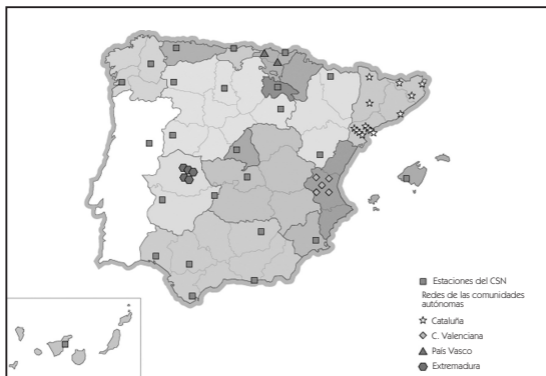
(*) Todos estos datos son inferiores al valor de 5,00 10⁻³ Bq/m³ establecido por la UE. Los resultados inferiores a este valor no se incluyen en los informes periódicos que la Comisión emite acerca de la Vigilancia Radiológica Ambiental realizada por los Estados miembros

Fuente: CSN

Cuadro 8.16**VALORES MEDIOS DE TASA DE DOSIS
GAMMA EN ESTACIONES DE VIGILANCIA
RADIOLÓGICA**

Estación ⁽¹⁾	Tasa de dosis (µSv/h)
1 Agoncillo (Rioja)	0,11
2 Almazcara (León).....	0,16
3 Andújar (Jaén)	0,13
4 Autilla del Pino (Palencia)	0,14
5 Herrera del Duque (Badajoz).....	0,20
6 Huelva	0,12
7 Jaca (Huesca).....	0,17
8 Lugo	0,15
9 Madrid	0,20
10 Motril (Granada).....	0,09
11 Murcia.....	0,13
12 Oviedo (Asturias).....	0,11
13 Palma de Mallorca	0,16
14 Penhas Douradas (Portugal)	0,26
15 Pontevedra	0,20
16 Quintanar de la Orden (Toledo)	0,17
17 Saelices el Chico (Salamanca)	0,16
18 San Sebastián (Guipúzcoa)	0,11
19 Santander	0,13
20 Sevilla	0,14
21 Soria	0,19
22 Talavera la Real (Badajoz)	0,10
23 Tarifa (Cádiz)	0,13
24 Tenerife.....	0,11
25 Teruel	0,13
26 Cofrentes (Red Valenciana)	0,17
27 Pedrones (Red Valenciana)	0,16
28 Jalance (Red Valenciana).....	0,16
29 Cortes de Pallás (Red Valenciana)	0,16
30 Almadraba (Red Catalana)	0,11
31 Ascó (Red Catalana).....	0,12
32 Bilbao (Red Vasca).....	0,07
33 Vitoria (Red Vasca).....	0,08
34 Almaraz (Red Extremadura)	0,11
35 Cáceres (Red Extremadura)	0,10
36 Fregenal (Red Extremadura)	0,08
37 Malcocinado (Red Extremadura)	0,10
38 Miravete (Red Extremadura).....	0,12
39 Navalmoral (Red Extremadura)	0,12
40 Romangordo (Red Extremadura)	0,13
41 Saucedilla (Red Extremadura)	0,12
42 Serrejón (Red Extremadura).....	0,11

Fuente: CSN

Cuadro 8.17**RED ESPAÑOLA DE VIGILANCIA
RADIOLÓGICA AMBIENTAL (REVIRA). RED
DE ESTACIONES AUTOMÁTICAS (REA)**

Fuente: CSN

Cuadro 8.18**RED DE ESTACIONES DE MUESTREO DEL
CSN DE AGUAS CONTINENTALES Y
COSTERAS EN ESPAÑA**

Fuente: CSN

PROTOCOLO DE KIOTO

Págs.

9. PROTOCOLO DE KIOTO

9.1	El Protocolo de Kioto	261
9.2	Inventario de gases de efecto invernadero de España. Emisiones. Síntesis de resultados 1990-2007	265
9.3	Emisiones de gases de efecto invernadero (GE), por sectores en España	266
9.4	Evolución de las emisiones de CO ₂ equivalente. España	267
9.5	Emisiones de CO ₂ en la generación eléctrica en España	268
9.6	Cumplimiento de los compromisos del protocolo de kioto en países de Europa	269
9.7	Indicadores de emisiones de gases de efecto invernadero en países de Europa	270
9.8	Emisiones antropógenas agregadas de CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC y SF ₆ (1) en el mundo. Evolución ...	271
9.9	Cambio en el total de emisiones de gases de efecto invernadero entre 1990 y 2006 en países del mundo	274
9.10	Emisiones de CO ₂ de origen energético. Datos históricos y previsiones según regiones del mundo	275
9.11	Principales flujos de CO ₂ de origen energético incorporados a los bienes y servicios exportados en el mundo	276
9.12	Estimaciones de calentamiento continental y de variaciones del nivel del mar	277
9.13	Factores de emisión de CO ₂ para usos térmicos y generación eléctrica	278

El objetivo del Protocolo de Kioto es reducir en un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo, con relación a los niveles de 1990, durante el período 2008-2012. Es el principal instrumento internacional para hacer frente al cambio climático. Con ese fin, el Protocolo contiene objetivos para que los países industrializados reduzcan las emisiones de los seis gases de efecto invernadero originados por las actividades humanas: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), hidrofluorocarbonos (HFC), perfluorocarbonos (PFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6).

Entre las actividades a las que se exige que reduzcan sus emisiones, se encuentran la generación de electricidad, el refino de hidrocarburos, las coquerías, la calcinación o sinterización de minerales metálicos, la producción de arrabio o de acero, la fabricación de cemento y cal, la fabricación de vidrio, la fabricación de productos cerámicos y la fabricación de papel y cartón. Sin embargo, no se encuentran reguladas por el Protocolo las emisiones procedentes del sector del transporte y del sector residencial, que son considerados como sectores difusos.

Este Protocolo fue firmado en Diciembre de 1997 dentro de la Convención Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC). Para que el acuerdo haya entrado en vigor, ha sido necesario que 55 naciones que representan el 55% del total mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero lo hayan ratificado. En la actualidad 164 países lo han ratificado o aceptado, lo que supone más del 61% de las emisiones, según datos de la UNFCCC. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la ratificación por parte de Rusia el 18 de noviembre de 2004.

El gobierno de Estados Unidos firmó el acuerdo pero no lo ratificó, por lo que su adhesión solo fue simbólica hasta el año 2001, en que se retiró del mismo, no porque no compartiese su idea de fondo de reducir las emisiones, sino porque considera que la aplicación del Protocolo es ineficiente e injusta al involucrar sólo a los países industrializados y excluir de las restricciones a algunos de los mayores emisores de gases en vías de desarrollo (China e India en particular), lo cual considera que perjudicaría gravemente la economía estadounidense. Otros países que tampoco lo han ratificado son Australia, Croacia y Kazahastan.

Comercio de Emisiones

El Protocolo permite el comercio de emisiones. Es decir, la posibilidad de establecer compra-venta de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero, entre países que tengan objetivos establecidos dentro del Protocolo de Kioto, que son los países industrializados o pertenecientes al Anexo B del Protocolo. De esta forma, los que reduzcan sus emisiones en mayor medida que lo comprometido podrán vender los certificados de emisión sobrantes a los países que no hayan podido alcanzar su compromiso de reducción. En definitiva, es un instrumento que permite redistribuir las emisiones entre países, sin que ello signifique una reducción del total.

El comercio de derechos de emisiones entrará en pleno funcionamiento a nivel internacional en 2008. En 2003 entró en vigor una Directiva de la UE que supone el comienzo del sistema europeo de comercio de emisiones de gases de efecto invernadero. En esta directiva se establece la necesidad de asignar la cantidad de emisiones a distribuir entre los principales sectores responsables de las emisiones, mediante Planes de Asignación. De esta forma, se ha establecido la cantidad de emisiones aceptables para cada uno de los siguientes sectores: generación eléctrica a partir de combustibles fósiles; refinerías; coquerías; y en general, instalaciones de combustión de más de 20 MW; los sectores del cemento, la cerámica y el vidrio; la siderurgia; y los sectores del papel y el cartón.

Para cumplir con el Protocolo se dispone además de otros mecanismos complementarios: el Mecanismo para un Desarrollo Limpio y la Aplicación Conjunta. El Mecanismo para un Desarrollo Limpio ofrece a los gobiernos y empresas de los países industrializados, la posibilidad de transferir tecnologías limpias a países en desarrollo, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o sumideros, recibiendo en compensación derechos de emisión que servirán como suplemento a sus emisiones permitidas. Este mecanismo puede contribuir a reducir emisiones futuras en los países en desarrollo y potenciar la capacidad de transferencia de tecnologías limpias.

En cuanto a la Aplicación Conjunta, es un programa que permite a los países industrializados cumplir parte de sus obligaciones de recortar las emisiones de gases de efecto invernadero financiando proyectos que reduzcan las emisiones en otros países industrializados. El país inversor obtiene derechos de emisión más económicos que a nivel nacional, y el país receptor de la inversión recibe la inversión y la tecnología. Este mecanismo es similar al de desarrollo limpio, con la diferencia de que los proyectos se realizan entre los países considerados industrializados dentro del Protocolo de Kioto.

Gases de efecto invernadero

Dióxido de carbono CO₂.

Metano CH₄.

Óxido nitroso N₂O.

Hidrofluorocarbonos HFC.

Perfluorocarbonos PFC.

Hexafluoruro de azufre SF₆.

Sectores/categorías de fuentes

Energía

Quema de combustible

Industrias de energía.

Industria manufacturera y construcción.

Transporte.

Otros sectores.

Otros.

Emisiones fugitivas de combustibles

Combustibles sólidos.

Petróleo y gas natural.

Otros.

Procesos industriales

Productos minerales.

Industria química.

Producción de metales.

Otra producción.

Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre.

Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre.

Otros.

Utilización de disolventes y otros productos

Agricultura

Fermentación entérica.

Aprovechamiento del estiércol.

Cultivo del arroz.

Suelos agrícolas.

Quema prescrita de sabanas.

Quema en el campo de residuos agrícolas.

Otros.

Desechos

Eliminación de desechos sólidos en la tierra.

Tratamiento de las aguas residuales.

Incineración de desechos.

Otros.

ANEXO B DEL PROTOCOLO DE KIOTO

Parte	Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o período de base)
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América.....	93
Estonia*	92
Federación de Rusia*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*.....	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte ..	92
República Checa*	92
Rumanía*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100

* Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

Fuente: Convenio Marco sobre Cambio Climático Naciones Unidas.

**INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE ESPAÑA
EMISIONES. SÍNTESIS DE RESULTADOS 1990-2007**

 Desglose por Tipos de Gas en kt equivalentes de CO₂

	1990 (año base)	1995 (2)	2000	2007
CO ₂	228.561,93	255.724,17	307.673,09	366.366,37
CH ₄	27.466,62	30.122,62	34.758,54	39.058,70
N ₂ O	27.770,80	26.508,17	33.027,73	30.470,38
HFC _s	4.645,44	4.645,44	8.170,02	5.837,02
PFC _s	832,5	832,51	411,71	249,12
SF ₆	108,34	108,34	204,60	339,97
Desglose por Tipos de Actividad en kt equivalentes de CO₂				
1. Procesado de la energía	212.570,26	241.053,0	289.399,68	345.391,32
2. Procesos industriales	27.879,06	27.441,51	34.509,98	34.852,48
3. Uso de disolventes y otros productos	1.391,42	1.346,57	1.678,56	1.674,20
4. Agricultura	39.996,03	39.495,66	47.761,09	46.425,65
5. Cambio de uso del suelo y silvicultura	0	0	0	0
6. Tratamiento y eliminación de residuos	7.548,87	8.604,49	10.896,37	13.977,90
7. Otros	0	0	0	0
Total categorías	289.385,64	317.941,24	384.245,69	442.321,56
Índice	100,00	109,87	132,78	152,85

(1) Excluye las captaciones de sumideros del sector 5 (Cambio de uso de suelo y silvicultura).

 (2) Año base: 1990 para CO₂, CH₄ y N₂O; y 1995 para los gases fluorados.

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, MRYM.

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GE), POR SECTORES EN ESPAÑA

SECTOR	AÑO 2008 (MtCO ₂)			Balance	2008/2007 %
	Emisiones	Asignaciones (*)			
Combustión (1.b - 1.c) (**)	15,59	17,77		-2,18	4,50
Generación: otros	0,69	0,65		0,04	-20,00
Generación: carbón	44,07	40,34		3,73	-36,30
Generación: ciclo combinado	31,5	15,7		15,8	32,90
Generación: extrapeninsular	11,84	8,22		3,62	4,70
Generación: fuel	0,63	0		0,63	-14,60
Industria: azulejos y baldosas	1,15	1,47		-0,32	-15,50
Industria: cal	2,19	2,41		-0,22	-6,20
Industria: cemento	23,4	29,24		-5,84	-14,80
Industria: fritas	0,47	0,63		-0,16	-5,30
Industria: pasta y papel	4,68	5,55		-0,87	-0,70
Industria: refino de petróleo	14,6	15,79		-1,19	-3,60
Industria: siderurgia	7,97	9,5		-1,53	-4,60
Industria: tejas y ladrillos	2,83	4,43		-1,6	-29,90
Industria: vidrio	1,85	2,19		-0,34	-6,40
Subtotal: Generación	88,73	64,91		23,82	-16,10
Subtotal: Combustión (1.b - 1.c) (**)	15,59	17,77		-2,18	4,50
Subtotal: Industria	59,14	71,2		-12,06	-10,20
TOTAL	163,46	153,88		9,58	-12,40

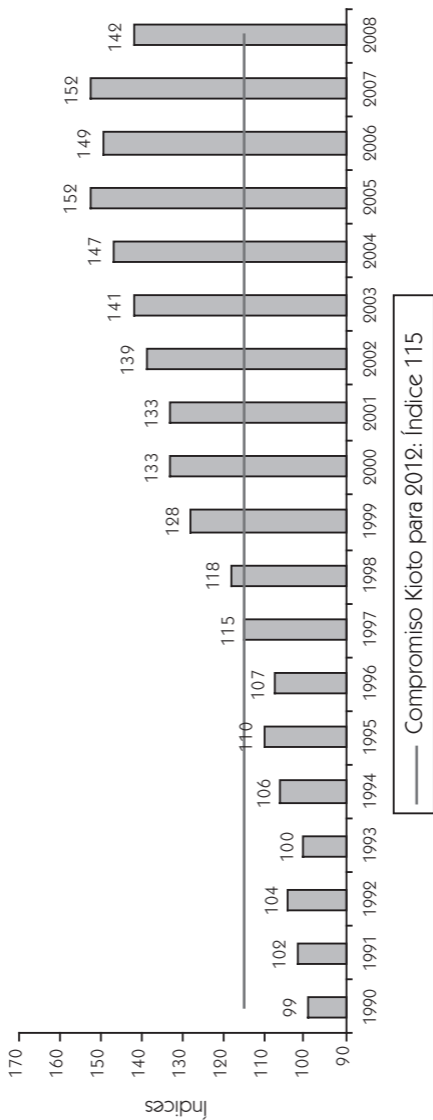
(*) Plan Nacional de Asignaciones 2008-2012

(**) Instalaciones de combustión de potencia nominal superior a 20 MW, excluidas las de producción de energía eléctrica de servicio público, e incluidas las de cogeneración y otras instalaciones de combustión.

Fuente: S.E. Cambio climático (M^o M.A.M.R.YM)

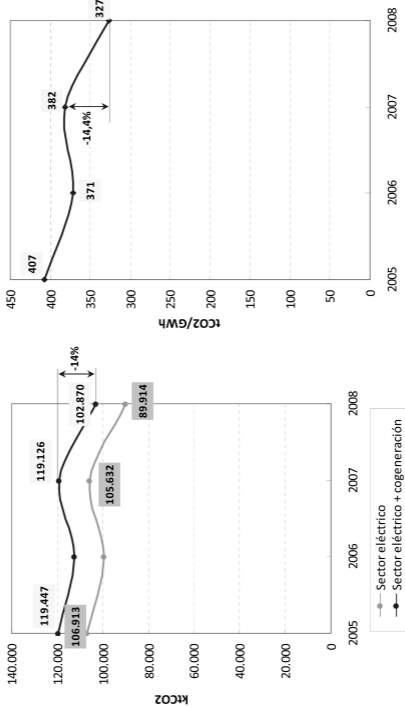
EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE EN ESPAÑA

Cuadro 9.4



Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de M.A.M.I.R. y M. y otros

EMISIONES DE CO₂ EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA EN ESPAÑA



Emisiones de generación eléctrica
(kt CO₂)

Emisiones de CO₂ sobre producción
bruta eléctrica (kt CO₂/GWh)

**CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS
DEL PROTOCOLO DE KIOTO EN PAÍSES
DE EUROPA**

	Incremento de emisiones con respecto al año base (%)		Objetivo 2008-2012 (*)	Desvío en 2006 respecto objetivo
	1990	2006		
UE-27	100,0	92,3	:	:
España	99,3	149,5	115,0	34,5
Luxemburgo	100,1	101,2	72,0	29,2
Austria	100,2	115,2	87,0	28,2
Dinamarca	99,6	101,7	79,0	22,7
Italia	100,0	109,9	93,5	16,4
Finlandia	99,9	113,1	100,0	13,1
Irlanda	99,9	125,5	113,0	12,5
Portugal	98,3	138,3	127,0	11,3
Eslovenia	91,3	101,2	92,0	9,2
Países Bajos	99,4	97,4	94,0	3,4
Alemania	99,6	81,5	79,0	2,5
Bélgica	99,2	94,0	92,5	1,5
Grecia	97,8	124,4	125,0	-0,6
Reino Unido	99,0	84,0	87,5	-3,5
Francia	99,9	96,0	100,0	-4,0
Suecia	99,8	91,1	104,0	-12,9
República Checa	100,0	76,3	92,0	-15,7
Polonia	80,5	71,1	94,0	-22,9
Eslovaquia	102,3	67,9	92,0	-24,1
Hungría	85,1	68,1	94,0	-25,9
Rumanía	89,0	56,3	92,0	-35,7
Bulgaria	88,0	53,8	92,0	-38,2
Lituania	99,9	47,0	92,0	-45,0
Letonia	102,1	44,9	92,0	-47,1
Estonia	97,6	44,3	92,0	-47,7
Chipre	100,0	170,1	:	:
Malta	100,0	145,0	:	:
Croacia	100,0	94,8	95,0	-0,2
Turquía	100,0	195,1	:	:
Islandia	100,0	124,2	110,0	14,2
Noruega	100,0	107,7	101,0	6,7
Suiza	100,0	100,8	92,0	8,8

(*) Objetivo de emisiones a alcanzar como promedio en el periodo 2008-2012 respecto a los niveles del año base.

Estas cifras resultaron de una redistribución interna en seno de la UE-15, del objetivo general del -8 % que figuraba en el Protocolo al firmarse

Para Chipre y Malta, el año base es 1990

Fuente: European Environment Agency y UNFCCC, citadas por Eurostat

Cuadro 9.7**INDICADORES DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN PAÍSES DE EUROPA**

	Intensidad (t CO ₂ , equiv/tep)*		t CO ₂ equiv/habitante*	
	1990	2006	1990	2006
UE27	3,46	2,98	11,7	11,0
UE25	3,43	2,96	12,2	11,2
Alemania	3,50	2,97	15,7	12,6
Austria	3,17	2,73	10,4	11,2
Bélgica	3,33	2,81	16,2	16,1
Bulgaria	4,23	3,51	13,6	9,4
Chipre.....	4,50	4,43	11,8	15,0
Dinamarca.....	4,13	3,66	14,4	14,1
Eslovaquia	3,52	2,60	13,9	9,1
Eslovenia	3,38	2,83	9,3	10,3
España.....	3,37	3,27	7,8	10,7
Estonia	4,26	3,62	26,6	14,6
Finlandia	2,54	2,21	14,8	15,9
Francia	2,55	2,07	10,0	9,0
Grecia	5,16	4,63	11,3	13,1
Hungría	3,44	2,86	9,5	7,9
Irlanda.....	5,53	4,71	16,2	17,2
Italia	3,42	3,14	9,3	9,9
Letonia	3,56	2,70	10,6	5,5
Lituania	3,12	2,83	13,5	7,0
Luxemburgo	3,82	3,09	35,6	30,8
Malta	3,77	6,53	6,1	14,4
Países Bajos	3,69	3,41	16,8	16,8
Polonia	4,55	4,10	12,1	10,6
Portugal	3,54	3,44	6,2	8,2
Reino Unido	3,74	3,03	13,8	11,5
República Checa	3,98	3,23	18,8	14,5
Rumanía	3,90	3,84	10,7	7,3
Suecia.....	1,60	1,49	8,8	8,3
.....				
Croacia	7,31	3,46	6,9	7,0
Turquía	3,25	3,50	3,0	4,5
Islandia	1,73	1,10	14,6	15,7
Noruega	2,30	2,14	11,7	11,5
Suiza.....	2,26	2,03	8,2	7,5

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

Fuente: European Environment Agency (EEA), citada por Eurostat

EMISIONES ANTROPÓGENAS AGREGADAS DE CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC Y SF₆ (1) EN EL MUNDO. EVOLUCIÓN.

	Gg de CO ₂ equivalente			% Variación 2006/1990
	1990	2005	2006	
Alemania	1.227.688	1.005.000	1.004.794	-18,2
Australia	416.155	529.524	536.066	28,8
Austria	79.172	93.260	91.090	15,1
Belarús*	127.361	75.594	80.996	-36,4
Bélgica	144.530	142.346	136.970	-5,2
Bulgaria*a	132.614	70.497	71.343	-46,2
Canadá	592.281	734.491	720.632	21,7
Comunidad Europea b	4.243.821	4.186.003	4.151.079	-2,2
Croacia*	32.527	30.561	30.834	-5,2
Dinamarca	70.342	64.989	71.914	2,2
Eslovaquia*	73.679	49.333	48.902	-33,6
Eslovenia*a	20.340	20.468	20.591	1,2
España	287.687	440.887	433.339	50,6
Estados Unidos	6.135.243	7.106.638	7.017.321	14,4
Estonia*	41.593	19.313	18.876	-54,6
Federación de Rusia*	3.326.404	2.123.359	2.190.239	-34,2
Finlandia	70.946	69.027	80.291	13,2
Francia	566.411	560.363	546.527	-3,5

(continúa)

	Gg de CO ₂ equivalente			% Variación 2006/1990
	1990	2005	2006	
Grecia	104.603	133.831	133.112	27,3
Hungría*a	115.849	80.198	78.625	-32,1
Irlanda	55.526	70.345	69.762	25,6
Islandia	3.409	3.709	4.234	24,2
Italia	516.898	577.945	567.922	9,9
Japón	1.272.056	1.358.065	1.340.081	5,3
Letonia*	26.456	11.130	11.621	-56,1
Liechtenstein	230	271	273	19
Lituania *	49.370	22.681	23.222	-53
Luxemburgo	13.187	13.291	13.322	1
Mónaco	108	104	94	-13,1
Noruega	49.698	53.800	53.512	7,7
Nueva Zelandia	61.948	77.354	77.868	25,7
Países Bajos	211.651	211.754	207.477	-2
Polonia*a	563.443	386.357	400.459	-28,9
Portugal	59.109	87.217	82.739	40
Reino Unido	771.979	658.733	655.787	-15,1
República Checa*	194.244	145.749	148.204	-23,7
Rumania*a	281.895	151.981	156.680	-44,4
Suecia	72.043	66.900	65.749	-8,7
Suiza	52.800	53.790	53.209	0,8

Turquía**	170.059	312.420	331.763	95,1
Ucrania*	922.013	425.666	443.183	-51,9

Número de Partes que muestran una reducción de las emisiones de más de un 1%: 21

Número de Partes que muestran un cambio igual o inferior a un 1% en las emisiones: 2

Número de Partes que muestran un aumento de las emisiones de más de un 1%: 18

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

* Parte en proceso de transición a una economía de mercado.

** 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 incluidas en el anexo I de la Convención.

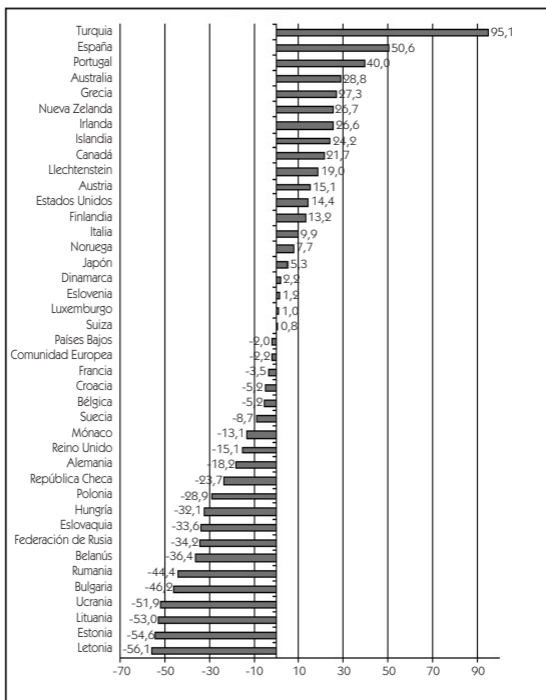
a Para las siguientes Partes se utilizan datos del año de base definido en las decisiones 9/CP.2 y 11/CP.4 en lugar de datos de 1990: Bulgaria (1988), Eslovenia (1986), Hungría (promedio de 1985 a 1987), Polonia (1988) y Rumania (1989).

b Las estimaciones de las emisiones de la Comunidad Europea se consignan por separado de las de sus Estados miembros.

c Los datos de Portugal correspondientes a 2000, 2005 y 2006 difieren ligeramente de los consignados en los cuadros del formulario común para los informes porque el fichero XML que recibió la secretaría y que fue utilizado para procesar los datos contenía discrepancias en los datos relativos a los gases fluorados.

Fuente: Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas (FCCC/SBI/2008/12). 17 de Noviembre de 2008

NOTA: 1Gg=10⁹g

Cuadro 9.9**CAMBIO EN EL TOTAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO ENTRE 1990 Y 2006(*) EN PAÍSES DEL MUNDO**

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

Fuente: Convenio Marco sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas (FCCC/SBI/2007/30). 17 de Noviembre de 2008.

EMISIONES DE CO₂ DE ORIGEN ENERGÉTICO. DATOS HISTÓRICOS Y PREVISIONES SEGÚN REGIONES DEL MUNDO

Región	10 ⁹ t CO ₂			
	Datos históricos			Previsiones *
	1980	2000	2006	2020
OCDE	10,65	12,43	12,79	13,31
Norte América	5,30	6,54	6,62	6,95
Estados Unidos	4,66	5,66	5,67	5,77
Europa	4,12	3,90	4,06	4,16
Pacífico	1,23	1,99	2,11	2,21
Japón	0,88	1,19	1,21	1,15
No OCDE	6,85	10,17	14,12	21,89
Europa Este/Eurasia	3,41	2,45	2,65	3,18
Rusia	nd	1,50	1,57	1,92
Asia	2,14	5,20	8,36	14,17
China	1,42	3,08	5,65	10,00
India	0,29	0,98	1,25	2,19
Oriente Medio	0,34	0,97	1,29	2,09
África	0,41	0,69	0,85	1,08
Latino América	0,55	0,86	0,97	1,38
Brasil	0,18	0,30	0,33	0,50
Mundo*	18,05	23,41	27,89	36,40
Unión Europea	nd	3,80	3,94	3,95
				40,55
				3,76

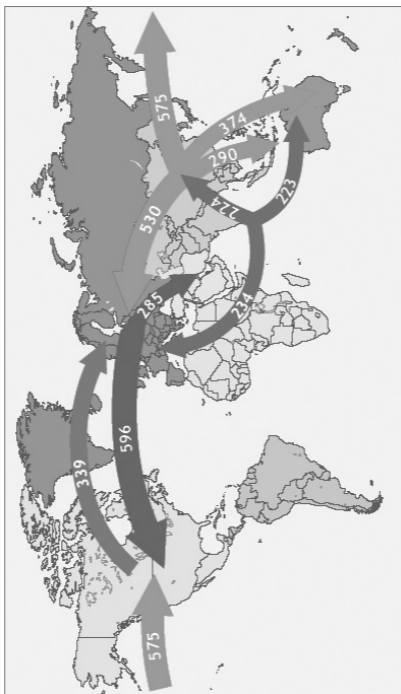
Se incluye emisiones de bunkers marinos internacionales y aviación internacional (*) para el "Escenario de Referencia" (Características definidas en el Cuadro 1.17)

nd: no disponible.

1 Gigatonelada = 10⁹ t

Fuente: World Energy Outlook 2008. International Energy Agency

PRINCIPALES FLUJOS DE CO₂ DE ORIGEN ENERGÉTICO INCORPORADOS A LOS BIENES Y SERVICIOS EXPORTADOS EN EL MUNDO



Datos en millones de toneladas de CO₂ para el año 2006
Fuente: UNCTAD (2008) e IEA, citadas en Energy Outlook 2008 (OCDE)

ESTIMACIONES DE CALENTAMIENTO CONTINENTAL Y DE VARIACIONES DEL NIVEL DEL MAR

Escenarios	Incremento de temperatura de la superficie terrestre °C en 2099	Ascenso del nivel del mar en m en 2099(*)	Concentración de CO ₂ equiv. estimada en 2099 en p.p.m.
	Estimación media	Rango probable	Rango
Se mantiene constante la concentración del año 2000	0.6	0.3 – 0.9	No disponible
B1	1.8	1.1 – 2.9	0.18 – 0.38
A1T	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.45
B2	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.43
A1B	2.8	1.7 – 4.4	0.21 – 0.48
A2	3.4	2.0 – 5.4	0.23 – 0.51
A1FI	4.0	2.4 – 6.4	0.26 – 0.59

(*) Respecto a los niveles medios de 1980-1999. p.p.m = partes por millón

Los modelos corresponden a las distintas concentraciones de CO₂ equivalente en la atmósfera

Escenario A1: Crecimiento económico rápido, la población alcanza el techo a mitad de siglo, introducción rápida de nuevas y eficientes tecnologías. Hay tres sub-escenarios según la dirección de los cambios tecnológicos:

A1F1: Intensivo en energías fósiles. A1T: Desarrollo de fuentes no-fósiles. A1B: Balance entre ambos.

Escenario B1: Igual que A1, pero con cambios más rápidos en estructuras económicas hacia una economía de servicios e información.

Escenario B2: Crecimiento económico y de población intermedios. Implementación de acciones sostenibles a nivel local.

Escenario A2: Mundo heterogéneo con alto crecimiento de población, bajo desarrollo económico y cambio tecnológico lento.

Fuente: IPCC (U.N.E.P / W.M.O): 4º Informe de Evaluación. Informe de síntesis sobre cambio climático. 2007.

FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ PARA USOS TÉRMICOS Y GENERACIÓN ELÉCTRICA

USOS TÉRMICOS

Fuente Energética	Conversión TJ/Ktep	Factor de Emisión de Carbono (t C/TJ)	Fracción oxidada	Emisiones CO ₂ / Emisiones de Carbono (t CO ₂ /t C	Factor de Emisión (kt CO ₂ /ktep)
Hulla+antracita nacional	41,868	26,8	0,98	3,667	4,032
Carbón importado	41,868	26,8	0,98	3,667	4,032
Lignito negro	41,868	26,2	0,96	3,667	3,861
Lignito pardo	41,868	27,6	0,94	3,667	3,983
Gas siderúrgico	41,868	20,0	0,995	3,667	3,055
GLP	41,868	17,2	0,99	3,667	2,614
Coque de petróleo	41,868	27,5	0,98	3,667	4,137
Gasolina	41,868	18,9	0,99	3,667	2,872
Gasóleo A y B	41,868	20,2	0,99	3,667	3,07
Gasóleo C	41,868	20,2	0,99	3,667	3,07
Queroseno	41,868	19,5	0,99	3,667	2,964
Fueloil	41,868	21,1	0,99	3,667	3,207
Gas de refinería	41,868	18,2	0,99	3,667	2,766
Gas Natural	41,868	15,3	0,995	3,667	2,337
Biomasa	-	-	-	-	Neutro
Biocarburantes	-	-	-	-	Neutro
Solar Térmica Baja Temperatura	-	-	-	-	0

GENERACIÓN ELÉCTRICA

Tipo de Instalación	Factor de Emisión (tCO ₂ /GWh)
Térmica de Carbón (Rendimiento 36,1%)	961
Ciclo Combinado de Gas Natural (Rendimiento 54%)	372
Nuclear	0
Hidráulica	0
Eólica	0
Biomasa	Neutro
Biogás	Neutro
Solar Fotovoltaica	0
Solar Termoelectrica	0
Residuos Sólidos Urbanos (Rendimiento 24,88%)	243

Fuente: Plan de Energías Renovables de España 2005-2010 y elaboración propia.

UNIDADES

Págs.

10. UNIDADES

10.1	Metodología y Unidades utilizadas por la Secretaría de Estado de la Energía (España)	283
10.2	Unidades de energía térmica	285
10.3	Macrounidades de energía	286
10.4	Sistema internacional de unidades y unidades derivadas	287
10.5	Múltiplos y submúltiplos de unidades	290
10.6	Unidades de temperatura	290
10.7	Equivalencia entre unidades británicas y métricas	291

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, según la tabla adjunta.

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.

COEFICIENTES DE PASO A TONELADAS EQUIVALENTES DE PETRÓLEO (tep)

Valores estimados	(tep/t)
Carbón:	
Generación eléctrica:	
– Hulla + Antracita	0,4970
– Lignito negro	0,3188
– Lignito pardo.....	0,1762
– Hulla importada	0,5810
Coquerías:	
– Hulla	0,6915
Resto usos:	
– Hulla	0,6095
– Coque metalúrgico	0,7050

Coeficientes recomendados por la AIE	(tep/t)
Productos petrolíferos:	
– Petróleo crudo	1,019
– Condensados de gas natural.....	1,080
– Gas de refinería	1,150
– Fuel de refinería.....	0,960
– G.L.P.	1,130
– Gasolinas	1,070
– Keroseno aviación	1,065
– Keroseno agrícola y corriente	1,045
– Gasóleos.....	1,035
– Fuel-oil.....	0,960
– Naftas	1,075
– Coque de petróleo	0,740
– Otros productos	0,960
Gas natural (tep/Gcal P.C.S.)	0,090
Electricidad (tep/MWh)	0,086
Hidráulica (tep/MWh)	0,086
Nuclear (tep/MWh)	0,2606

Fuente: DGPEM (SEE).

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	0,18	0,027	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: Elaboración propia.

MACROUNIDADES DE ENERGÍA

C _↓	F _→	Mtec	Mtep	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	1,69x10 ⁻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 x 10 ⁻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	0,038
EJ		34	24	107	0,239	0,948	180	27	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 Mtec ó 9,35 x 10⁻³ 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: Elaboración propia.

Unidades fundamentales

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo
amperio	ampere	intensidad de corriente	A
candela	candela	intensidad luminosa	cd
kelvin	kelvin	temperatura termodinámica	K
kilogramo	kilogram	masa	kg
metro	metre	longitud	m
mol	mole	cantidad de materia	mol
segundo	second	tiempo	s

Unidades suplementarias

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo
estereorradián	steradian	ángulo sólido	sr
radián	radian	ángulo plano	rad

Unidades derivadas

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo
culombio	coulomb	cantidad de electricidad	C
faradio	farad	capacidad	F
henrio	henry	inductancia	H
hercio	hertz	frecuencia	Hz
julio	joule	energía	J
lumen	lumen	flujo luminoso	lm
lux	lux	iluminancia	lx
neutonio	newton	fuerza	N
ohmio	ohm	resistencia	Ω
pascal	pascal	presión	Pa
siemensio	siemens	conductancia	S
tesla	tesla	inducción magnética	T
vatio	watt	potencia	W
voltio	volt	tensión eléctrica	V
weberio	weber	flujo de inducción magnética	Wb

(Continúa)

Unidades especiales empleadas en el campo nuclear

(Continuación)

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo	Equivalencia
becquerel	becquerel	radiactividad	Bq	s^{-1}
gray	gray	dosis absorbida	Gy	J/kg
sievert	sievert	dosis equivalente**	Sv	J/kg
barnio	barn	sección eficaz microscópica	b	$10^{-28} m^2$
curio*	curie	radiactividad	Ci	$3,7 \cdot 10^{10} Bq$
rad*	rad	dosis absorbida	rad	$10^{-2} Gy$
rem*	rem	dosis equivalente	rem	$10^{-2} Sv$
roentgenio	roentgen	exposición	R	$2,58 \cdot 10^{-4} C/kg$
u.m.a.***	a.m.u.	masa atómica	u	$1,660 53 \cdot 10^{-27} kg$

* Unidades en desuso.

** 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 .

*** Unidad de masa atómica unificada.

Unidades admitidas

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo	Equivalencia
día	day	tiempo	d	86.400 s
electronvoltio	electronvolt	energía	eV	$1,60219 \cdot 10^{-19}$ J
grado	degree	ángulo plano	°	$\pi/180$ rad
hora	hour	tiempo	h	3.600 s
minuto	minute	tiempo	min	60 s
minuto	minute	ángulo plano	'	$\pi/10.800$ rad
segundo	second	ángulo plano	"	$\pi/648.000$ rad
tonelada métrica	metric ton; tonne	masa	t	1.000 kg

Unidades especiales y del sistema cegesimal

Unidad (español)	Unidad (internacional)	Magnitud	Símbolo	Equivalencia
anstron	Ångström	longitud	Å	10^{-10} m
bar	bar	presión	bar	10^5 Pa
dina	dyne	fuerza	dyn	10^{-5} N
ergio	erg	energía	erg	10^{-7} J
gausio	gauss	inducción magnética	Gs (ó G)	10^{-4} T
maxvello	maxwell	flujo de inducción magnética	Mx	10^8 Wb
oerstedio	oersted	campo magnético	Oe	$1000/4\pi \cdot \text{A} \cdot \text{m}^{-1}$

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10.5**MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE UNIDADES**

Múltiplos

Orden de magnitud	Denominación española	Denominación anglosajona	Prefijo	Símbolo
10^{24}			yotta-	Y
10^{21}			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	micro-	μ
10^{-9}	milmillonésima	billionth	nano-	n
10^{-12}	billonésima	trillionth	pico-	p
10^{-15}	milbillonésima	quadrillionth	femto-	f
10^{-18}	trillonésima	quintillionth	atto-	a
10^{-21}			zepto-	z
10^{-24}			yocto-	y

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10.6**UNIDADES DE TEMPERATURA**

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: Elaboración propia.

EQUIVALENCIAS ENTRE UNIDADES BRITÁNICAS Y MÉTRICAS

El sombreado corresponde a las unidades métricas

Unidades de longitud

	m	in	ft	yd	mi (t)	mi (n)
metro <i>meter</i>	1	39,3701	3,2808	1,0936	0,00062	0,00054
pulgada <i>inch</i>	0,0254	1	0,0833	0,0278	-	-
pie <i>foot</i>	0,3048	12	1	0,3333	-	-
yarda <i>yard</i>	0,9144	36	3	1	-	-
milla terrestre <i>statute mile</i>	1609,3	-	5280	1760	1	0,8690
milla náutica <i>nautical mile</i>	1852	-	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

(Continúa)

El sombreado corresponde a las unidades métricas

(Continuación)

Unidades de superficie

	m²	ha	km²	sq in	sq ft	sq mi	acre
metro cuadrado <i>square meter</i>	1	0,0001	10 ⁻⁶	1.550	10,764	-	2,47 x 10 ⁻⁴
hectárea <i>hectare</i>	10.000	1	0,01	-	107.639	0,00386	2,4711
kilómetro cuadrado <i>square kilometer</i> ...	10 ⁶	100	1	-	-	0,3861	247,11
pulgada cuadrada <i>square inch</i>	0,000645	-	-	1	0,06944	-	-
pie cuadrado <i>square foot</i>	0,0929	-	-	144	1	-	-
milla cuadrada <i>square mile</i>	2,586 x 10 ⁶	258,60	2,586	-	-	1	640
acre	4.046,9	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 <i>cubic foot</i>	1	1728	7,4805	6,2280	28,317	0,0283
pulgada cúbica <i>cubic inch</i>	5,787 x 10 ⁻⁴	1	0,00433	0,00361	0,0164	–
galón americano <i>US gallon</i>	0,13368	231	1	0,8326	3,78541	0,00378
galón imperia <i>Imperial gallon</i>	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) = 29,573 7 ml

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

(Continúa)

El sombreado corresponde a las unidades métricas

(Continuación)

Unidades de masa

	kg	t	lb	ton	US cwt
kilogramo <i>kilogram</i>	1	0,001	2,204 6	0,00110	0,022
tonelada métrica <i>tonne</i>	1000	1	2204,62	1,1023	
libra <i>pound</i>	0,45359		1	0,000 5	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: Elaboración propia

**SOCIOS DEL
FORO NUCLEAR**

SOCIOS DEL FORO NUCLEAR

- AMPHOS XXI
- APPLUS / NOVOTEC
- AREVA NP ESPAÑA
- CENTRAL NUCLEAR DE ALMARAZ
- CENTRAL NUCLEAR DE ASCÓ
- CENTRAL NUCLEAR DE COFRENTES
- CENTRAL NUCLEAR JOSÉ CABRERA
- CENTRAL NUCLEAR DE TRILLO 1
- CENTRAL NUCLEAR DE VANDELLÓS II
- COAPSA - CONTROL
- EMPRESARIOS AGRUPADOS
- ENDESA
- ENSA
- ENUSA INDUSTRIAS AVANZADAS
- GENERAL ELECTRIC INTERNATIONAL
- GHESA
- GRUPO DOMINGUIS
- HC ENERGÍA
- IBERDROLA
- INGENIERÍA IDOM INTERNATIONAL
- INITEC
- MINERA DE RÍO ALAGÓN
- NUCLENOR
- PROINSA
- SIEMSA
- TAMOIN POWER SERVICES - TPS
- TECNATOM
- TÉCNICAS REUNIDAS
- UNESA
- UNIÓN FENOSA
- WESTINGHOUSE TECHNOLOGY SERVICES

SOCIOS ADHERIDOS

- ANCI
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CALIDAD
- ASOCIACIÓN DE MUNICIPIOS EN ÁREAS DE CENTRALES NUCLEARES
- CÁMARA OFICIAL DE COMERCIO, INDUSTRIA Y NAVEGACIÓN DE BARCELONA
- CLUB ESPAÑOL DEL MEDIO AMBIENTE
- CONSEJO SUPERIOR DE COLEGIOS DE INGENIEROS DE MINAS DE ESPAÑA
- ETS INGENIEROS DE CAMINOS DE MADRID
- ETS INGENIEROS DE MINAS DE MADRID
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BARCELONA
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE BILBAO
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE MADRID
- ETS INGENIEROS INDUSTRIALES DE VALENCIA
- INSTITUTO DE LA INGENIERÍA DE ESPAÑA
- OFICEMEN
- SEOPAN
- SERCOBE
- TECNIBERIA

Para facilitar su utilización, existe una versión electrónica de las tablas y gráficos de esta nueva edición en nuestra página 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. 91 553 63 03 - Fax 91 535 08 82

e-mail: correo@foronuclear.org

www.foronuclear.org



Boix y Morer, 6 - 3º | 28003 Madrid

Tel.: +34 915 536 303 | Fax: +34 915 350 882 | correo@foronuclear.org

www.foronuclear.org