

**Eficiencia  
Energética y**

**Energías  
Renovables**

**3**

Octubre 2001

boletín IDAE



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA



MINISTERIO  
DE CIENCIA  
Y TECNOLOGÍA



Instituto para la  
Diversificación y  
Ahorro de la Energía



# Eficiencia Energética y Energías Renovables

# 3

Octubre 2001



boletín IDAE

**TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN**

Boletín IDAE: Eficiencia Energética y Energías Renovables (Nº 3)

**AUTOR**

La presente publicación ha sido elaborada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

.....

Esta publicación ha sido producida por el IDAE y está incluida en su fondo editorial en la serie “Informes IDAE”.

Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito del IDAE.

Depósito Legal: M-24028-2001

.....

IDAE  
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Pº de la Castellana, 95 - Planta 21  
E-28046-Madrid

comunicacion@idae.es  
www.idae.es

Madrid, octubre de 2001



# Índice

<b>Introducción</b>	<b>7</b>
<b>Contexto General</b>	<b>11</b>
<b>Consumo de Energía en España y la Unión Europea</b>	<b>16</b>
<b>Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales</b>	<b>23</b>
Intensidad Primaria y Final	23
Industria	39
Residencial	51
Transporte	59
Servicios	67
<b>Cogeneración</b>	<b>64</b>
<b>Energías Renovables</b>	<b>81</b>
Minihidráulica	93
Eólica	98
Solar Térmica	102
Solar Fotovoltaica	106
Biomasa	111
Biogás	116
Biocarburantes	118
<b>Normativa y Apoyo Público</b>	<b>120</b>
Actualidad Legislativa	120
Ayudas Públicas y Subvenciones	124
Agencias Autonómicas y Locales	133



## Introducción

El número 3 del Boletín IDAE de *Eficiencia Energética y Energías Renovables* aparece en octubre de 2001, poco después de aprobarse la Directiva para la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior de la electricidad; esta norma ratifica la voluntad del Parlamento y el Consejo europeos de poner en marcha las actuaciones que hagan posible el cumplimiento de los objetivos establecidos, a título indicativo, en el Libro Blanco de las Energías Renovables.

La promoción de las energías renovables y la eficiencia energética resulta imprescindible, a su vez, para el cumplimiento de los compromisos en materia medioambiental adquiridos por la UE, en general, y nuestro país, en particular; en especial, los relativos a la contención del crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Conscientes de esta realidad, el Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través del IDAE, se reafirma en su voluntad de facilitar, a través de este boletín semestral, información que pueda, en definitiva, mejorar el conocimiento que los agentes que inter-

vienen en este sector y el público en general, tienen de la situación actual de las energías renovables y la eficiencia energética en los distintos sectores consumidores.

Este tercer número del Boletín IDAE mantiene la misma estructura de los dos números que le preceden; tras un primer capítulo introductorio y un segundo en el que se presentan las grandes cifras del consumo de energía a nivel nacional —consumos de energía primaria y consumos de energía final por sectores—, los tres capítulos centrales presentan la evolución reciente de los índices de intensidad energética primaria y final —*Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales*—, la situación actual de la cogeneración en España, y la situación presente e información relevante sobre el desarrollo de las energías renovables en nuestro país y en la Unión Europea. El último capítulo, al que se ha denominado, igual que en anteriores números, *Normativa y Apoyo Público*, recoge las novedades legislativas y convocatorias recientes de ayudas públicas para la promoción de la eficiencia energética y las energías renovables, tanto de la Administración Central como de las Administraciones Autonómicas.

A pesar de mantener la misma estructura, este nuevo número introduce algunas novedades con respecto a los anteriores. En este número, se han recogido estimaciones sobre emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético para el período 1980-1998; estos valores han sido calculados mediante la aplicación de los coeficientes del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change—Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*) a los datos de consumo de energía por fuentes y sectores; de esta forma, además de los indicadores de intensidad energética que venían siendo incluidos en los anteriores números, se presentan ahora indicadores de CO<sub>2</sub>.

Los indicadores de eficiencia energética que se presentaban en los números 1 y 2 de este Boletín IDAE, y que siguen apareciendo en este último número actualizados y revisados, permiten hacer un análisis de la medida en que las variaciones anuales de la intensidad energética en los distintos sectores consumidores obedecen a mejoras o empeoramientos de la eficiencia energética en sentido estricto, o a cambios en los procesos productivos o en el propio mix de producción, a los que se denomina cambios estructurales; en el sector del transporte, si los cambios se deben al aumento de los recorridos medios por vehículo —cambios, en definitiva, en la movilidad— o a mejoras técnicas que redunden en reducciones de los consumos específicos. De igual forma, los indicadores de CO<sub>2</sub> que se presentan permiten analizar, no sólo la posición relativa de España con respecto a sus socios comunitarios, sino la medida en que el aumento de las emisiones obedece o no a empeoramientos de la eficiencia energética en uno u otro sector o a aumentos, como se señalaba anteriormente, de la movilidad en el sector transporte o de la producción en el sector industrial.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético —de las que se da cuenta en este Boletín IDAE— representan cerca de tres cuartas partes del total de las emisiones de los tres principales gases de efecto invernadero, el dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso. Los

compromisos que se derivan del Protocolo de Kioto obligan a la Unión Europea a reducir, en su conjunto, las emisiones de gases de efecto invernadero en un 8% en el período 2010-2012 con respecto a las de 1990; dentro de la Unión Europea, España puede aumentar sus emisiones en este período hasta un 15% con respecto a los niveles de 1990; puesto que los objetivos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero se refieren a un conjunto de seis gases —además de los anteriores, el HFC, PFC y SF<sub>6</sub>—, los cálculos de emisiones de CO<sub>2</sub> que se presentan en este Boletín, relativos sólo al CO<sub>2</sub> de origen energético, no permiten evaluar directamente el grado de cumplimiento de los objetivos de Kioto; no obstante, el hecho de que el 92% de las emisiones de CO<sub>2</sub> tenga origen en los procesos de producción, transformación, transporte y uso de la energía indica que deben aumentarse los esfuerzos para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> energético de cara al cumplimiento de los objetivos globales relativos a los seis gases de efecto invernadero.

El problema del cambio climático se presenta como uno de los principales desafíos a los que se enfrenta la Unión Europea, y como tal se identifica en la *Estrategia Europea para un desarrollo sostenible*<sup>1</sup>, donde la UE manifiesta que el objetivo de reducir las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero debe mantenerse después del año 2010, y establece el objetivo de una reducción media del 1% anual —sobre los niveles del año 1990— hasta el año 2020; entre las medidas que se proponen para la consecución de estos objetivos, el incremento del uso de las energías renovables y la mejora de la eficiencia energética tienen un papel protagonista; de las medidas relativas a la Directiva sobre fiscalidad de los productos energéticos, cuya adopción se prevé para el año 2002, y la eliminación progresiva de subvenciones a la producción y al consumo de combustibles fósiles se dará cuenta en los próximos números de este Boletín

<sup>1</sup>Comunicación de la Comisión: *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible*. Bruselas, 15.5.2001. COM(2001) 264 final.

IDAE, puesto que la tramitación en el seno de las instituciones comunitarias constituye un proceso lento.

La segunda de las novedades se refiere a la adaptación de las tablas relativas a la potencia, producción y consumo de energías renovables a los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010. Este cambio tiene por objeto facilitar el seguimiento y la evaluación del grado de cumplimiento de tales objetivos.

La necesidad de realizar una adecuada contabilización de las actuaciones que caben dentro del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 — número de proyectos en operación en cada una de las áreas renovables, potencia eléctrica asociada, inversión y apoyos públicos— llevó al IDAE, junto con diferentes organismos de las Comunidades Autónomas, a desarrollar, en el marco del programa ALTENER, el proyecto *Monitoring of the Plan for the Development of Renewable Energy in Spain*<sup>2</sup>. En el marco de este proyecto, se ha desarrollado una herramienta informática —base de datos—, de uso compartido con los organismos competentes en materia energética en las Comunidades Autónomas, que permite a cualquier usuario autorizado conocer en tiempo real los proyectos en operación y ejecución en el campo de las energías renovables. El objetivo último de esta base de datos es mejorar la información a disposición de los organismos responsables de la promoción de las energías renovables en las Comunidades Autónomas, y del propio IDAE, para facilitar la toma de decisiones en el ámbito de sus respectivas competencias; la base de datos, asimismo, permite el seguimiento de las actuaciones de energías renovables en el ámbito regional y local. No resulta ésta, sin embargo, la única actuación que el IDAE realiza de manera coordinada con las Comunidades Autónomas.

Recientemente, y en el marco de un proyecto financiado también por la Comisión Europea dentro del Programa ALTENER, se ha editado la publicación *Iniciativas Prioritarias del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España — Guía de objetivos y*

*aplicaciones singulares*, en colaboración también con las Comunidades Autónomas. Como su propio título indica, la publicación es una guía en la que se presentan proyectos singulares por la tecnología aplicada, las soluciones adoptadas para la integración de las energías renovables en edificios o las fórmulas de apoyo o financiación; en definitiva, se recogen distintas posibilidades de aplicación de las energías renovables con referencias a las líneas de apoyo con que cuentan.

El último capítulo del Boletín, *Normativa y Apoyo Público*, también recoge algunas novedades de interés; en anteriores números, se había dado cuenta del proceso de tramitación de la *Directiva para la promoción de la electricidad* proveniente de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad; en el primer número, de la Propuesta de Directiva presentada por la Comisión Europea y, en el segundo, de la modificación realizada sobre el texto inicial a raíz de las enmiendas efectuadas por el Parlamento Europeo; en este último número, cuando la Directiva constituye ya una realidad, se presenta un resumen de sus contenidos.

<sup>2</sup>La nueva base de datos para el seguimiento de proyectos ha sido elaborada por el IDAE con la colaboración de las siguientes instituciones:

- Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (SODEAN).
- Diputación General de Aragón.
- Gobierno de Canarias.
- Gobierno de Cantabria.
- Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN).
- Agencia de Gestión de la Energía de Castilla-La Mancha (AGECAM).
- Institut Català d'Energia (ICAEN).
- Comunidad de Madrid.
- Gobierno de Navarra.
- Instituto para la Pequeña y Mediana Industria Valenciana (IMPIVA).
- Junta de Extremadura.
- Xunta de Galicia.
- Govern de les Illes Balears.
- Gobierno de La Rioja.
- Ente Vasco de la Energía (EVE).
- Principado de Asturias.
- Región de Murcia.



En el Boletín IDAE nº 2, se hablaba también de la *Ordenanza sobre la incorporación de sistemas de captación de energía solar* aprobada en 1999 por el Ayuntamiento de Barcelona; en este número, se presenta la propuesta de modelo de Ordenanza Municipal de captación solar para usos térmicos que ha preparado el IDAE al objeto de responder a las demandas de asesoramiento que habían llegado a este organismo desde las Corporaciones Locales, tras la aprobación de las ordenanzas municipales de captación solar de los Ayuntamientos de Sant Joan Despí y de Barcelona. El texto tiene un carácter abierto y deberá ser completado y desarrollado para adaptarlo a las características particulares de aquellos municipi-

pios que decidan promulgar una ordenanza de estas características. En definitiva, este modelo pretende, en el marco del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, promover que los Ayuntamientos, en el ámbito de sus competencias, fomenten el uso de la energía solar facilitando la tarea de los responsables municipales en la materia.

En este último capítulo, se hablará también, no sólo del *Programa de Ayudas para el Apoyo a la Energía Solar Térmica* de IDAE, sino del *Programa de Ayudas para el Apoyo a la Energía Solar Fotovoltaica*, similar en el procedimiento al anterior —acreditación previa de instaladores por IDAE y convocatoria posterior de las ayudas— y dotado de 1.000 millones de pesetas. Se relacionarán, asimismo, y al igual que en el pasado número, los programas de ayudas de las Comunidades Autónomas para la promoción de la eficiencia energética y las energías renovables —las convocatorias más recientes— y las agencias autonómicas y locales.

En resumen, este nuevo número del Boletín IDAE, consolidado ya como publicación semestral, trata de actualizar la información que proporcionaban los números anteriores, dando cuenta de las actuaciones del IDAE en materia de promoción de la eficiencia energética y las energías renovables más recientes y relevantes. El seguimiento de las actuaciones enmarcadas dentro del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 constituye un compromiso claro y la manifestación expresa de la voluntad de trabajar por la consecución del objetivo del 12% de consumo de energías renovables sobre el total de los consumos energéticos en el año 2010; el IDAE es consciente de que la promoción de la eficiencia energética y las energías renovables es un requisito *sine qua non* para garantizar la sostenibilidad del desarrollo económico.



## Contexto General



**La economía española ha registrado en los primeros meses del año 2001 un crecimiento superior al de la media europea, del orden del 3,5% en el primer trimestre; esta tasa supone una minoración del ritmo de crecimiento con respecto a trimestres anteriores.**

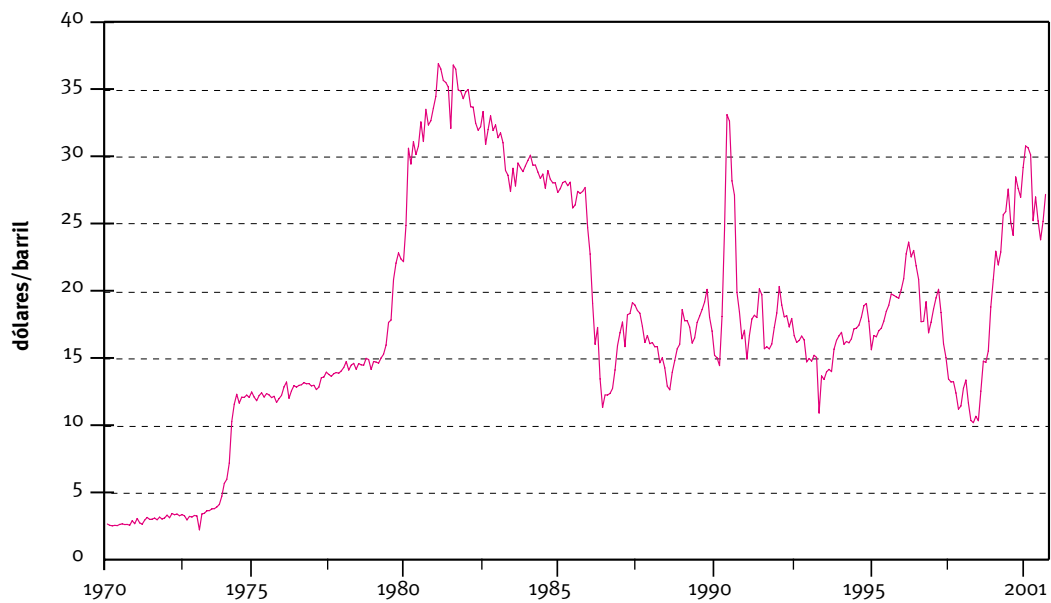
La desaceleración de la economía estadounidense desde mediados de 2000 se ha trasladado a las economías europeas que han crecido, en su conjunto, un 2,5% durante el primer trimestre del año 2001 y han visto reducidas sus exportaciones.

En España, el consumo de las familias ha reducido su crecimiento como resultado del repunte de la inflación y las menores tasas de creación de empleo. La evolución al alza de los precios interiores ha estado directamente relacionada con la subida de los precios del petróleo; los precios del petróleo se han situado en el primer semestre del año en torno a los 25 dólares por

barril, lo que supone una cierta moderación después de que el precio del barril subiera por encima de los 30 dólares durante los meses de octubre y noviembre del pasado año.

Las consecuencias negativas de la subida de precios del crudo sobre la inflación de las economías europeas en general y de la española, en particular, y la reducción del consumo privado y del crecimiento que se deriva de las subidas de precios —que merman la confianza de los consumidores— se han observado con distinta intensidad en Europa y España desde mediados del año 2000. Las elevadas tasas de dependencia energética de la economía española amplifican los impactos negativos sobre nuestra economía de las subidas de los precios del petróleo; en este contexto, la reducción de las tasas de dependencia energética debe convertirse en una prioridad por razones de garantía del suministro energético a largo plazo y de estabilidad y consolidación del crecimiento económico.

## Evolución de los precios de importación del crudo de petróleo



Fuente: Síntesis de Indicadores Económicos. Subdirección General de Previsión y Coyuntura (Ministerio de Economía).

## Precios de importación del crudo de petróleo (1996-2000) - \$/barril -

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
<b>1996</b>	17,254	17,980	18,433	19,269	19,170	19,056	18,954	19,583	20,399	22,239	23,103	22,011
<b>1997</b>	22,490	21,347	20,347	17,219	17,245	18,694	16,398	17,183	18,161	18,981	19,615	17,895
<b>1998</b>	15,594	14,549	12,987	12,761	12,786	11,947	10,752	10,988	12,289	12,903	11,198	9,915
<b>1999</b>	9,753	10,225	9,897	12,080	14,304	14,203	15,062	18,308	20,343	22,431	21,418	22,367
<b>2000</b>	25,129	25,363	27,022	24,598	23,602	27,923	27,068	26,425	28,628	30,214	30,075	29,561
<b>2001</b>	24,688	26,441	24,671	23,277	24,642	26,634	----	----	----	----	----	----

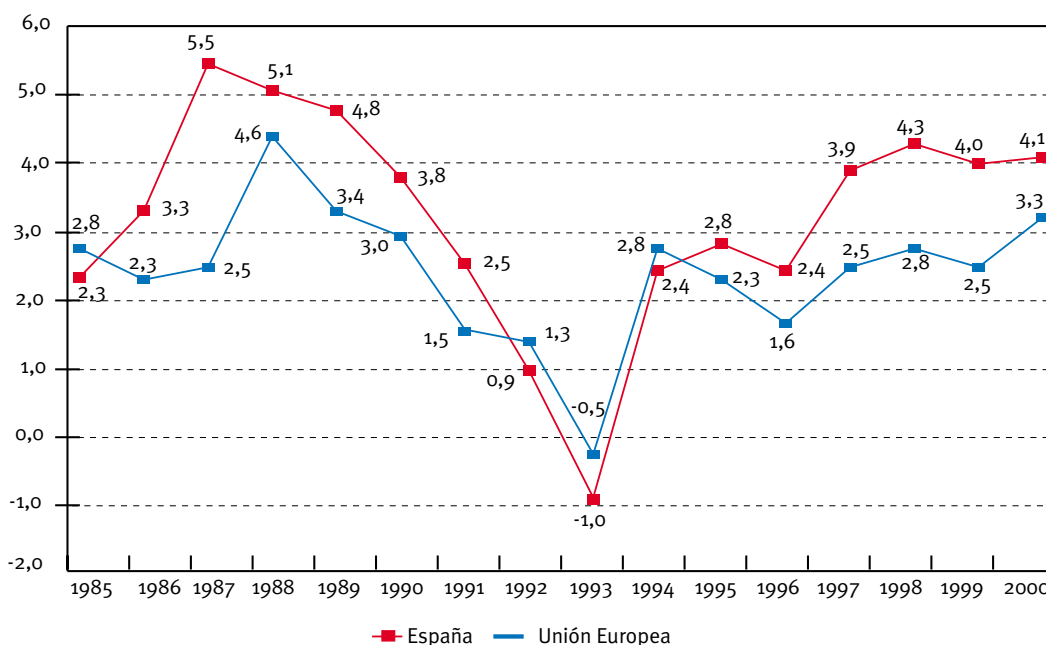
Fuente: Síntesis de Indicadores Económicos. Subdirección General de Previsión y Coyuntura (Ministerio de Economía).

Las inversiones de las empresas se están viendo afectadas por las incertidumbres sobre la evolución futura de otras economías, especialmente, la estadounidense; el sector industrial es el que más se ha resentido de la reducción del consumo privado y las exportaciones, mientras que la construcción experimentó un crecimiento en el primer trimestre del año superior al del primer trimestre de 2000 y sólo ligeramente por debajo del de los últimos trimestres del año.





### Producto Interior Bruto a precios de mercado - Crecimiento anual en % del año anterior



Fuente: INE/EUROSTAT.

La economía española creció un 3,5% en el primer trimestre del año 2001, mientras que la Unión Europea lo hizo en un 2,5% con respecto al mismo trimestre del año anterior.

Los consumos de energía primaria crecieron en el año 2000 un 4,5%, ligeramente por debajo de lo que lo hicieron en el año 1999: un 4,5%. Los últimos datos sectorizados de que se dispone sobre consumo final, relativos al año 1999, ponen de manifiesto un crecimiento del orden del 3,1% —los consumos eléctricos crecieron un 4,3%—; en el año 2000, a pesar de que no se cuenta con datos para la totalidad del año, los consumos crecieron previsiblemente por encima del 5%, como pone de manifiesto la información relativa a los tres primeros trimestres.

El crecimiento de los consumos de energía final en el año 2000, por encima del del año anterior a pesar de que el crecimiento del PIB se mantuvo en torno al 4%, pone de manifiesto un empeoramiento de la intensidad final que previsiblemente distanciará a España de la Unión Europea —como puede observarse en el capítulo de *Intensidad Primaria y Final*, las tendencias de los indicadores de intensidad final de España y la UE son divergentes, creciente la primera y decreciente la segunda—.

**El precio medio de compra de la electricidad en el mercado de producción ha sido de 5,21 ptas/kWh como media durante los seis primeros meses del año 2001; este precio supone una reducción cercana al 20% con respecto al precio medio del mismo período del año 2000.**

Los precios medios de la electricidad en el mercado de producción han sido durante los cuatro primeros meses del año 2001 los más bajos desde comienzos de 1998; paralelamente, se ha producido durante este año un aumento de las compras de comercializadores y consumidores cualificados, de manera que en junio de 2001, éstas representaban el 34,3% del conjunto del mercado. La elevada hidráulicidad está en la base de la bajada de precios; análogamente, la menor hidráulicidad —ligada al aumento de la demanda eléctrica— de los meses de mayo y junio justifica el repunte de los precios medios en el mercado de producción.

**Precio horario final mensual de la electricidad**

ptas/kWh	1999			2000			2001		
	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo
Enero	5,50	8,94	2,89	6,71	10,02	2,66	4,99	10,82	0,93
Febrero	6,23	8,96	3,68	7,02	9,92	3,07	4,69	10,71	1,08
Marzo	6,24	8,28	3,79	7,46	10,28	3,44	4,31	16,96	0,92
Abril	5,79	7,86	4,37	6,49	11,25	3,06	4,46	6,48	2,19
Mayo	5,74	7,59	3,67	5,32	7,19	2,96	5,53	9,61	3,14
Junio	5,78	7,43	3,63	5,87	12,38	3,09	7,21	10,67	3,47
Julio	5,96	8,25	3,68	6,05	10,48	2,84	---	---	---
Agosto	5,67	7,73	3,45	5,75	9,05	2,91	---	---	---
Septiembre	5,94	8,51	3,36	7,66	10,77	3,1	---	---	---
Octubre	5,47	8,65	3,07	7,68	16,21	2,92	---	---	---
Noviembre	6,01	9,35	3,07	7,27	13,8	2,74	---	---	---
Diciembre	5,96	13,03	3,00	4,88	12,53	0,86	---	---	---

Fuente: Boletín Red Eléctrica de España/Ministerio de Economía

Las primas para las energías renovables durante el año 2001 se han mantenido constantes e iguales a las del año anterior, de acuerdo con el R.D. 3490/2000 de 30 de diciembre por el que se aprobó la tarifa eléctrica para este año; las primas recibidas por las instalaciones de cogeneración se incrementaron en este año

un 33%, aumento que trató de compensar la subida de los precios del gas y la bajada de los precios de la electricidad, factores ambos que mermaron la rentabilidad de las instalaciones ya en marcha y retrasaron la puesta en funcionamiento de otras en proyecto.

**Régimen Especial -sistema de primas- Primas y precios fijos para los años 2000-2001**

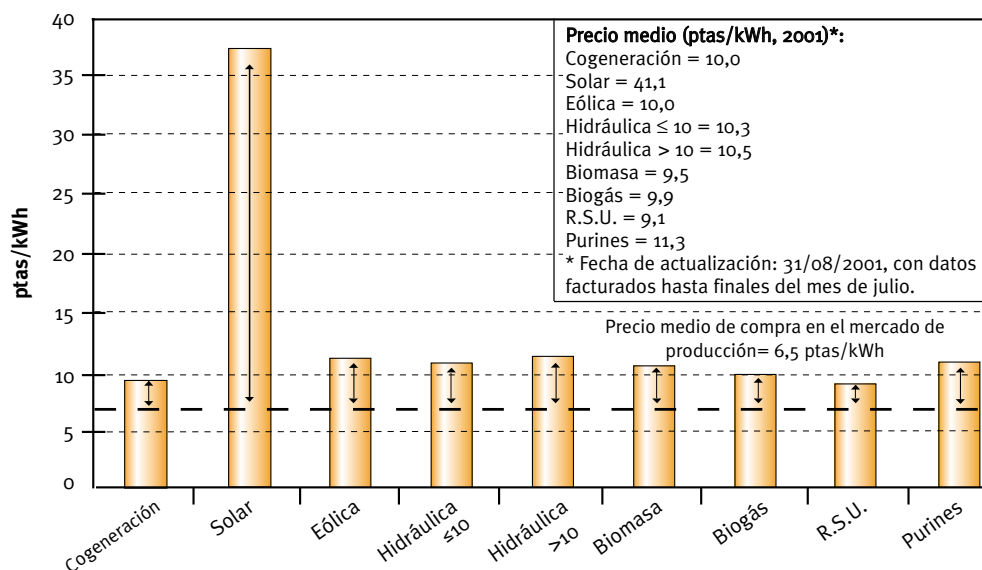
		2000		2001	
		Primas (ptas/kWh)	Precios Fijos (ptas/kWh)	Primas (ptas/kWh)	Precios Fijos (ptas/kWh)
Cogeneración	≤ 10 MW (10 años)	3,08		4,1	
	> 10 MW y ≤ 25 MW (CTC)	3,08 / 1,54		4,1 / 2,05	
Biomasa primaria		4,61	10,24	4,61	10,24
Biomasa secundaria		4,26	9,89	4,26	9,89
Eólica		4,79	10,42	4,79	10,42
Minihidráulica	≤ 10 MW	4,97	10,59	4,97	10,59
	> 10 MW y ≤ 50 MW	4,97 / 0		4,97 / 0	
Fotovoltaica	≤ 5 kW	60	66	60	66
	> 5 kW	30	36	30	36

Fuente: Fuente: R.D. 2066/1999 de 30 de diciembre (BOE 31 de diciembre de 1999) para las primas relativas al año 2000 y R.D. 3490/2000 de 29 de diciembre (BOE 30 de diciembre de 2000) para las primas relativas al año 2001 (Corrección de errores del R.D. 3490/2000, BOE 2 de febrero de 2001).

El precio medio de la energía eléctrica pagado a las instalaciones en régimen especial ha sido de 9,96 pesetas durante el período enero-junio de 2001, un precio similar al de la media del año 2000 para los sistemas peninsular y extrapeninsular: 9,99 pese-

tas/kWh. El precio medio percibido por estas instalaciones a lo largo del último año fue desigual, variando desde las 37,7 pesetas/kWh de las instalaciones solares hasta las 9,2 pesetas/kWh de las plantas de valorización energética de residuos sólidos urbanos.

**Precio de la energía eléctrica en Régimen Especial -2000-**



**Fuente:** Comisión Nacional de la Energía.

**Nota:** Precios medios de facturación de las instalaciones acogidas al Régimen Especial en el sistema peninsular (actualización: 29/06/01).

**Precios de la energía eléctrica en Régimen Especial (1998-2000) -ptas/kWh-**

	1998	1999	2000
<b>Cogeneración</b>	9,7	9,3	9,5
<b>Solar</b>	11,6	35	37,7
<b>Eólica</b>	11,3	11	11,2
<b>Hidráulica ≤ 10</b>	11,1	11,1	11,1
<b>Hidráulica &gt; 10</b>	13	12	11,6
<b>Biomasa</b>	11	10,6	9,7
<b>Biogás</b>	9,8	10,3	10
<b>R.S.U.</b>	9,4	9,4	9,2
<b>Purines</b>	---	9,7	11,2
Precio medio de compra de la electricidad en el mercado de producción	5,8	5,9	6,5

**Fuente:** Comisión Nacional de la Energía.

**Nota:** Precios medios de facturación de las instalaciones acogidas al Régimen Especial en el sistema peninsular (actualización: 29/06/01).

# Consumo de Energía en España y la Unión Europea



Los consumos de energía primaria aumentaron un 4,1% en el año 2000 con respecto a las cifras de 1999 —en 1999, se había registrado un crecimiento ligeramente superior de los consumos totales, del orden del 4,5%—. La reducción del ritmo de crecimiento de los consumos en el año 2000 permite anticipar el mantenimiento de la intensidad primaria del último año en los valores del año anterior.

Como se anticipaba en el anterior número de este Boletín IDAE, el aumento porcentual de los consumos de carbón fue superior en el año 2000 al del resto de las fuentes —superior al 5%—, mientras que el consumo de productos petrolíferos perdió peso a favor del gas.

Con respecto a las cifras del anterior boletín, se observan diferencias con las aquí presentadas en lo relativo a los consumos de energías renovables de los ejercicios 1998, 1999 y 2000; la razón estriba en la revisión y actualización permanente de las bases de datos de proyectos de energías renovables en funcionamiento del IDAE. El IDAE, al objeto de realizar el necesario seguimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 y del grado de cumplimiento de sus objetivos, actualiza y revisa permanentemente sus bases de datos contando con la información proveniente de las Comunidades Autónomas, lo que ha provocado cambios del orden del 0,8% en el año 2000 en los consumos de energías renovables no hidráulicas, con respecto a lo publicado en el número de abril de 2001.

**Consumo de energía primaria**

ktep	2000		1999		1998	
<b>Carbón</b>	21.559	17,4%	20.499	17,2%	17.889	15,7%
<b>Petróleo</b>	64.280	51,7%	63.041	52,8%	61.670	54,0%
<b>Gas natural</b>	14.830	11,9%	13.535	11,3%	11.816	10,3%
<b>Hidráulica*</b>	2.491	2,0%	2.246	1,9%	3.103	2,7%
<b>Renovables</b>	4.518	3,6%	4.228	3,5%	4.056	3,6%
<b>Nuclear</b>	16.182	13,0%	15.337	12,8%	15.376	13,5%
<b>Saldo eléctrico</b>	385	0,3%	492	0,4%	293	0,3%
<b>TOTAL</b>	124.245	100,0%	119.378	100,0%	114.203	100,0%

\* Incluye minihidráulica.

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE /Ministerio de Economía —Dirección General de Política Energética y Minas—.

Los consumos de energías renovables aumentaron en el año 2000 un 8,3%; la generación hidroeléctrica aumentó un 11%, contrariamente a lo que ocurriera en 1999, cuando la generación hidroeléctrica se redujo con respecto a 1998 como consecuencia de la menor hidráulicidad del año.

El descenso de los consumos de energía hidráulica que se produce desde 1998 —año de referencia del Plan de Fomento<sup>1</sup>—, no debe interpretarse como una pérdida de peso relativo de las energías renovables en el balance global de consumos con respecto al año base del Plan, dado que la potencia de generación hidroeléctrica ha aumentado, fundamentalmente, en el tramo de menor potencia (menos de 10 MW). Las variaciones interanuales de los consumos de energía hidráulica tienen su origen en la mayor o menor pluviosidad del año y, por tanto, las variables de producción o consumo no son las más indicadas para evaluar la medida en que se están consiguiendo los objetivos del Plan de Fomento; la nueva potencia instalada debe ser la variable de seguimiento que se utilice a tal fin. De esta forma, puede afirmarse que se han instalado 32.698 kW de nueva potencia hidráulica en instalaciones de menos de 10 MW y 792.549 kW en plantas eólicas a lo largo del año 2000, lo que nos situaba a finales del pasado año en el segundo país de la Unión Europea, junto con Dinamarca, por potencia eólica instalada.

Las energías renovables representaron en el año 2000 el 5,6% del total de los consumos, un porcentaje ligeramente superior al de 1999, y por debajo del de 1998; como se ha comentado, este resultado se deriva de la menor hidráulicidad de estos dos últimos años con relación al año de referencia del Plan de Fomento —cabe recordar, en este punto, que los objetivos de producción eléctrica con renovables del Plan de Fomento se establecieron de acuerdo con las horas medias de funcionamiento de las plantas hidroeléctricas en un año hidráulico medio<sup>2</sup>—. Considerando, por tanto, un año hidráulico medio y los aumentos de potencia habidos desde 1998 en todas las áreas renovables y, especialmente, en nuevos parques eólicos, puede afirmarse que España está ahora más cerca del objetivo del 12% de cobertura de la demanda con energías renovables de lo que lo estaba en años anteriores, a pesar de que el porcentaje de consumo de energías renovables sobre el total de los consumos de energía primaria refleje un 5,6% en el año 2000 y un 6,3% en 1998.

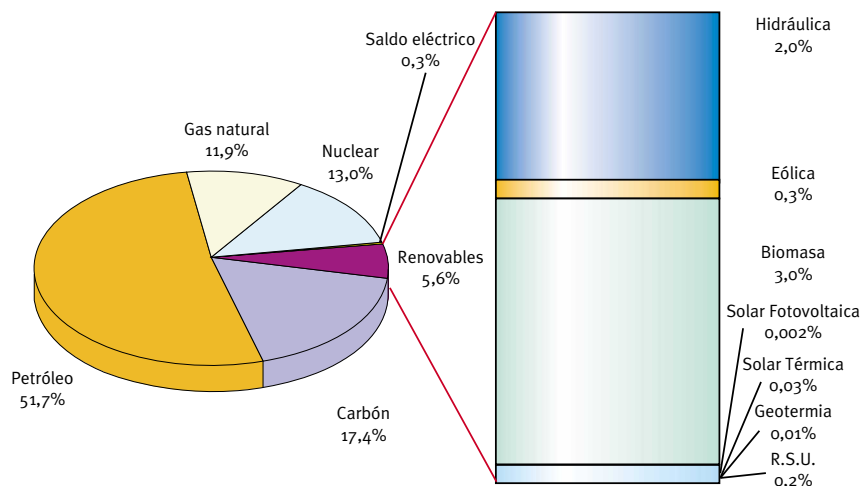
<sup>1</sup> Aunque aprobado a finales del año 1999, los objetivos de incremento de consumo de fuentes renovables del Plan se suman a los consumos de 1998 dado que, a la fecha de aprobación del Plan de Fomento, era el último ejercicio cerrado.

<sup>2</sup> La producción eólica se determinó también, en el horizonte del Plan, de acuerdo con un año eólico medio.

A pesar de que la potencia de generación eléctrica con fuentes renovables y los consumos para usos térmicos aumentan en España, el objetivo del 12% en el año 2010 sólo resulta posible si, como se señalaba también en el anterior número de este Boletín IDAE, se ponen en marcha actuaciones de fomento del ahorro y

la eficiencia energética que reduzcan el crecimiento tendencial de los consumos de energía primaria — lógicamente, la cuota de energías renovables sólo puede aumentar si el crecimiento de los consumos o la producción de energías renovables es superior al incremento anual de la demanda de energía —.

### Consumo de energía primaria por fuentes, 2000 - España



Datos provisionales.

Fuente: IDAE/Ministerio de Economía - Dirección General de Política Energética y Minas.

### Grado de dependencia energética (%)

Año	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000 (*)
Grado de dependencia (%)	77%	64%	66%	72%	70%	73%	74%	76%	77%

Fuente: Ministerio de Economía —Dirección General de Política Energética y Minas—.

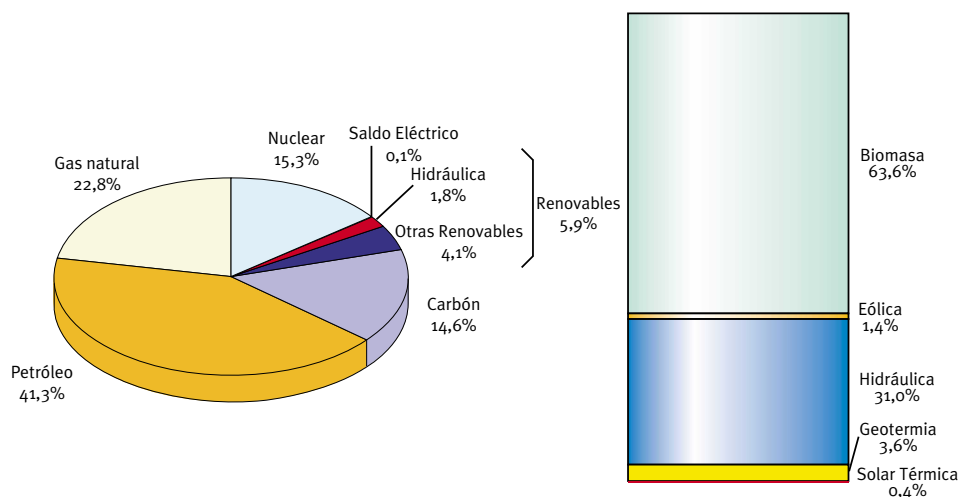
(\*) Datos hasta el tercer trimestre de 2000 —incluido—.

Nota: El grado de dependencia energética está calculado a partir de las series de consumo de energía primaria sin consideración de los consumos de biomasa para usos térmicos finales; la inclusión en las series de consumo de energía primaria de los consumos finales de energías renovables reduciría el grado de dependencia energética en, aproximadamente, 2 puntos porcentuales.

Los datos más recientes publicados por EUROSTAT sobre consumos de energía primaria en la Unión Europea ponen de manifiesto una situación en 1999 muy semejante a la de finales de 1998<sup>3</sup>. Mientras que los consumos de gas han aumentado su participación en la estructura de consumos —cerca de un punto porcentual— y los consumos de productos petrolíferos han reducido su peso, al igual que el carbón, los consumos de energías renovables siguen representando el 5,9% del total de los consumos.

<sup>3</sup> No se dispone de datos sobre consumo de energías renovables para la Unión Europea en su conjunto relativos al año 2000; en el capítulo de Energías Renovables, se presentan algunos gráficos de potencia instalada en diferentes áreas de renovables por países, si bien la fuente de tales datos es el proyecto Eur'Observer, financiado por la Comisión Europea, no EUROSTAT (Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas).

## Consumo de energía primaria por fuentes, 1999 - Unión Europea



Fuente: EUROSTAT

El empuje de la energía eólica se ha dejado sentir también en la Unión Europea: mientras los consumos de energía eólica representaban el 1,2% del total de los consumos de fuentes renovables en la Unión Europea en 1998, representaron ya en 1999 el 1,4% — si se tiene en cuenta que cerca del 64% de los consumos de energías renovables de la UE son consumos de biomasa y el 31% corresponden a la energía hidráulica, el aumento de los consumos de energía eólica es, ciertamente, significativo—. No obstante, y como señala el propio Libro Verde de la Comisión Europea sobre seguridad del abastecimiento energético<sup>4</sup>, el consumo de energías renovables no está aumentando en la Unión Europea a un ritmo que permita prever una cuota del 12% de energías renovables en el año 2010; de acuerdo con el Libro Verde antes citado, el consumo se estancaría en torno al 7% en diez años si no se adoptan medidas financieras adecuadas —este Libro Verde se refiere, textualmente, a ayudas estatales o desgravaciones fiscales—; incluso, aventura propuestas novedosas como la posibilidad de que “las energías rentables (petróleo, gas, energía nuclear) financien el desarrollo de las energías renovables, que no se han beneficiado, como las energías convencionales, de apoyos sistemáticos”.

<sup>4</sup> Libro Verde Hacia una estrategia europea de seguridad del abastecimiento energético. COM(2000) 769 final.

**Los consumos finales de fuentes renovables —básicamente, biomasa y solar térmica— representaron en 1999 un 4,7% del total de los consumos, un porcentaje similar al de 1998 y sólo ligeramente por encima del de la media de la Unión Europea.**

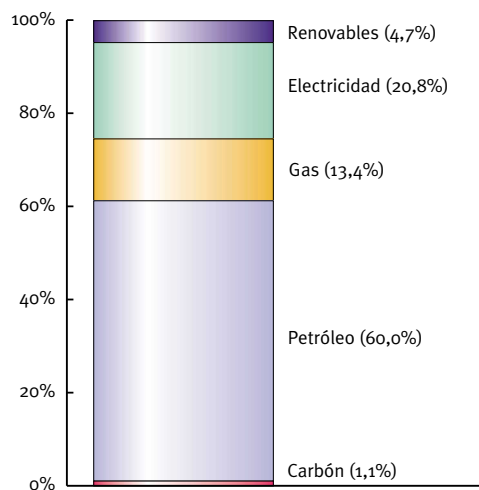
Las cifras de consumo final por fuentes y sectores que se presentan en este Boletín IDAE han sido revisadas, fundamentalmente, en lo que se refiere a los consumos de productos petrolíferos<sup>5</sup>; como consecuencia de una diferente caracterización de los consumos de productos petrolíferos de algunos sectores de actividad como energéticos o no energéticos, se observan cambios, especialmente, en los consumos del sector industrial y, dentro de éste, en la industria química —entre lo presentado en este número y lo que se publicó en el número 2 del Boletín IDAE—.

Los consumos de energía final del sector industrial se redujeron en un 1,4% en 1999, en contraste con el aumento global del 3,1% de los consumos finales de todos los sectores considerados conjuntamente. Los consumos del sector transporte aumentaron un 4,8%, un porcentaje igual al del incremento de los consumos de energía de las economías domésticas.

<sup>5</sup> Los cambios afectan a todo el período 1995-1999.



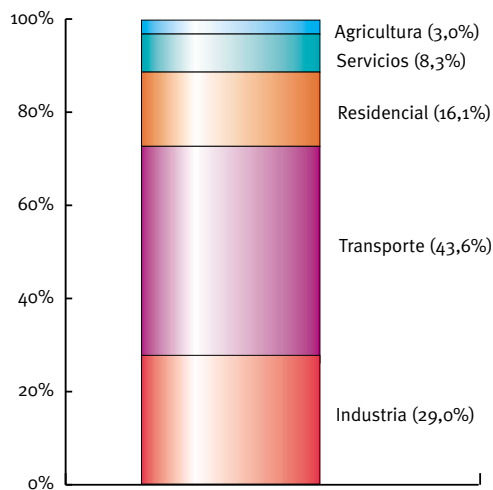
## Consumo de energía final por fuentes, 1999



Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
Datos de avance.

## Consumo de energía final por sectores, 1999

ESPAÑA



Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
Datos de avance.

## Consumo de energía final 1995-1999

1995, ktep	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	TOTAL
Industria	2.403	6.437	4.664	5.468	1.276	20.248
Transporte	0	25.726	0	299	0	26.025
Residencial	216	3.673	1.001	3.240	1.992	10.121
Servicios	11	1.449	298	3.242	18	5.017
Agricultura	0	1.750	9	407	3	2.169
<b>TOTAL</b>	<b>2.629</b>	<b>39.035</b>	<b>5.972</b>	<b>12.655</b>	<b>3.290</b>	<b>63.581</b>
1996, ktep	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	TOTAL
Industria	2.128	5.316	5.402	5.543	1.321	19.710
Transporte	0	27.447	0	298	0	27.745
Residencial	210	3.969	1.138	3.412	1.996	10.725
Servicios	11	1.374	378	3.410	18	5.190
Agricultura	0	1.736	14	370	3	2.124
<b>TOTAL</b>	<b>2.349</b>	<b>39.842</b>	<b>6.932</b>	<b>13.033</b>	<b>3.339</b>	<b>65.495</b>
1997, ktep	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	TOTAL
Industria	1.102	6.281	6.077	5.918	1.341	20.720
Transporte	0	27.596	5	310	0	27.911
Residencial	214	3.825	1.239	3.449	1.997	10.723
Servicios	11	1.393	426	3.645	19	5.494
Agricultura	0	1.704	27	354	3	2.088
<b>TOTAL</b>	<b>1.327</b>	<b>40.799</b>	<b>7.773</b>	<b>13.676</b>	<b>3.360</b>	<b>66.935</b>
1998, ktep	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	TOTAL
Industria	943	6.165	6.743	6.303	1.361	21.515
Transporte	0	30.125	6	294	0	30.425
Residencial	193	3.827	1.466	3.747	1.998	11.230
Servicios	11	1.362	494	3.892	20	5.779
Agricultura	0	1.531	38	378	3	1.951
<b>TOTAL</b>	<b>1.146</b>	<b>43.010</b>	<b>8.747</b>	<b>14.614</b>	<b>3.383</b>	<b>70.900</b>



1999, ktep	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	TOTAL
<b>Industria</b>	665	5.180	7.369	6.575	1.423	21.212
<b>Transporte</b>	0	31.568	10	307	0	31.885
<b>Residencial</b>	134	3.952	1.774	3.908	1.999	11.768
<b>Servicios</b>	9	1.444	537	4.060	21	6.072
<b>Agricultura</b>	0	1.712	81	394	4	2.192
<b>TOTAL</b>	808	43.856	9.772	15.244	3.448	73.128

**Fuente:** Ministerio de Ciencia y Tecnología (1997 y 1998, datos provisionales; 1999, datos de avance).

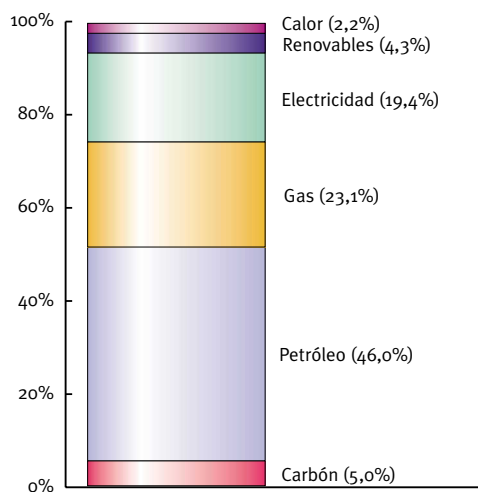
Se ha revisado la serie de consumo de productos petrolíferos, lo que justifica los cambios en esta variable que se observan con respecto a los datos publicados en el anterior número de este Boletín IDAE; el cambio se ha debido a una diferente caracterización de los consumos de productos petrolíferos de algunos sectores de actividad como energéticos o no energéticos.

**Nota:** Las cifras de consumo final de energías renovables (biomasa, solar térmica y geotermia) de estos cuadros no coinciden exactamente con las estimadas por el IDAE y presentadas en el capítulo *Energías Renovables* de este Boletín IDAE; incluyen, además, el consumo de calor de determinados procesos industriales (0,1% del total del consumo final de energía en España en 1999).

La comparación de la distribución por fuentes y sectores de los consumos de energía final en España y la Unión Europea pone de manifiesto notorias diferencias. Mientras en España, los productos petrolíferos suponen todavía el 60% del total de los consumos finales, en la UE, tal porcentaje se sitúa en el 46%; a la inversa, el gas representa un 13,4% en España frente al 23% de la media de la Unión Europea. En lo que se

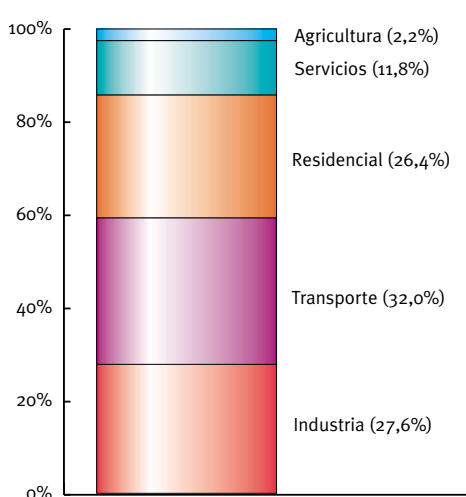
refiere a la distribución sectorial de los consumos finales de energía, la diferencia más significativa la constituye el hecho de que los consumos de energía para el transporte suponen en España cerca de 12 puntos porcentuales más que en la Unión Europea —sólo en Grecia, España y Luxemburgo, los consumos de energía del sector transporte superan el 40% del total de los consumos de energía para usos finales—.

**Consumo de energía final por fuentes, 1999**



**Fuente:** EUROSTAT  
Gases de coquería y horno alto incluidos bajo la categoría "Carbón"

**Consumo de energía final por sectores, 1999**



**Fuente:** EUROSTAT

La generación eléctrica con fuentes renovables supuso un 16,9% de la generación eléctrica bruta del año 2000; la generación en plantas hidroeléctricas de más de 10 MW —que representa más del 70% del total de la generación eléctrica con fuentes renovables<sup>6</sup>— alcanzó los 26.900 GWh.

Cabe recordar en este punto el objetivo indicativo de consumo de electricidad proveniente de fuentes renovables establecido para España en la Directiva para la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior<sup>7</sup>, aprobada en septiembre de este mismo año,

<sup>6</sup> El 79% en 1998 —año de mayor hidraulicidad—.

<sup>7</sup> Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad.

del 29,4% del total del consumo eléctrico del año 2010 —igual al del propio Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010—. La propia Directiva proporciona valores de referencia para todos y cada uno de los Estados miembros sobre consumo de electricidad renovable en el año 2010, aun cuando son los propios Estados miembros los que deben, en el plazo de un año, fijar objetivos indicativos de consumo de electricidad renovable de aquí a diez años<sup>8</sup>; para la Unión Europea en su conjunto, el objetivo de consumo de electricidad renovable —incluida la gran hidráulica— se sitúa en el 22,1%.

<sup>8</sup> Ver Boletín IDAE de Eficiencia Energética y Energías Renovables, nº 2, abril 2001.

### Generación de energía eléctrica

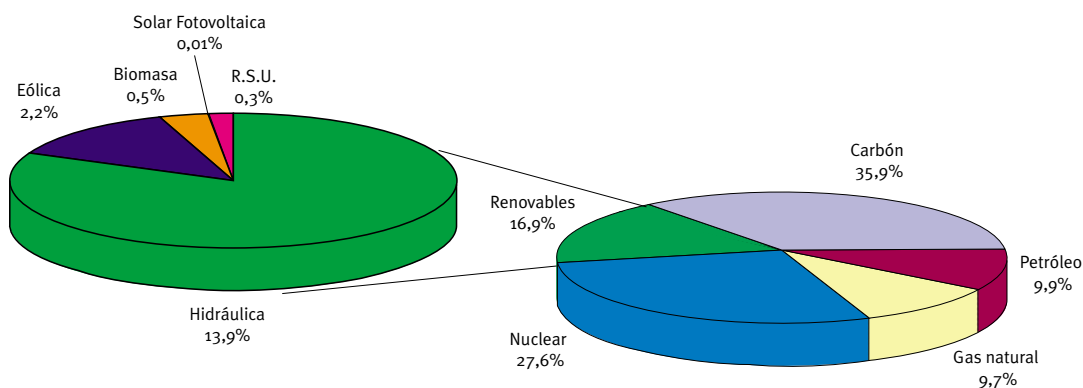
GWh	1998		1999		2000	
<b>Carbón</b>	63.480	34,2%	76.565	36,6%	80.740	35,9%
<b>Petróleo</b>	18.029	9,2%	22.767	10,9%	22.194	9,9%
<b>Gas natural</b>	14.960	7,6%	18.959	9,1%	21.873	9,7%
<b>Nuclear</b>	59.003	30,1%	58.852	28,1%	62.094	27,6%
<b>Hidráulica &gt; 10 MW*</b>	32.073	16,3%	23.447	11,2%	26.915	12,0%
<b>Otras energías renovables</b>	8.630	4,4%	8.890	4,2%	11.059	4,9%
<b>TOTAL</b>	196.175	100,0%	209.479	100,0%	224.875	100,0%

\*Incluye producción con bombeo.

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE/Ministerio de Economía —Dirección General de Política Energética y Minas.

### Estructura de generación eléctrica en 2000

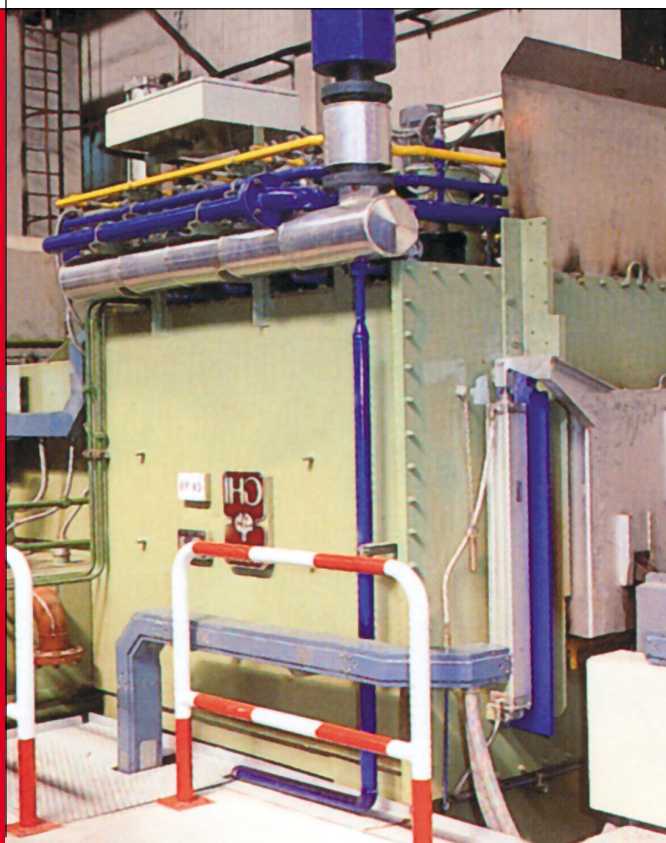


Datos provisionales.

Fuente: IDAE/Ministerio de Economía —Dirección General de Política Energética y Minas—.

# Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales

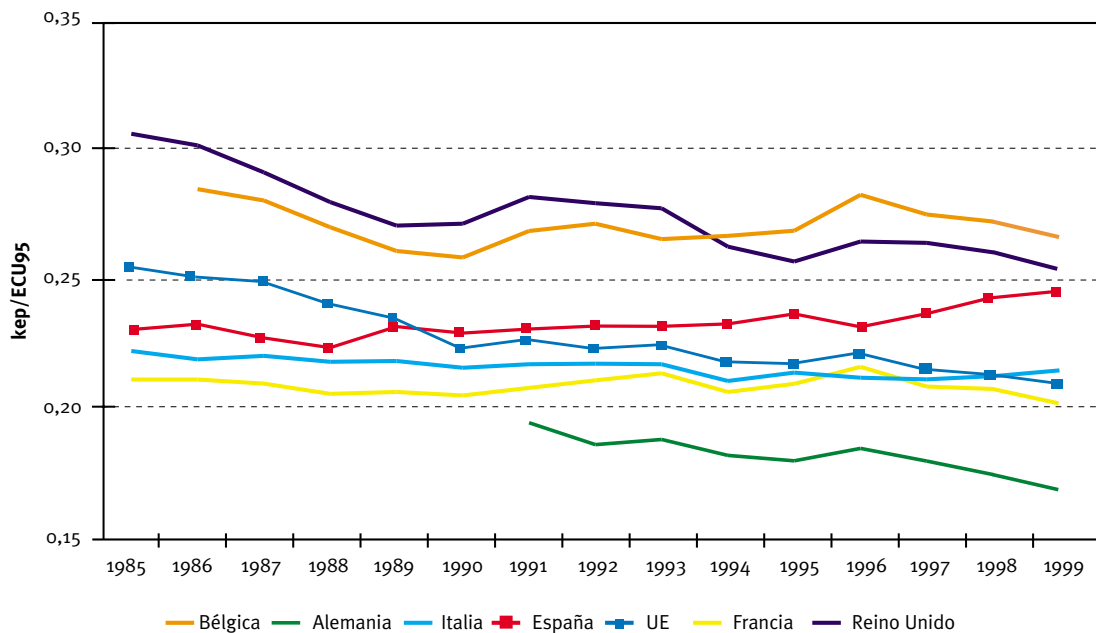
## Intensidad primaria y final



La intensidad primaria —calculada por cociente entre los consumos de energía primaria y el PIB— se sitúa en España claramente por encima de la media de la Unión Europea; desde 1997, la tendencia al alza del indicador en España contrasta también con la reducción progresiva del índice en la mayoría de los países miembros.

En el año 1999, el indicador de intensidad primaria nacional superaba al de la Unión Europea en un 17%, habiendo experimentado un crecimiento con respecto al año anterior del 0,5%. Este aumento anual supuso, sin embargo, una reducción del ritmo de crecimiento que el indicador había mostrado desde 1997: un 2,1% en ese año y un 2,6% en el siguiente.

## Intensidad primaria



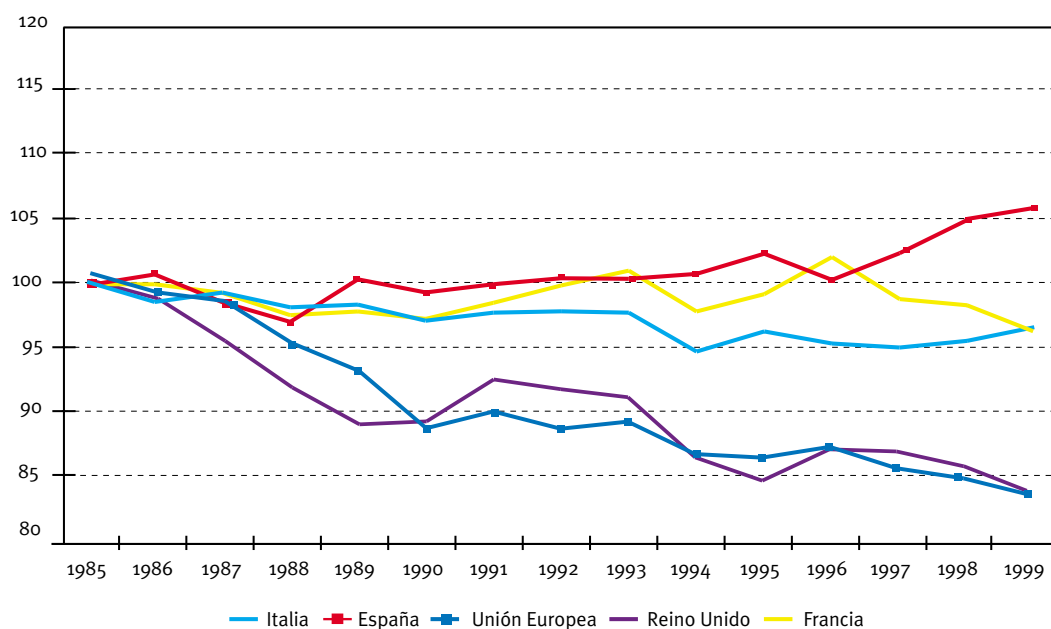
Fuente: EnR/IDAE.

El indicador de intensidad primaria para la Unión Europea se redujo en 1999 en un 1,5%, lo que pone de manifiesto una tendencia claramente contraria a la que muestra el indicador nacional. Desde 1990, el indicador de intensidad primaria de la Unión Europea se ha reducido un 5,9%, a una tasa media anual del 0,7%. Cabe recordar, en este punto, que la Comisión Europea estableció, en el Plan de acción para mejorar la eficiencia energética en la Comunidad Europea que se presentó el pasado año, el objetivo de reducir la intensidad energética anual en un 1% hasta el año 2010, al objeto de contribuir con ello a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. España, como se deduce de la tasa de crecimiento medio anual de la intensidad primaria desde 1990 (+0,7%), está todavía lejos de conseguir el objetivo comunitario.

Las cifras sobre consumo de energía primaria en España y crecimiento del PIB —4,1%— en el año 2000 permiten apuntar un crecimiento de la intensidad para este último año del 0,2%; aunque más moderada, sin embargo, esta tasa sigue mostrando signo positivo.

Los índices de intensidad primaria calculados sobre el valor de 1985 (Base 1985=100) ponen de manifiesto esa tendencia divergente en la evolución de la intensidad primaria en España y en la mayoría de los países de nuestro entorno. Desde 1985, el aumento de la intensidad primaria en España fue del 5,8% en términos acumulados, frente a la reducción superior al 17% experimentada por este mismo indicador para la media de la Unión Europea-15. También se redujeron significativamente, en ese mismo período, las intensidades de países como el Reino Unido o Suecia; menos significativas, aunque también del mismo signo que las anteriores, fueron las variaciones de los indicadores de intensidad primaria de Francia (del 4,1%) y de Italia (del 3,7%).

## Intensidad primaria (Base 1985=100)



Fuente: EnR/IDAE.

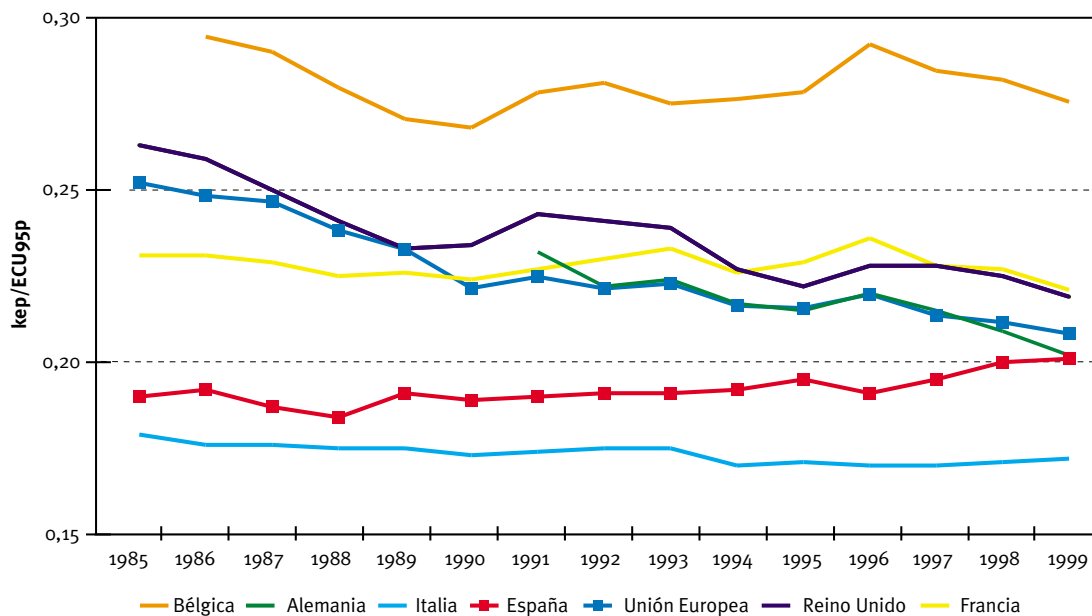
A pesar de haberse reducido, desde 1985, la intensidad primaria de Suecia y el Reino Unido, ésta se sitúa —en términos absolutos— por encima de la española. Las diferencias en la estructura productiva de los diferentes Estados miembros, es decir, el mayor o menor peso de los sectores industriales más intensivos en energía o el mayor o menor peso del transporte, así como las diferencias en la propia estructura de generación eléctrica, explican las que se observan, a su vez, en los indicadores de intensidad primaria. Algunos países como el Reino Unido, España, Grecia, Alemania y Dinamarca generan más de un 30% de sus respectivas producciones eléctricas nacionales en plantas de carbón, que presentan rendimientos medios inferiores a otras fuentes primarias utilizadas también para la generación eléctrica; la utilización de gas natural en plantas de ciclo combinado puede alcanzar rendimientos del 51%, frente al 35,5% de una planta de carbón —media del parque térmico nacional— o del 33% en una central nuclear. El mayor o menor uso de los recursos naturales para generación eléctrica —fundamentalmente, hidráulicos— también está en la base de las diferencias observadas.

A pesar de que las reducciones de los índices de intensidad primaria han sido menores durante la década de los noventa de lo que lo fueron durante la segunda mitad de los ochenta, como consecuencia de los menores precios del petróleo durante la última década, la Unión Europea en su conjunto ha conseguido reducir la intensidad primaria, contrariamente a lo que ha ocurrido en España. A pesar de los cambios que puedan atribuirse en un determinado año a las variaciones de la hidraulicidad media —determinada por las precipitaciones anuales—, España debe reforzar sus actuaciones conducentes a la mejora de la eficiencia del parque de generación eléctrica. El Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 constituye un buen ejemplo en este sentido y su puesta en marcha efectiva contribuirá, sin duda, a contener el aumento de los índices de intensidad primaria que se derive de los aumentos del consumo de energía final en los sectores consumidores —industria, transportes, residencial y servicios pero, fundamentalmente, en los tres últimos—.

Las diferencias observadas en los índices de intensidad en valores absolutos —kilogramos equivalentes de petróleo por ecu constante del año 1985— se redu-

cen o tornan, incluso, de signo contrario, cuando se construyen los indicadores sobre el PIB expresado a paridad de poder adquisitivo.

### Intensidad primaria -Paridad de poder de compra



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Ver nota en gráfico *Intensidad Final- Paridad de Poder de Compra*.

La aplicación del tipo de cambio corregido por los precios —paridades de poder de compra— al PIB de los distintos Estados miembros da lugar a un indicador que proporciona un panorama más optimista que el que se describía anteriormente, al menos en lo que se refiere a la situación relativa de España con respecto a sus socios comunitarios. Al aplicarse las paridades de poder de compra, el PIB de los países con menor nivel de precios aumenta y, por ende, se reducen los índices de intensidad; a la inversa, el PIB de los países con mayor nivel de precios se reduce y aumentan sus respectivos índices de intensidad primaria. Con este nuevo indicador —más próximo a un indicador de volumen que el que se calculaba por aplicación de los tipos de cambio nominales— España se sitúa por debajo de la media comunitaria: el indicador nacional representa un 96% del indicador relativo a la Unión Europea. Sólo el indicador de intensidad primaria de Italia se sitúa ahora por debajo del de España —de los cinco países europeos que se presentaban en el primero de los gráficos de este capítulo—.

La evolución de este indicador es la misma, lógicamente, que la que presentaba el indicador de intensidad primaria más sencillo; la aplicación de las paridades de poder de compra en lugar de los tipos de cambio nominales —para la conversión a ecus de los datos de producción en moneda nacional—, sólo provoca un cambio de escala o de nivel en la variable resultante, pero no afecta, de ningún modo, a la variación interanual de la misma. La afirmación de que la tendencia observada por el indicador de intensidad primaria nacional es claramente divergente de la observada por el indicador de la Unión Europea (el primero ha aumentado un 0,5% en 1999, mientras que el segundo se ha reducido en un 1,5%) sigue manteniéndose, y, por tanto, la urgencia de adoptar medidas que permitan invertir la tendencia en España de acuerdo con la indicaciones del Plan de acción para mejorar la eficiencia energética en la Comunidad Europea. Por otra parte, la reducción de los consumos energéticos hasta el año 2010 constituye una condición previa para el cumplimiento de los objetivos del Plan de

Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, aprobado por el Consejo de Ministros de 30 de diciembre de 1999, de cubrir un 12% del total de los consumos energéticos con fuentes renovables.

**La intensidad final en España —calculada por cociente entre los consumos finales y el PIB— se redujo tan sólo un 0,8% en 1999; desde 1993, sin embargo, este indicador había experimentado un aumento medio anual del 0,4%.**

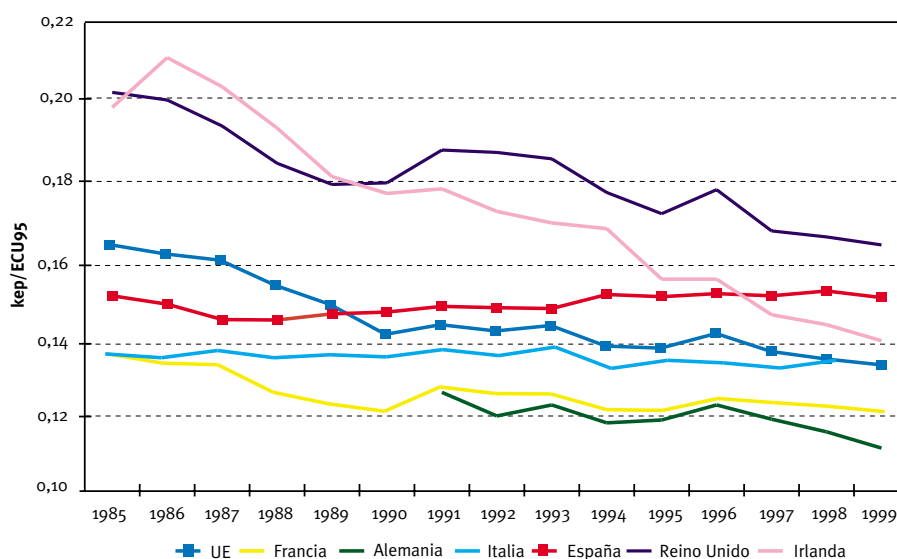
Con respecto a los datos que se presentaron en el Boletín IDAE nº 2, algunos cambios se han producido en la serie de consumos finales de energía como consecuencia de la revisión realizada sobre la serie de consumo de productos petrolíferos; el cambio se ha debido a una diferente caracterización de los consumos de productos petrolíferos de algunos sectores de actividad como energéticos o no energéticos. Esta

revisión está en la base de las diferencias que pueden observarse en la reducción porcentual de la intensidad final en el año 1999 (del 1%, según se indicaba en el anterior boletín y del 0,8%).

Las principales conclusiones que se obtenían del análisis comparado —con otros países miembros de la Unión Europea— de los índices de intensidad final son, lógicamente, coincidentes. La revisión de la serie de consumo de productos petrolíferos a la que se ha aludido afectará, principalmente, a algunos sectores industriales —fundamentalmente, al sector químico— pero no tanto a los indicadores más agregados.

Frente a la tendencia generalizada de reducción de la intensidad final en la mayoría de los países miembros desde 1985, España mantiene un aumento sostenido desde 1987.

### Intensidad final



Fuente: EnR/IDAE.

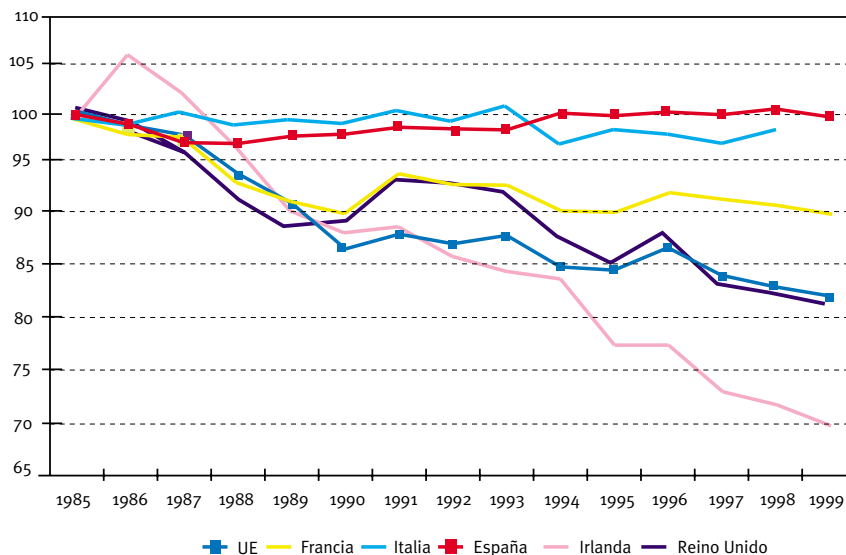
Nota: Los datos que aparecen en este gráfico han sido elaborados en el marco del proyecto "Cross Country Comparison on Energy Efficiency Indicators" apoyado por la Comisión Europea a través del Programa SAVE; los indicadores de eficiencia energética se han calculado a partir de los datos nacionales remitidos por cada una de las agencias asociadas al Club EnR que participan en dicho proyecto.

## Intensidad final en España y la Unión Europea 1985-1999 (kep/ECU95)

	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
<b>España</b>	0,149	0,145	0,149	0,149	0,147	0,150	0,149
<b>Unión Europea</b>	0,164	0,142	0,139	0,142	0,138	0,136	0,135

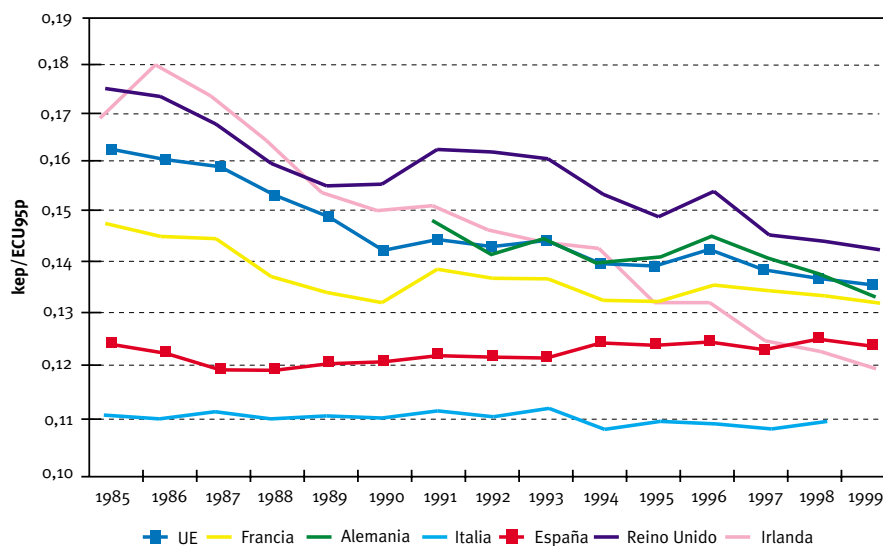
Fuente: EnR/IDAE.

## Intensidad final (Base 1985=100)



Fuente: EnR/IDAE.

## Intensidad final -Paridad de poder de compra



Fuente: EnR/IDAE

**Nota:** En este gráfico, los indicadores de intensidad final se han calculado por cociente entre los consumos de energía final —excluidos los usos no energéticos— y el PIB expresado en moneda constante utilizando las paridades de poder de compra, en lugar de los tipos de cambio de las monedas nacionales con respecto al ECU. La paridad de poder de compra permite traducir una determinada cantidad en pesetas en una cantidad en ECUs con un poder de compra equivalente; por ejemplo, 1.000 pesetas de 1995 equivalían a 11,5 marcos alemanes —por aplicación del tipo de cambio medio del marco alemán— pero tenían un poder adquisitivo equivalente a 16,6 marcos alemanes de 1995 por efecto de los mayores precios relativos en Alemania con respecto a España (1.000 pesetas en España permitían adquirir una cesta de bienes y servicios equivalente a la que podía adquirirse en Alemania con 16,6 marcos, no con 11,5). El tipo de cambio de la peseta frente al ECU era, en 1995, de 1 ECU=163 pesetas, pero, realmente, eran suficientes 134,7 pesetas para adquirir en España la cesta de bienes y servicios que podía adquirirse en Europa con 1 ECU, dado el menor nivel de precios en España con respecto a la media de la Unión Europea. De esta forma, el PIB español expresado en ECUs de 1995 a igualdad de poder adquisitivo es mayor que el PIB español expresado en ECUs de 1995 aplicado el tipo de cambio. Esta magnitud —aun expresada en términos monetarios— es más próxima a un indicador de volumen que la anterior, al haberse eliminado el efecto de los precios, y, por tanto, permite hacer comparaciones internacionales más ajustadas; el nuevo indicador, así calculado, está más cerca de poder interpretarse como el consumo de energía final por unidad de producción.

El uso de paridades de poder de compra modifica la posición relativa de los distintos países en términos de intensidad final, dado que aumenta el valor del PIB y decrece, por tanto, la intensidad de los países con menores precios; no afecta, sin embargo, a la tendencia de las series dado que, a precios constantes de un determinado año (1995), el ratio que se aplica es el mismo.



**La intensidad final corregida de las variaciones climáticas se redujo un 1,2% durante el año 1999.**

La corrección de los indicadores de intensidad final por las variaciones climáticas interanuales proporciona un nuevo indicador que, en el caso de España, ha registrado un aumento medio anual del 0,1% en el período 1990-99. Esta variación, que se traduce en la estabilización de los índices de intensidad final —del consumo de energía final por unidad de Producto Interior Bruto—, contrasta con el aumento que se registra en el indicador sin correcciones en el mismo período: del orden del 0,3% anual<sup>1</sup>.

Las temperaturas más cálidas en el invierno de 1990 explican, en parte, los menores consumos de ese año

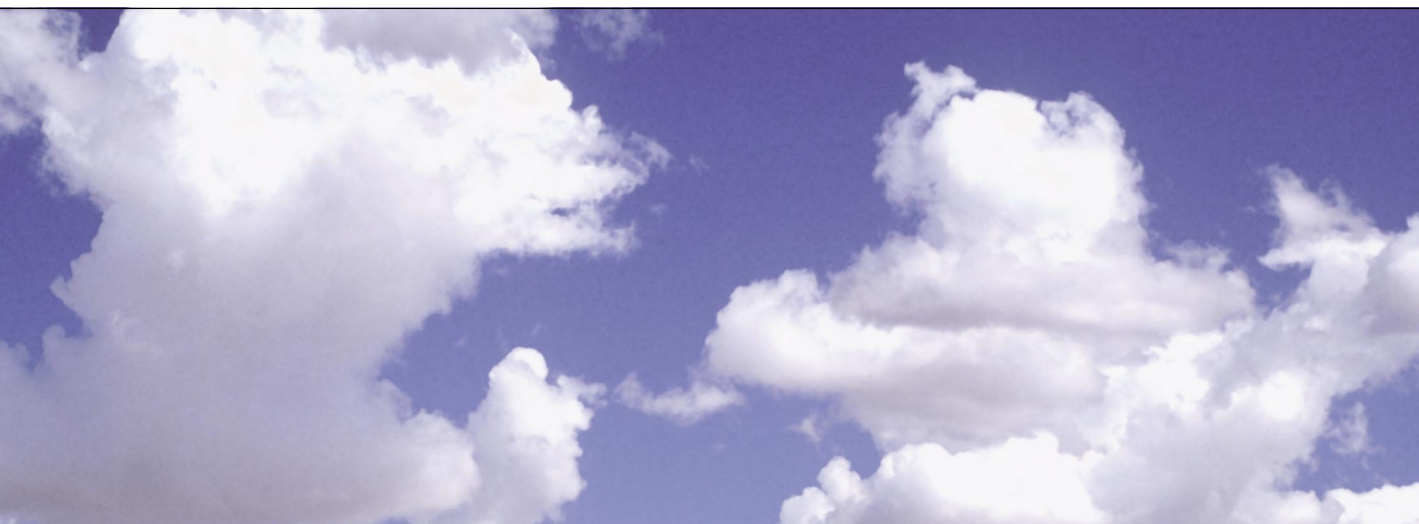
con respecto a los años siguientes; como se observa en el caso español y en el del Reino Unido, Irlanda, Francia y en la media de la Unión Europea, los indicadores corregidos muestran un menor crecimiento de la intensidad o un descenso más acusado que los indicadores sin correcciones, como resultado en todos estos países de las temperaturas más cálidas de 1990 y más frías de 1999 con respecto a la media de los últimos años —los mayores consumos de energía del año 1999 se debieron, en parte, a las temperaturas más bajas, que provocaron aumentos de la demanda de energía para calefacción en los sectores doméstico y terciario; una vez descontado este aumento de los consumos debido al clima, el indicador de intensidad muestra un crecimiento menor o, a la inversa, una reducción mayor que el indicador sin correcciones—<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>La corrección climática se aplica sobre los consumos de energía para calefacción de los sectores doméstico y terciario de acuerdo con la siguiente expresión:

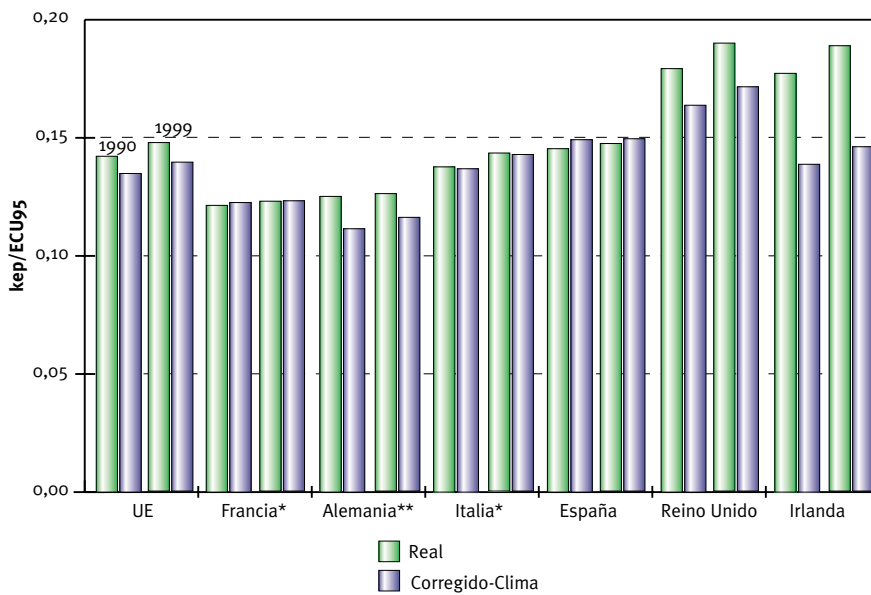
$$C_{\text{Final.Correcciones Climáticas}} = C^*_{\text{Final}} + C_{\text{Calefacción_Hogares}} \cdot \left[ 1 - \frac{\text{Grados.Día} - \text{Grados.Día}_{\text{Medios}}}{\text{Grados.Día}_{\text{Medios}}} \right] + C_{\text{Calefacción_Servicios}} \cdot \left[ 1 - \frac{\text{Grados.Día} - \text{Grados.Día}_{\text{Medios}}}{\text{Grados.Día}_{\text{Medios}}} \right]$$

donde  $C^*_{\text{Final}}$  es el consumo final de energía descontados los consumos para calefacción de los hogares y el sector servicios. El indicador de intensidad final con correcciones climáticas se calcula por cociente entre estos nuevos datos de consumo final ( $C_{\text{Final.Correcciones Climáticas}}$ ) y el Producto Interior Bruto.

<sup>2</sup>La necesidad de aplicar correcciones climáticas a los datos de consumo de energía debe tenerse en cuenta a la hora de fijar objetivos de consumo de energía, mejora de la intensidad energética o emisiones de CO<sub>2</sub>; nótese que los compromisos del Protocolo de Kioto sobre reducción o contención del aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> se han fijado sobre los niveles de emisiones de 1990 —un año más cálido que la media; cabe suponer, por tanto, que los consumos para aquellos usos térmicos ligados al clima fueron más bajos en 1990 —año base para la determinación del cumplimiento o no de los compromisos acordados en el marco del Protocolo de Kioto— y más bajas también las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético asociadas.



## Intensidad Final con correcciones climáticas (1990-1999)



\*Datos para Francia e Italia correspondientes a 1990 y 1998.

\*\*Datos para Alemania correspondientes a 1991 y 1999.

Fuente: EnR/IDAE.

La evolución del indicador de intensidad corregido del clima en el período 1990-99 no ha sido, sin embargo, homogénea, ni las correcciones han operado siempre en el mismo sentido durante ese período; mientras que las temperaturas más frías de 1999 permiten corregir el indicador a la baja en ese año, la corrección opera en sentido contrario en el período 1994-1998.

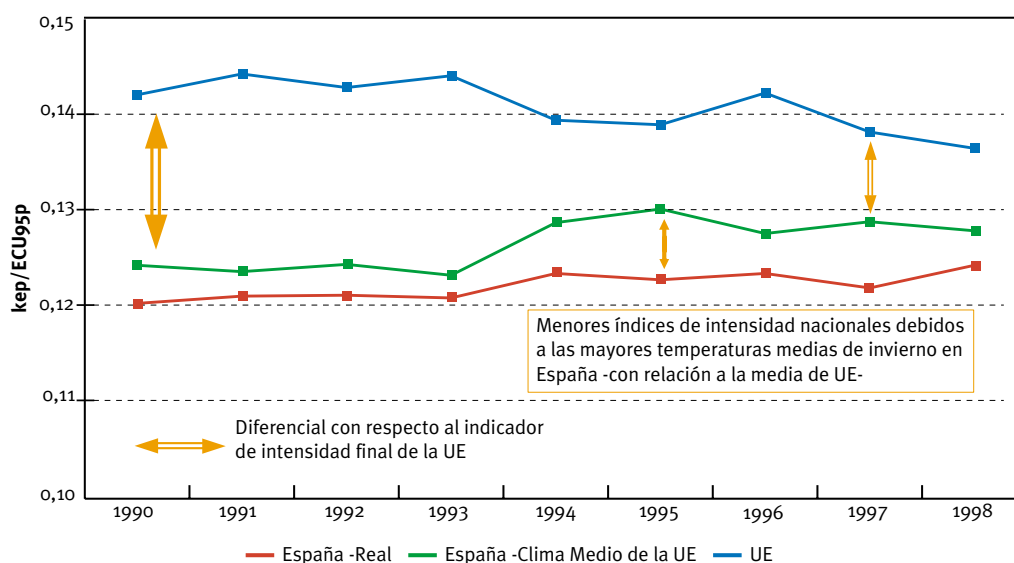
**Los indicadores de intensidad final nacionales se pueden corregir con el clima medio de la Unión Europea. El indicador de intensidad final corregido para España fue un 7% inferior al de la media de la Unión Europea en 1999; el diferencial con respecto a la media de la UE se ha reducido desde 1994 como consecuencia de las tendencias contrarias que muestran ambos indicado-**

**res (a la baja, en el caso de la Unión Europea; al alza, en el caso español).**

El indicador de intensidad final se corrige de manera similar a como se corrige de las variaciones climáticas interanuales; las mayores temperaturas medias de invierno en España y, en general, en los países mediterráneos, provocan unas menores demandas de energía para calefacción, por comparación con los países del centro y norte de Europa. El consumo de energía final que se habría producido en España de contar con unas temperaturas medias iguales a las de la media de la Unión Europea se estima a través de la siguiente expresión:

$$C_{\text{Final. Clima UE}} = C_{\text{Final}} + C_{\text{Calefacción\_Hogares}} * \frac{\text{Grados.Día}_{\text{UE}}}{\text{Grados.Día}_{\text{España}}} + C_{\text{Calefacción\_Servicios}} * \frac{\text{Grados.Día}_{\text{UE}}}{\text{Grados.Día}_{\text{España}}}$$

donde  $C_{\text{Final}}$  es el consumo final de energía descontados los consumos para calefacción de los hogares y el sector servicios.

**Intensidad Final en España y la UE (Consumos Corregidos con el Clima Medio de la UE)**


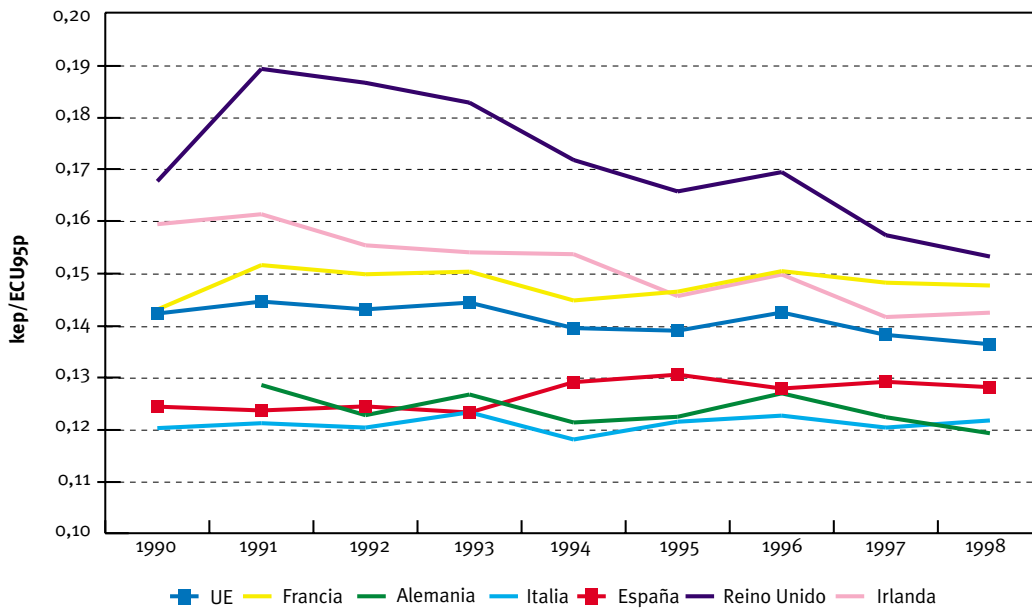
Fuente: EnR/IDAE

La comparación internacional que puede hacerse a partir de estos nuevos indicadores corregidos es más correcta que la que puede establecerse a partir de los indicadores más sencillos de consumo por unidad de Producto Interior Bruto. Las diferencias que se observan ahora entre unos países y otros obedecen, realmente, al uso más o menos eficiente que cada país realiza de los recursos energéticos y no a los mayores o menores consumos de energía como consecuencia del clima o al mayor o menor nivel de precios de unas economías frente a otras —obsérvese que la corrección se ha aplicado sobre el indicador de intensidad calculado a paridad de poder de compra—.

Por comparación con el gráfico de Intensidad Final a Paridad de Poder de Compra, se observa, una vez calculadas las intensidades con el clima medio de la

Unión Europea, que se ha reducido el diferencial existente entre los indicadores de intensidad de Italia y España; Alemania, cuyo indicador se situaba muy próximo a la media de la Unión Europea —teniendo en cuenta, ahora, que su clima es más frío que el de la media de la Unión— se sitúa, incluso, por debajo del indicador de intensidad final de España; también ha cambiado la posición relativa de Francia, con una intensidad final —corregida con el clima de la UE— por encima de la intensidad media de la Unión Europea. Este indicador vuelve a confirmar la posición española por debajo de la media de la Unión en lo que se refiere a la intensidad final; no obstante, y como resulta lógico, también este indicador pone de manifiesto la reducción progresiva del diferencial español con respecto a las intensidades medias de la Unión Europea.

## Intensidad Final (Clima medio de la UE)



Fuente: EnR/IDAE

La intensidad final se redujo de forma generalizada en Europa durante la década de los ochenta; en países como Francia, Dinamarca y España, la reducción resulta atribuible en un porcentaje variable a los cambios estructurales que se produjeron en la economía en esa década, que se tradujeron en el abandono de producciones intensivas en energía a favor de otras menor intensivas —terciarización de las economías y reducción del peso de las industrias básicas—.

Durante los noventa, este proceso continúa en España, aunque el impacto de los cambios estructurales sobre los indicadores de intensidad es menor.

La intensidad final se ha corregido de los cambios en la estructura del Producto Interior Bruto, y tomando como referencia la estructura de 1995, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$I_{\text{Estructura Constante}} = \sum I_j * S_{j0}$$

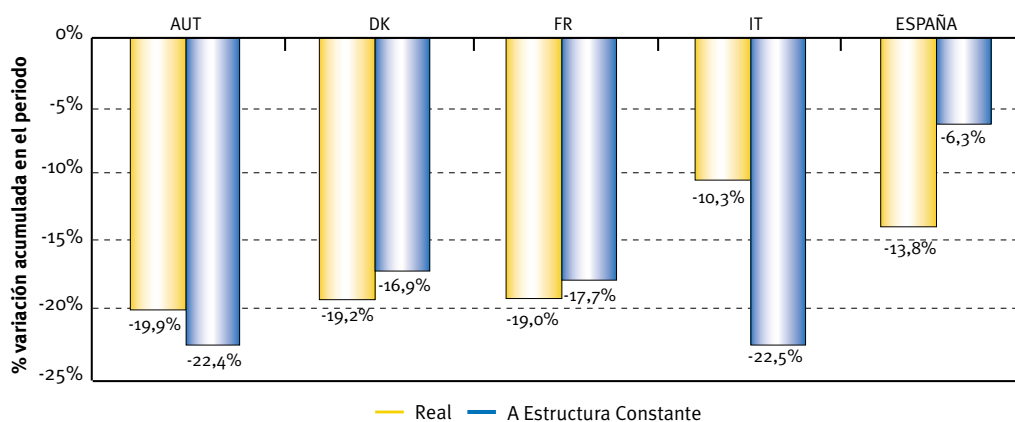
donde  $I_j$  es la intensidad energética de los sectores industrial —a estructura constante—, agrícola y de servicios; la intensidad energética del sector transporte —calculada por cociente entre los consumos del sector transporte y el PIB— y la intensidad del sector residencial —calculada por cociente entre los consumos de los hogares y el consumo privado de las familias—.  $S_j$  es el peso relativo del valor añadido de los sectores industriales, agrícola y de servicios sobre el

PIB en el año 1995; 1, para el sector transporte, y el peso relativo del consumo privado de las familias sobre el PIB para el sector residencial, también en 1995. En definitiva, el nuevo indicador de intensidad final a estructura constante resulta de una media ponderada de los indicadores de intensidad final sectoriales, utilizando como ponderaciones la estructura de la producción relativa a 1995.

Las variaciones interanuales del nuevo indicador corregido obedecen a mejoras o empeoramientos de la eficiencia energética; los cambios que experimentaba el indicador sin correcciones —a menudo debidos a desplazamientos de la producción y el valor añadido hacia sectores menos intensivos en energía como resultado de los cambios en la especialización productiva nacional— han sido aislados con este nuevo indicador teórico calculado bajo la hipótesis de que la estructura productiva permanece invariable e igual a la de 1995 durante todo el período de análisis. De esta forma, la reducción del 6,3% del indicador de intensidad corregido en España debe interpretarse como una mejora de la eficiencia técnica en sentido estricto y de esa cuantía; la reducción del indicador de intensidad

real —sin correcciones—, del orden del 13,8%, no debe traducirse como una mejora de la eficiencia en la década de los 80 puesto que un 54,5% de esa variación obedeció a los cambios estructurales acaecidos durante esos diez años. Puede comprobarse, por tanto, que la aplicación de correcciones por cambios estructurales permite determinar —a través de la variación del nuevo indicador corregido— las mejoras o empeoramientos de la eficiencia energética en sentido estricto y, por otra parte y por comparación con el indicador sin correcciones, medir el impacto de los cambios estructurales sobre los indicadores de intensidad más sencillos y, por ende, mayormente utilizados.

#### Variación del Índice de Intensidad Final: Real y A Estructura Constante (1980-1990)



Fuente: EnR/IDAE

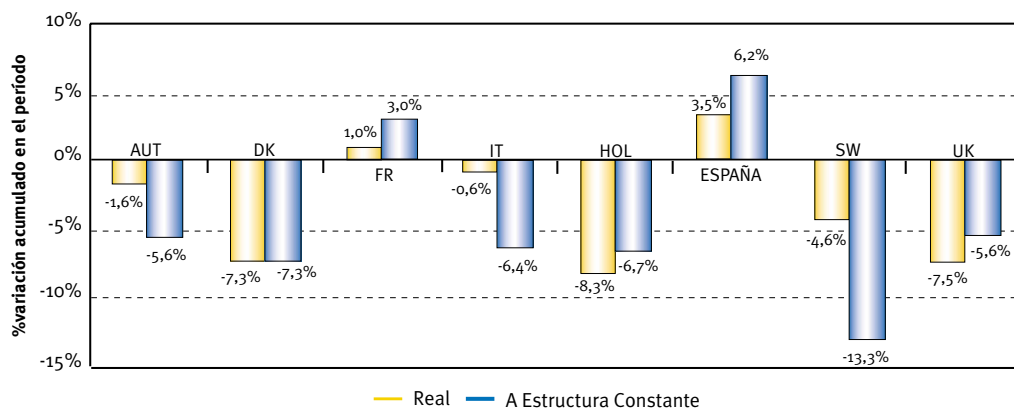
La evolución de los índices de intensidad es más dispar durante la década de los noventa; en el caso de Francia, la intensidad final aumenta, al igual que en España, aunque a un ritmo menor. En ambos casos, el hecho de que el indicador a estructura constante refleje crecimientos superiores a los del indicador sin correcciones pone de manifiesto que los cambios acaecidos en la estructura productiva han posibilitado una reducción de la intensidad energética —por

aumento de la importancia relativa de sectores menos consumidores de energía—; de haberse mantenido constante e igual a la de 1995 la estructura productiva de los ocho años analizados, el indicador de intensidad para España habría registrado un aumento del orden del 6,2% —el impacto de los cambios estructurales ha sido del 43,7%; un impacto inferior al de los cambios estructurales durante la década de los ochenta—.

La interpretación que puede hacerse para la economía holandesa o británica es similar a la que se ha hecho para el caso francés y español, aunque, ahora, la intensidad energética final se ha reducido en ese mismo período 1990-98. La reducción de la intensidad energética ha sido superior a la que pone de manifiesto el indicador corregido, como resultado de cambios estructurales que han operado en el mismo sentido que en España —hacia producciones menos intensivas en energía—; el impacto de los cambios estructurales ha sido cercano al 20% en los Países Bajos y del orden del 25% en el Reino Unido.

El caso de Austria, Italia o Suecia es diferente durante la década de los noventa; se ha producido una mejora de la eficiencia energética, superior al 13% en el caso de Suecia, que no se ha traducido en los índices reales de intensidad energética como resultado de un desplazamiento de las producciones nacionales hacia aquéllas más intensivas en energía, lo que ha provocado menores ganancias aparentes de eficiencia.

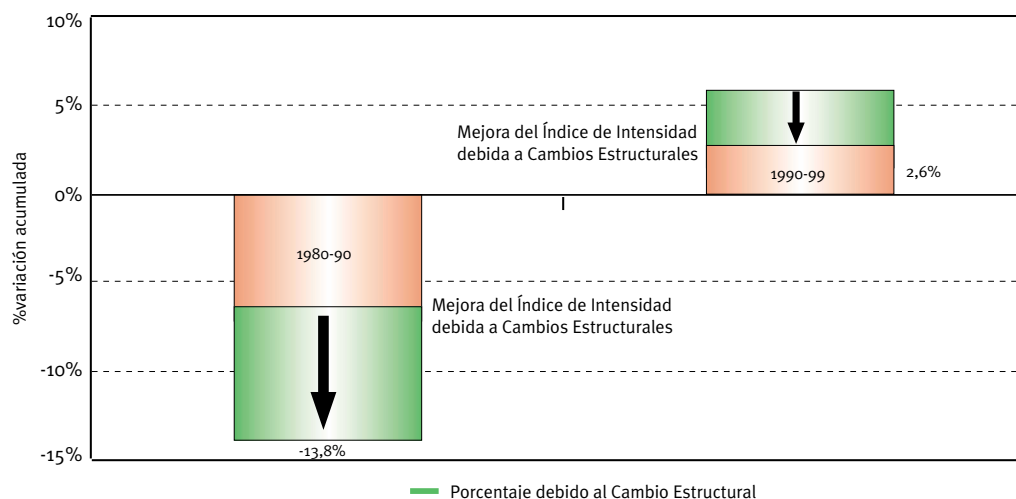
### Variación del Índice de Intensidad Final - Real y A Estructura Constante (1990-1998)



Fuente: EnR/IDAE

Para España, se dispone de datos relativos al año 1999; durante el período 1990-1999, la intensidad final real se ha incrementado un 2,6%, una tasa inferior a la que se habría registrado en ausencia de cambios estructurales, del orden del 5,8%. La diferencia entre ambos valores constituye la mejora del índice de intensidad real atribuible a los cambios estructurales que han tenido lugar durante el período hacia producciones y procesos menos consumidores de energía.

### Variación del Índice de Intensidad Final debido a Cambios Estructurales



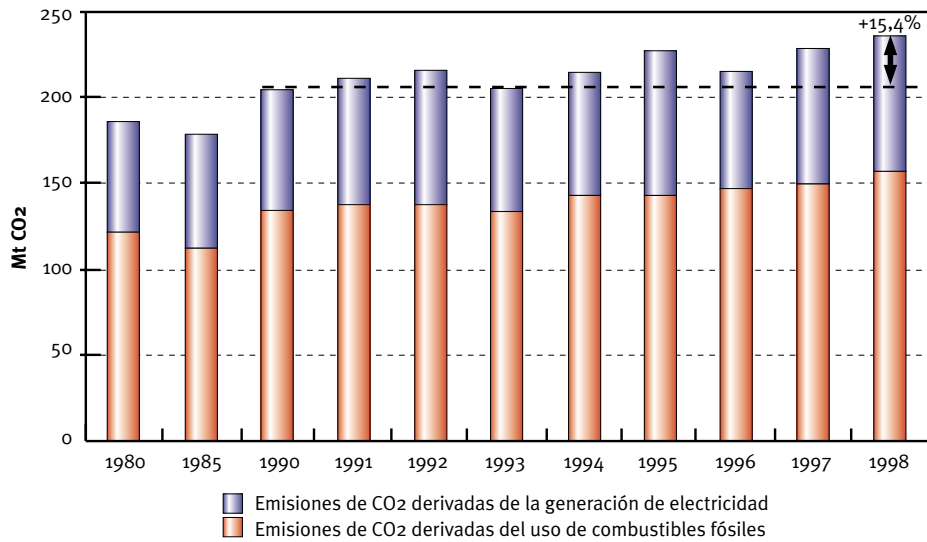
Fuente: EnR/IDAE

**Las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético —derivadas del consumo y producción de energía— han aumentado en España un 15,4% en el período 1990-98, frente al 0,8% de la Unión Europea.**

De acuerdo con las estimaciones realizadas por las agencias nacionales integradas en el Club EnR, las emisiones de CO<sub>2</sub> —calculadas por aplicación de los coeficientes de emisión del IPCC<sup>3</sup>— han aumentado en nuestro país un 15,4% con respecto a los valores de 1990. Esta cifra no se corresponde exactamente con la que proporciona, para ese mismo período, el *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero* elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente; de acuerdo con esta última fuente, el incremento de las emisiones ascendería al 19,6%. En ambos casos, las emisiones contabilizadas son las atribuidas al consumo y producción de energía —fundamentalmente, electricidad—; las diferencias entre ambas fuentes obedecen, sin embargo, a una subestimación de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la generación de electricidad en el marco del proyecto SAVE/EnR (un 33% del total en 1998).

A pesar de las diferencias existentes con los datos oficiales provenientes del inventario nacional, los datos sobre emisiones de CO<sub>2</sub> que proporciona el proyecto SAVE permiten analizar la posición relativa de España con respecto a sus socios comunitarios, el grado de avance en la consecución de los compromisos que emanan del Protocolo de Kioto e ir profundizando en la medida en que el aumento de dichas emisiones obedece o no a empeoramientos de la eficiencia energética en uno u otro sector. Éstas han sido, en definitiva, las razones que explican la inclusión por primera vez en este Boletín IDAE de datos relativos a emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético.

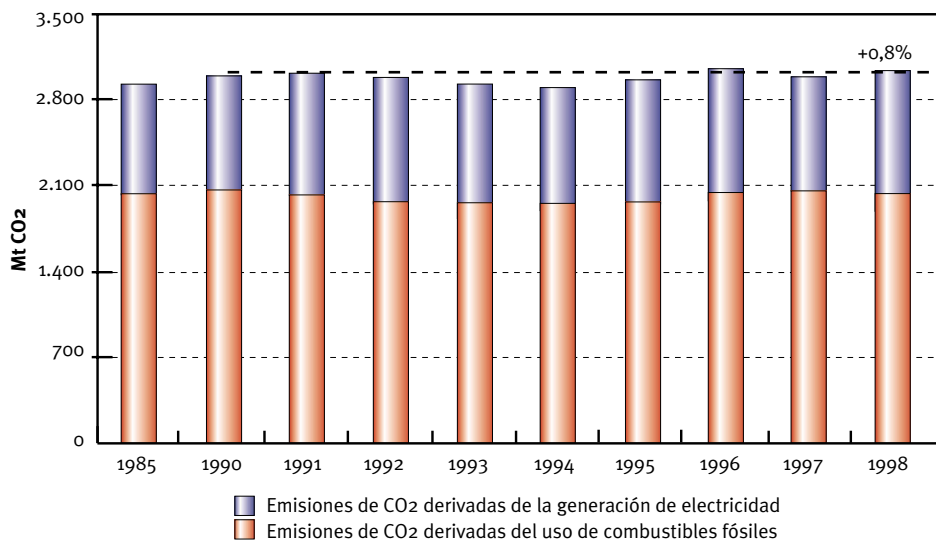
<sup>3</sup> *Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), creado en 1988 con el apoyo de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente. Su segundo informe de evaluación (1995) sirvió de base para la aprobación en ese año —en el marco de la Primera Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático— del Mandato de Berlín, que obligaba a las Partes a fijar objetivos cuantificados de reducción de emisiones más allá del año 2000 que quedaran recogidos en un documento jurídicamente vinculante para todas ellas. El cumplimiento de dicho mandato dio lugar en 1997 al Protocolo de Kioto.*

Emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético —derivadas del consumo y producción de energía—ESPAÑA (1980-1998)

Fuente: EnR/IDAE.

\* Las emisiones de CO<sub>2</sub> se han calculado aplicando a los consumos de energía —por sectores y fuentes— los coeficientes de emisión del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático).

\* El crecimiento de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> de origen energético en el período 1990-1998 que puede observarse en el gráfico (+15,4%) no se corresponde exactamente con el que proporciona el *Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero* para ese período: +19,6%. Las diferencias entre ambas contabilizaciones se explican por la no consideración, en el gráfico anterior, de los consumos de energía para usos no energéticos. El cálculo de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la generación eléctrica se encuentra también subestimado en este gráfico.

Emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético —derivadas del consumo y producción de energía—UE (1985-1998)

Fuente: EnR/IDAE.



Los datos de crecimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> que se incluyen en este Boletín IDAE nº 3, aunque permiten evaluar el grado de avance en la consecución de los objetivos del Protocolo de Kioto, no deben compararse, sin embargo, con el 15% de aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero permitido a España en el horizonte del año 2008-2012, en el marco de dicho Protocolo. Cabe decir a este respecto que los compromisos que se derivan de la firma del Protocolo de Kioto se establecieron sobre el total de las emisiones de gases de efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC y SF<sub>6</sub>); el CO<sub>2</sub> de origen energético representaba en 1990 —año base para la comparación— el 92% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> y éstas, el 75% de la suma de las emisiones de los tres principales gases de efecto invernadero. Contabilizados todos los gases contemplados en el Protocolo de Kioto, España había aumentado sus emisiones en 1998 un 17,2% con respecto a 1990, de acuerdo con los datos del inventario.

Por tanto, aunque el 15,4% de aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético no sea directamente comparable con el objetivo del 15% del Protocolo de Kioto para el período 2008-2012, sí pone de manifiesto la necesidad urgente de adoptar medidas que mitiguen el crecimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al consumo y producción de energía; el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 constituye una de estas medidas ya aprobada en nuestro país, por lo que la puesta en marcha de las actuaciones contempladas en el marco de dicho Plan —actuaciones que vinculan en ocasiones a distintas Administraciones— debe hacerse sin dilación<sup>4</sup>.

Entre las medidas que deben adoptarse para la consecución de los objetivos de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> figuran también los planes de fomento de la eficiencia energética. En el Boletín IDAE nº 2, se incluía una relación de programas nacionales de eficiencia energética existentes en los distintos países miembros que, en algunos casos, se enmarcaban dentro de estrategias globales de lucha contra el cambio climático; entre dichos planes, cabe destacar, la *Estrategia*

*Nacional del Clima 2000-2008/12* de Austria, la *Ley de Promoción del Ahorro de Energía de Dinamarca* —aprobada en marzo de 2000—, el *Programa Nacional contra el Cambio Climático de Francia*, el *Programa Alemán de Protección contra el Cambio Climático*, la Ley 10 de 1991 sobre el *Plan Nacional de Energía en Eficiencia Energética y Energías Renovables* de Italia o el *Programa Gubernamental de Cambio Climático* del Reino Unido<sup>5</sup>. La Unión Europea publicó también, en abril de 2000, el *Plan de acción para mejorar la eficiencia energética en la Comunidad Europea* ya mencionado.

En España, la puesta en marcha de políticas más activas de eficiencia energética y protección medioambiental está prevista en el propio Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010; la moderación del crecimiento de los consumos de energía primaria supone una condición *sine qua non* para la consecución del 12% de consumo de energías renovables sobre el total en el año 2010.

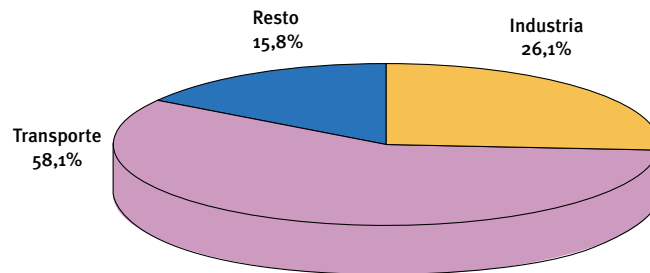
**Más de la mitad de las emisiones de CO<sub>2</sub> atribuidas al consumo de energía en España son producidas por el transporte, mientras que la industria es responsable del 26% de dichas emisiones. Si se consideran las emisiones derivadas de los procesos de transformación energética —generación eléctrica—, la producción de electricidad genera un 33% del total de las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético.**

La imputación de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la generación eléctrica (un 33% del total) a los sectores que consumen la electricidad proporciona una distribución sectorial de las emisiones de CO<sub>2</sub> diferente: el

<sup>4</sup> El Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 —aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 30 de diciembre de 1999— estima que la consecución de los objetivos de consumo de energías renovables contemplados en el Plan evitará la emisión a la atmósfera de entre 19,5 y 41,5 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> en el año 2010. Las emisiones de CO<sub>2</sub> de origen energético en 1990 ascendieron a 207,2 millones de toneladas.

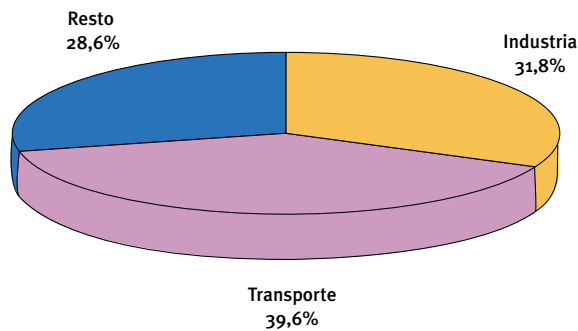
<sup>5</sup> Boletín IDAE nº 2, página 43.

### Distribución de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> por sectores —excluidas las emisiones atribuidas a la producción de la electricidad consumida—1998



Fuente: EnR/IDAE.

### Distribución de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> por sectores —incluidas las emisiones atribuidas a la producción de la electricidad consumida—1998



Fuente: EnR/IDAE.

transporte, cuyos consumos eléctricos representan tan sólo el 2% del total de los consumos de electricidad, reduce su peso desde el 58,1% hasta el 39,6%. La industria, cuyos consumos de electricidad representan un 43% del total, aumenta su peso hasta el 31,8%.

La generación eléctrica y el sector del transporte se configuran, por tanto, como los sectores a los que deben dirigirse de manera prioritaria las políticas para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>; el Plan de

Fomento de las Energías Renovables es una medida que afecta, fundamentalmente, a la generación eléctrica y, aun siendo importante, no parece suficiente para alcanzar el compromiso de contención de las emisiones de CO<sub>2</sub> recogido por el Protocolo de Kioto; las medidas relativas al uso de biocarburantes para el transporte por carretera contempladas en este mismo plan permitirán reducir las emisiones atribuidas al segundo de estos sectores<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> De la iniciativa de la Comisión Europea relativa al establecimiento de porcentajes mínimos de consumo de biocarburantes se dará cuenta en el capítulo correspondiente a los biocombustibles de este mismo Boletín IDAE.



## Industria

**La intensidad energética del sector industrial se redujo un 5,6% en 1999; el crecimiento de este sector en el año 2000 —el Valor Añadido Bruto del sector creció un 5,1% frente al 3% de 1999— permite anticipar un aumento de los consumos de energía en ese año con respecto a las cifras de 1999: 21,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo.**

La intensidad final en el sector industrial se ha venido reduciendo prácticamente de manera ininterrumpida desde comienzos de la década de los ochenta y, ya en los noventa, sólo los años 1994 —año que marcó la salida de la recesión económica— y 1997 registraron tasas de variación de signo positivo<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Puede observarse que las cifras de consumo de productos petrolíferos han sido revisadas, tal como se anticipó en el Boletín IDAE nº 2; tal revisión ha provocado cambios, no sólo en los datos relativos a 1999, sino en anteriores, lo que no invalida, en ningún caso, el análisis realizado en anteriores ediciones de este Boletín IDAE sobre el sector industrial. Como se indica oportunamente en las tablas que se incluyen en éste y otros capítulos, el cambio se ha debido a la diferente caracterización de determinados consumos como energéticos o no energéticos. Al igual que se hacía con anterioridad, en este nuevo número, los datos sobre consumos energéticos no incluyen aquellos consumos de productos petrolíferos que se incorporan al proceso productivo de determinados sectores industriales como materias primas.

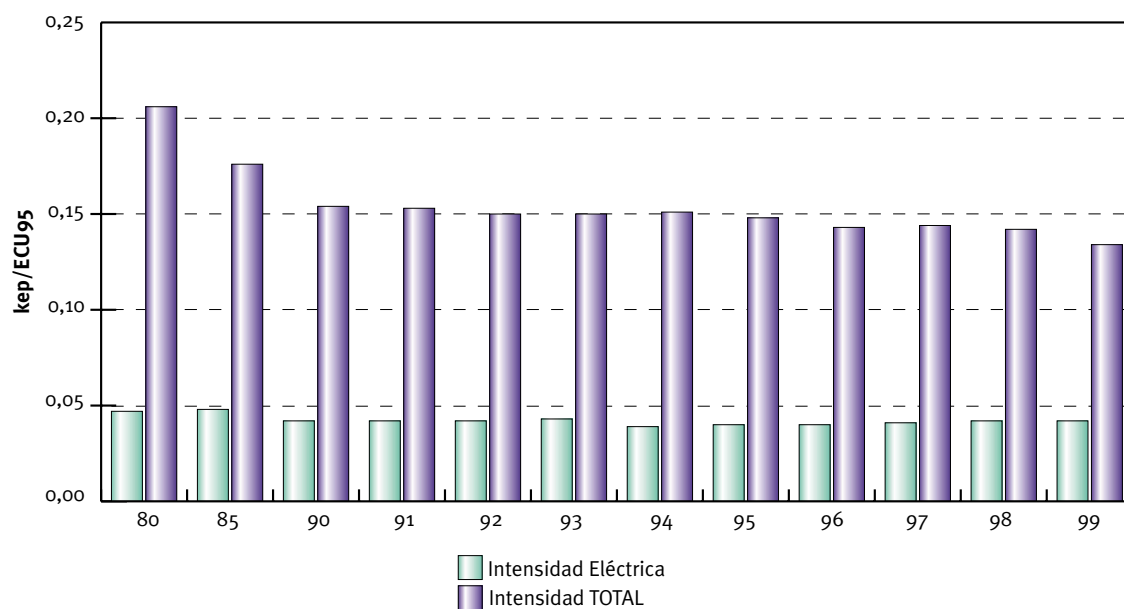
El aumento del valor añadido del sector industrial — incluido el sector energético — por encima del 5% en el año 2000, se reflejará en las cifras de consumo de energía de ese período aunque, como se señalaba en el Boletín IDAE nº 2 —donde se incluía un gráfico comparativo de las tasas de crecimiento del valor añadido industrial y la intensidad final durante la década de los noventa—, el aumento de la actividad no se traduce en aumentos proporcionales de los consumos y la intensidad, dada la existencia de consumos no directamente ligados a la producción y que permanecen invariables ante variaciones de la misma.

La intensidad eléctrica del sector experimentó, en el último año para el que se dispone de información, un descenso del 0,1%, por lo que puede hablarse de una práctica estabilización de los valores del índice en este último año. La tendencia, sin embargo, apunta hacia un aumento de la intensidad eléctrica, especialmente,

desde 1994, lo que contrasta con la evolución del índice de intensidad global. La ganancia de peso relativo de la electricidad en la estructura de consumos de la industria resulta clara: los consumos eléctricos han pasado de representar el 27% del total de los consu-

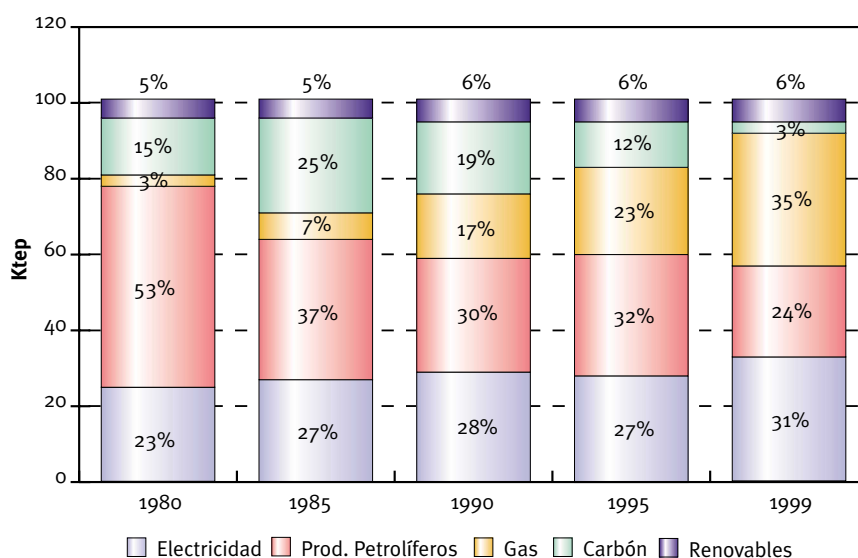
mos en 1995 al 31%, en sustitución de los productos petrolíferos —fundamentalmente, fueloil— y, en menor medida, del carbón; paralelamente, el gas natural ha ganado 12 puntos porcentuales en la estructura de consumo de energía de este sector.

### Intensidad eléctrica en el sector industrial



Fuente: IDAE/EnR.

### Consumo energético industrial por fuentes



Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (datos relativos a 1999, de avance)

## Consumo de energía final en el sector industrial 1995-1999 por fuentes y subsectores

1995, ktep	Prod.					Calor y		TOTAL
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables	otros		
Siderurgia y fundición	1.898	361	485	929	0	0	3.673	
Metalurgia no férrea	56	138	97	710	0	0	1.001	
Cemento, vidrio y cerámica (minerales no metálicos)	281	1.930	1.190	596	130	0	4.127	
Química	82	1.648	903	782	13	38	3.466	
Transformados metálicos	54	180	121	360	0	0	714	
Equipos de transporte	0	80	268	217	0	0	565	
Alimentación, bebidas y tabaco	24	1.019	427	524	229	0	2.223	
Textil, cuero y calzado	0	194	464	284	0	0	943	
Pasta y papel	6	331	620	404	461	0	1.822	
Resto industria	3	511	85	525	405	0	1.529	
Construcción	0	45	3	136	0	0	184	
<b>TOTAL</b>	<b>2.403</b>	<b>6.437</b>	<b>4.664</b>	<b>5.468</b>	<b>1.238</b>	<b>38</b>	<b>20.248</b>	
1996, ktep	Prod.					Calor y		TOTAL
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables	otros		
Siderurgia y fundición	1.647	271	495	898	0	0	3.311	
Metalurgia no férrea	54	102	114	715	0	0	985	
Cemento, vidrio y cerámica (minerales no metálicos)	266	1.934	1.473	599	130	0	4.401	
Química	85	1.170	1.031	795	13	0	3.094	
Transformados metálicos	47	172	160	386	0	0	766	
Equipos de transporte	0	80	314	239	0	0	633	
Alimentación, bebidas y tabaco	20	790	513	544	229	0	2.097	
Textil, cuero y calzado	0	167	497	285	0	0	950	
Pasta y papel	6	251	688	411	471	0	1.827	
Resto industria	4	328	112	548	412	65	1.469	
Construcción	0	50	4	123	0	0	177	
<b>TOTAL</b>	<b>2.128</b>	<b>5.316</b>	<b>5.402</b>	<b>5.543</b>	<b>1.255</b>	<b>65</b>	<b>19.710</b>	
1997, ktep	Prod.					Calor y		TOTAL
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables	otros		
Siderurgia y fundición	685	460	519	1.009	0	0	2.672	
Metalurgia no férrea	64	112	115	733	0	0	1.024	
Cemento, vidrio y cerámica (minerales no metálicos)	221	2.355	1.635	647	130	0	4.988	
Química	70	1.192	1.172	852	13	12	3.310	
Transformados metálicos	40	256	176	411	0	0	883	
Equipos de transporte	0	95	333	262	0	0	690	
Alimentación, bebidas y tabaco	14	770	594	588	231	6	2.203	
Textil, cuero y calzado	0	180	573	305	0	5	1.064	
Pasta y papel	5	267	817	433	480	0	2.002	
Resto industria	4	534	137	571	419	45	1.710	
Construcción	0	60	7	106	0	0	174	
<b>TOTAL</b>	<b>1.102</b>	<b>6.281</b>	<b>6.077</b>	<b>5.918</b>	<b>1.274</b>	<b>68</b>	<b>20.720</b>	



1998, ktep	Prod.					Calor y otros	TOTAL
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables		
Siderurgia y fundición	579	453	613	1.094	0	0	2.739
Metalurgia no férrea	55	129	165	742	0	0	1.091
Cemento, vidrio y cerámica (minerales no metálicos)	180	2.343	1.811	725	130	0	5.189
Química	70	1.068	1.247	880	13	20	3.299
Transformados metálicos	36	237	299	442	0	0	1.015
Equipos de transporte	0	118	386	269	0	0	774
Alimentación, bebidas y tabaco	14	669	658	631	234	6	2.211
Textil, cuero y calzado	0	205	529	330	0	5	1.068
Pasta y papel	5	293	866	452	480	0	2.096
Resto industria	4	559	167	632	436	38	1.835
Construcción	0	91	2	106	0	0	199
<b>TOTAL</b>	<b>943</b>	<b>6.165</b>	<b>6.743</b>	<b>6.303</b>	<b>1.292</b>	<b>69</b>	<b>21.515</b>
1999, ktep	Prod.					Calor y otros	TOTAL
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables		
Siderurgia y fundición	389	370	676	1.141	0	0	2.575
Metalurgia no férrea	45	140	131	774	0	0	1.090
Cemento, vidrio y cerámica (minerales no metálicos)	145	1.963	2.284	756	130	0	5.279
Química	56	760	1.462	918	13	23	3.232
Transformados metálicos	20	229	213	461	0	0	924
Equipos de transporte	0	131	346	281	0	0	759
Alimentación, bebidas y tabaco	5	578	749	658	272	7	2.270
Textil, cuero y calzado	0	182	527	344	0	6	1.059
Pasta y papel	3	304	829	471	485	0	2.092
Resto industria	1	418	151	659	449	38	1.716
Construcción	0	104	2	111	0	0	217
<b>TOTAL</b>	<b>665</b>	<b>5.180</b>	<b>7.369</b>	<b>6.575</b>	<b>1.349</b>	<b>74</b>	<b>21.212</b>

Datos provisionales 1997 y 1998; datos de avance 1999.

**Nota:** Se ha revisado la serie de consumo de productos petrolíferos, lo que justifica los cambios en esta variable que se observan con respecto a los datos publicados en el anterior número de este Boletín IDAE; el cambio se ha debido a una diferente caracterización de los consumos de productos petrolíferos de algunos sectores de actividad como energéticos o no energéticos.

Los datos sobre consumos energéticos incluidos en este Boletín IDAE no incluyen aquellos consumos que se incorporan al proceso productivo de determinados sectores industriales como materias primas —usos no energéticos—. En 1999, estos consumos ascendieron a 8.107 ktep, de los que 323 son consumos de gas natural y 7.777 de productos petrolíferos, fundamentalmente, naftas (4.493 ktep).

Las cifras de consumo final de energías renovables no son coincidentes con las estimadas por el IDAE y presentadas en el capítulo *Energías Renovables* de este Boletín IDAE.

**Fuente:** Ministerio de Ciencia y Tecnología.



**La intensidad energética del sector de la Siderurgia y la Metalurgia No Férrea se redujo en 1999 por debajo del 6%, continuando la tónica que ha caracterizado las dos últimas décadas. También la industria papelera, que en los dos años precedentes mantuvo tasas de variación positivas, consigue reducciones significativas del indicador de intensidad final en 1999: del orden del 5,1%.**

Como ya se anticipaba en el Boletín IDAE nº 2, la revisión de los datos de consumo final de productos petrolíferos ha afectado, principalmente, al sector químico; los consumos del sector químico, que superaron ya en 1994 los 3 millones de toneladas equivalentes de petróleo, se han incrementado a una tasa media anual del 0,5% desde ese año, experimentando variaciones negativas en los dos últimos. Esta evolución en la segunda mitad de los noventa se ha traducido en reducciones de la intensidad energética, lo que supone la inversión de la tendencia experimentada por el indicador durante la primera mitad de la década.

Las ganancias de eficiencia energética en los sectores más intensivos en energía han sido notables desde 1980; no obstante, en el sector químico, en el siderúrgico y en la industria papelera existe todavía un importante potencial de ahorro de energía a largo plazo: la conversión autotérmica y la optimización de las plantas de etileno constituyen ejemplos de posibilidades de ahorro energético en el sector químico; la reducción por fusión lo es también de nuevas tecnologías

de aplicación en el sector siderúrgico, y la gasificación de leñías negras o el secado por impulsos lo son del sector de la pasta y papel.

Entre las tecnologías horizontales, de aplicación en diferentes procesos y sectores industriales, las de separación —de aplicación relevante en el sector de la alimentación—, las de control de proceso, la utilización de bombas de calor o la cogeneración pueden reportar ahorros de energía de hasta un 30%.

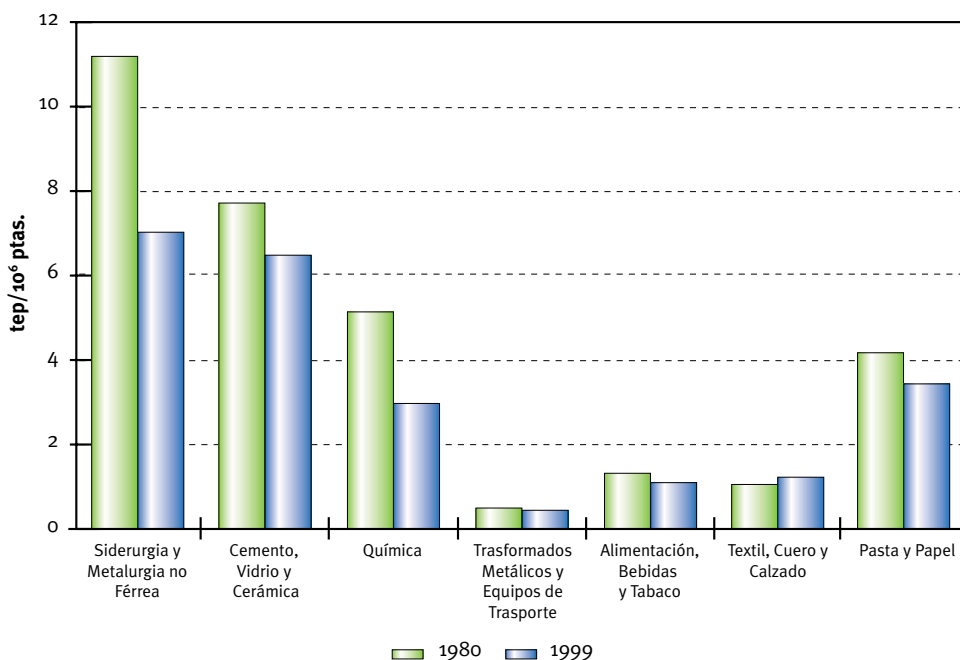
La firma de acuerdos voluntarios que impliquen, por una parte, el compromiso firme de la industria en la reducción de los consumos energéticos y, por otra, la disposición de los poderes públicos a asesorar a las empresas sobre tecnologías eficientes, posibilidades de aplicación y mecanismos financieros o de apoyo a su alcance, constituye una de las actuaciones prioritarias, de entre las dirigidas al sector industrial, propuestas por el Plan de acción para la mejora de la eficiencia energética en la Comunidad Europea<sup>2</sup>; en definitiva, se trata de reducir el riesgo asociado a la adopción de estas nuevas tecnologías a través de una mayor información y difusión de los resultados de su aplicación en sectores concretos.

<sup>2</sup> COM (2000) 247 final.





## Intensidad energética por sectores



Fuente: IDAE.

La revisión de la serie de consumo de productos petrolíferos ha provocado cambios en las intensidades industriales sectoriales —especialmente, en el sector químico—; el cambio se ha debido a una diferente caracterización de los consumos de productos petrolíferos como energéticos o no energéticos.

## Intensidad Energética (Sector: Industria —% medio de variación anual—)

	1980-85	1985-90	1990-95	1996	1997	1998	1999
Siderurgia y Metalurgia No Férrea	-1,0%	1,8%	-1,7%	-12,6%	-17,0%	-0,4%	-6,2%
Cemento, Vidrio y Cerámica	-3,0%	3,2%	-4,2%	11,5%	11,6%	-2,0%	-2,6%
Química	-4,9%	-5,9%	3,9%	-7,9%	3,6%	-4,3%	-5,2%
Transformados Metálicos y Equipos de Transporte	1,1%	-1,4%	-2,3%	6,0%	6,5%	5,3%	-10,1%
Alimentación, Bebidas y Tabaco	-3,5%	-0,3%	2,5%	-4,0%	-0,7%	-3,9%	0,7%
Textil, Cuero y Calzado	-1,7%	2,6%	2,0%	2,9%	4,8%	-3,5%	0,0%
Pasta y Papel	-5,4%	-1,5%	5,7%	-5,9%	1,5%	0,3%	-5,1%
<b>INDUSTRIA (incluida la construcción)</b>	<b>-3,1%</b>	<b>-2,6%</b>	<b>-0,8%</b>	<b>-3,2%</b>	<b>0,6%</b>	<b>-1,4%</b>	<b>-5,6%</b>

Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Corregidos los consumos nacionales de productos petrolíferos por el poder calorífico medio considerado por EUROSTAT.

La revisión de la serie de consumo de productos petrolíferos ha provocado cambios en las intensidades industriales sectoriales; el cambio se ha debido a una diferente caracterización de los consumos de productos petrolíferos de algunos sectores de actividad como energéticos o no energéticos.

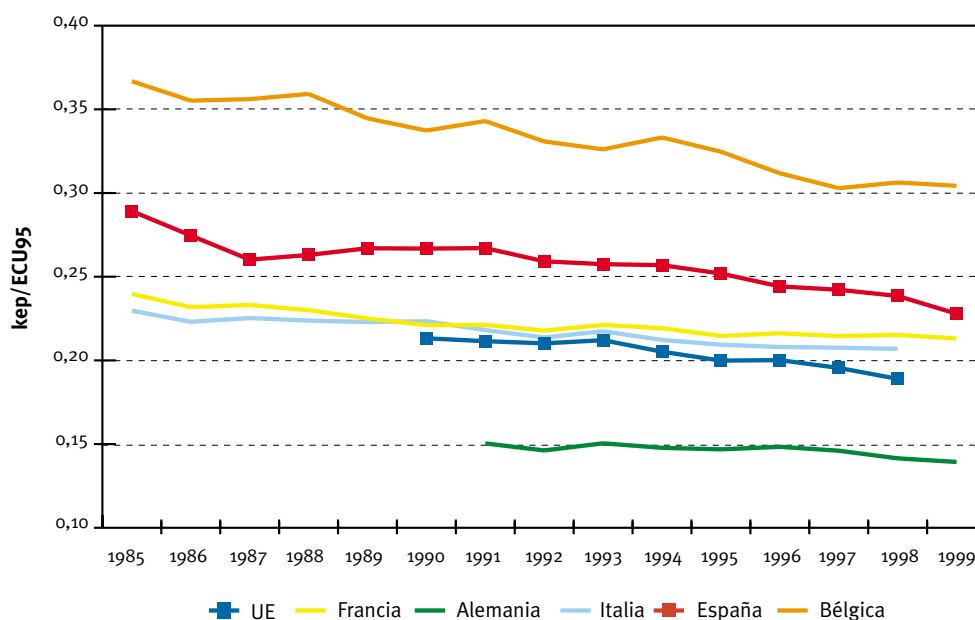
La intensidad final del sector manufacturero se ha reducido un 10,6%, en términos acumulados, desde 1990; casi la mitad de esa reducción se debió a la pérdida de peso relativo de los sectores más intensivos en energía en el sector manufacturero considerado en su conjunto —excluido el sector de la construcción—.

La evolución de la intensidad energética de los diferentes sectores industriales antes analizados ha sido dispar durante la década de los noventa, si bien todos ellos mantienen como denominador común haber hecho disminuir sus indicadores de intensidad final desde 1980 —con la excepción del sector Textil, Cuero y Calzado—. El índice de intensidad final del sector manufacturero calculado a estructura constante permite, al igual que el indicador de intensidad final que se presenta en el epígrafe *Intensidad Primaria y Final* de este mismo boletín, determinar la medida en que los cambios que se observan en los indicadores a nivel

agregado son debidos a mejoras de la eficiencia energética o, por el contrario, a cambios o desplazamientos de la producción desde sectores más intensivos en energía a otros menos intensivos.

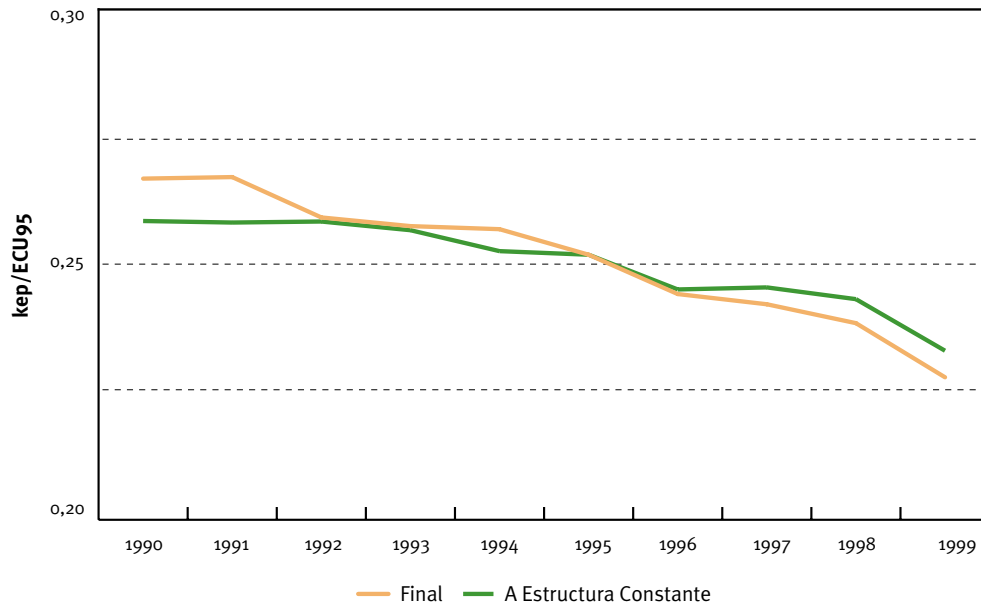
Las variaciones del indicador de intensidad energética del sector manufacturero —excluida la construcción— a estructura constante deben interpretarse, al igual que se hacía con el indicador de intensidad final del epígrafe anterior, como las variaciones que habría experimentado el indicador de intensidad energética en ausencia de cambios estructurales; el indicador a estructura constante se calcula asumiendo que la distribución del valor añadido de las distintas ramas de actividad permanece constante e igual a la del año anterior, de manera que la estructura de referencia para el cálculo del indicador en el año t es la correspondiente al año t-1.

### Intensidad Energética (Sector Manufacturero)



Fuente: EnR/IDAE.

## Intensidad Energética Final/Estructura Constante (Sector Manufacturero)



Fuente: EnR/IDAE.

La descomposición de la variación anual del índice de intensidad de acuerdo con la siguiente expresión — método Divisia— permite diferenciar, por un lado, la variación debida a los cambios estructurales y, por otro, la atribuible a los cambios en las intensidades

energéticas de los distintos subsectores manufactureros — cambios que podríamos definir como debidos a las mejoras o empeoramientos de la eficiencia energética—:

$$\ln \left[ \frac{ie_t}{ie_{t-1}} \right] = \sum_i w_i \ln \left[ \frac{s_{i,t}}{s_{i,t-1}} \right] + \sum_i w_i \ln \left[ \frac{ie_{i,t}}{ie_{i,t-1}} \right]$$

donde  $w_i$  y  $s_i$  son, respectivamente, los pesos del consumo energético y del valor añadido del sector  $i$  (con  $i$  = siderurgia, metalurgia no férrea, química,...) en el total del sector manufacturero; y  $ie_i$  es el indicador de intensidad energética del sector  $i$ .

El primer sumando de la expresión anterior permite calcular la tasa de crecimiento de la intensidad debida

a los cambios estructurales; el segundo, la tasa de crecimiento de la intensidad debida a las variaciones de las intensidades subsectoriales. Este segundo sumando —la variación de la intensidad debida a cambios en la eficiencia energética de los distintos subsectores— puede expresarse como un índice (año 1995=100) y se interpreta, precisamente, como la variación del indicador de intensidad supuesta la ausencia de cambios estructurales —a estructura constante—:

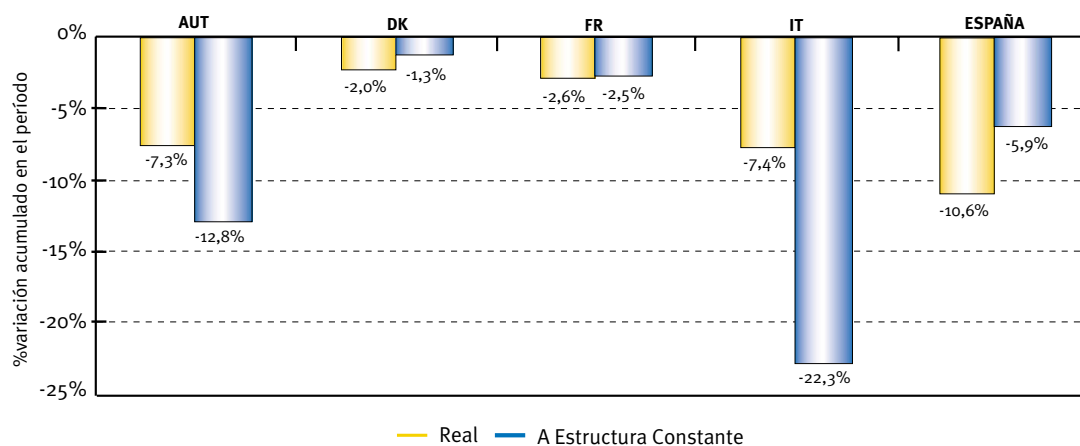
$$I_t = \exp \left[ \sum_i w_i \ln \frac{ie_{i,t}}{ie_{i,t-1}} \right] * 100$$

De la comparación de la variación acumulada del índice con y sin correcciones puede obtenerse una medida del impacto de los cambios estructurales acaecidos en el sector manufacturero; durante el período 1990-98, el índice sin correcciones se redujo en España un 10,6%, mientras que el indicador a estructura constante lo hizo el 5,9%; cabe deducir, por tanto, que, en el caso español, los cambios estructurales han contribuido en un 44% a la reducción observada de los índices de intensidad final del sector.

Los cambios estructurales no han operado, sin embargo, en el mismo sentido en todos los países europeos; sí en Dinamarca o Francia, aunque estos últimos han tenido un reducido impacto. En el caso de Italia, los cambios en la estructura productiva del sector manu-

facturero han contribuido a aumentar la intensidad energética por unidad de valor añadido del sector en su conjunto; mientras el índice corregido registra reducciones en el período del orden del 22%, el indicador sin correcciones se redujo sólo en un 7,4% — diferencia que se explica por el desplazamiento de las producciones industriales y del valor añadido hacia sectores más intensivos en energía—. Puede observarse que, del análisis del indicador de intensidad final a estructura constante presentado en el epígrafe de *Intensidad Primaria y Final* de este mismo boletín, se derivaba una conclusión análoga para países como Italia o Austria —en aquel indicador agregado, se atendía, no sólo a los cambios estructurales que han tenido lugar en el sector industrial, sino a los que han afectado a la economía en su conjunto: mayor peso de los sectores de servicios, por ejemplo—.

#### Variación de la Intensidad Final del Sector Manufacturero en 5 países europeos: Intensidad Final Real y a Estructura Constante (1990-98)



Fuente: EnR/IDAE.

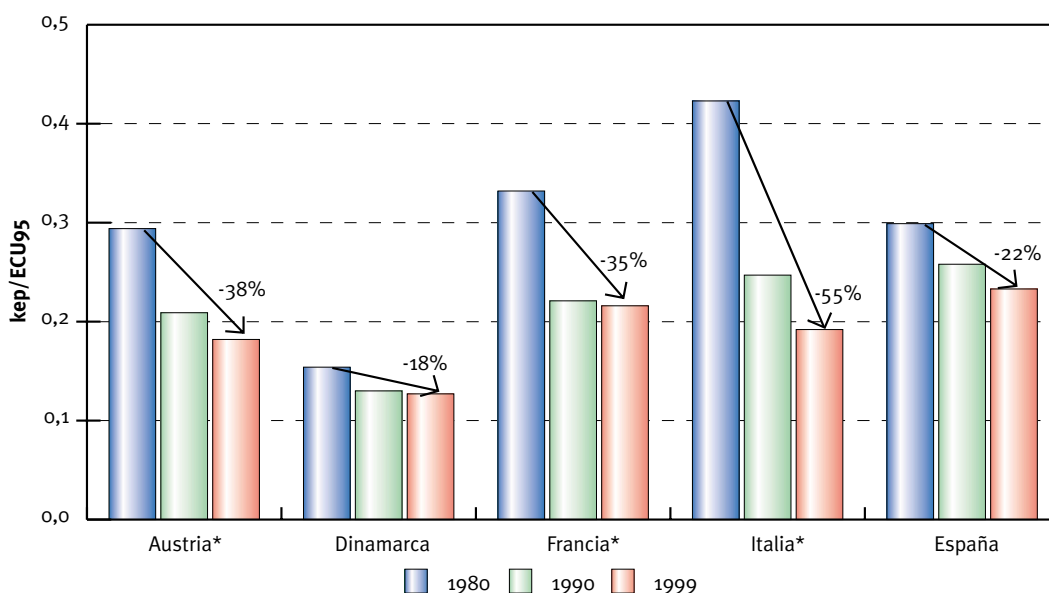
Las variaciones de los nuevos índices corregidos pueden interpretarse también como las mejoras de la eficiencia energética en el sector industrial; al haberse eliminado de la variación del indicador sin correcciones, la parte atribuible a los cambios estructurales, la variación del nuevo indicador puede interpretarse, en sentido estricto, como mejora —si resulta de signo negativo— o empeoramiento —si positivo— de la eficiencia energética.

De manera generalizada en todos los países miembros, el sector industrial ha mejorado notablemente su eficiencia energética desde los primeros años ochenta en la Unión Europea. Superiores al 30% son las mejoras experimentadas por Austria, Francia o Italia. Cabe también concluir, sin embargo, que las mejoras de la eficiencia han sido menores durante la década de los noventa de lo que lo fueron en la anterior. En el caso español, la mejora de la eficiencia energética del sector manufacturero ha sido del 22%

desde 1980, lo que, unido a un desplazamiento de las producciones hacia sectores menos intensivos en energía, ha permitido compensar, al menos parcialmente, los aumentos del consumo en otros sectores no

industriales y reducir el impacto de esos mayores consumos de los sectores de transporte, doméstico y terciario sobre el indicador de intensidad final agregado.

### Intensidad Energética a Estructura Constante: Sector Manufacturero (% de mejora de la eficiencia energética en el sector manufacturero en el período 1980-99)



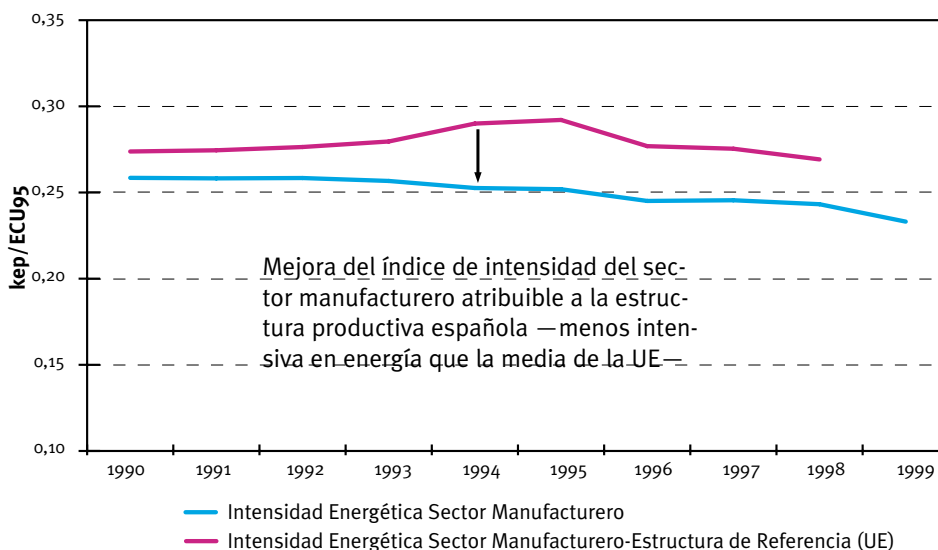
\*No se dispone de datos relativos a 1999 para Austria, Francia e Italia, por lo que los datos que aparecen en el gráfico son los correspondientes a 1998.  
Fuente: EnR/IDAE.

**La especialización productiva española permite mejoras aparentes de la eficiencia energética con respecto a la media de la Unión Europea; el carácter menos intensivo en energía de la industria manufacturera española da lugar a valores del índice de intensidad inferiores en más de un 10% a los que se registrarían de acuerdo con una estructura productiva similar a la media de la UE.**

Los índices de intensidad final pueden calcularse también considerando como estructura de referencia, no la de un determinado año —1995 o el año anterior—, sino la estructura media de la Unión Europea. El indicador así calculado proporciona, en el caso español, valores superiores en más de un 10% al indicador sin correcciones. De este modo, puede concluirse que la

especialización productiva del sector manufacturero español permite menores consumos medios de energía por unidad de valor añadido que la estructura media de nuestros socios comunitarios; a la inversa, una estructura productiva en España similar a la de la Unión Europea provocaría valores superiores a los actuales del indicador de intensidad final del sector manufacturero. Las comparaciones internacionales que se efectúen entre los indicadores de intensidad final del sector sin correcciones deben tener en cuenta este hecho como factor explicativo de la posición relativa de unos países frente a otros; España, a pesar de contar con una estructura productiva menos intensiva en energía que la de la media de los países miembros, se sitúa por encima del indicador medio de la Unión Europea.

### Intensidad Energética: Sector Manufacturero

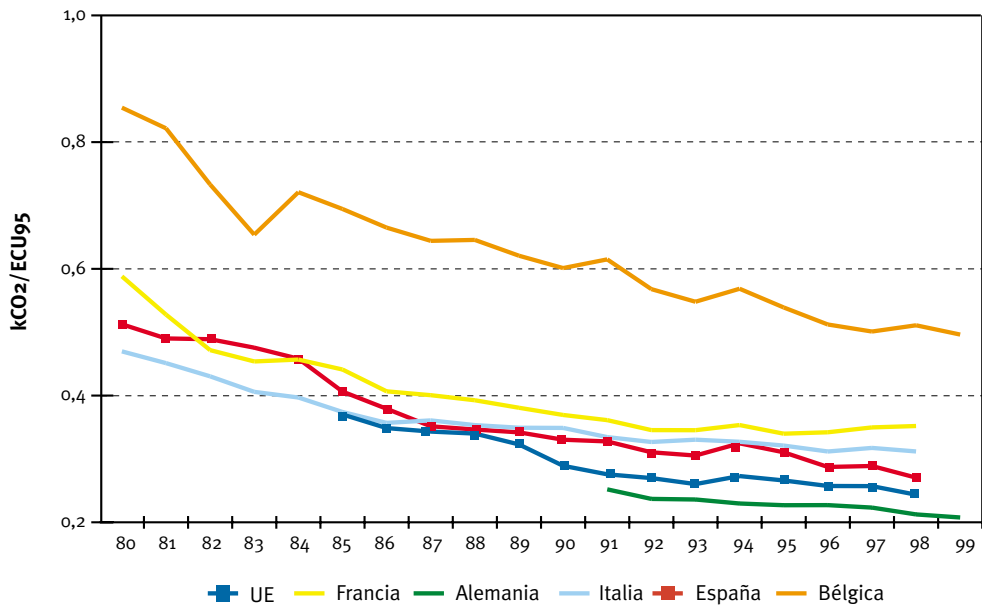


Fuente: EnR/IDAE.

**Las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad de valor añadido en el sector industrial se han reducido en un 18% en España desde 1990, situándose en los 0,27 kilogramos de CO<sub>2</sub> por ECU.**

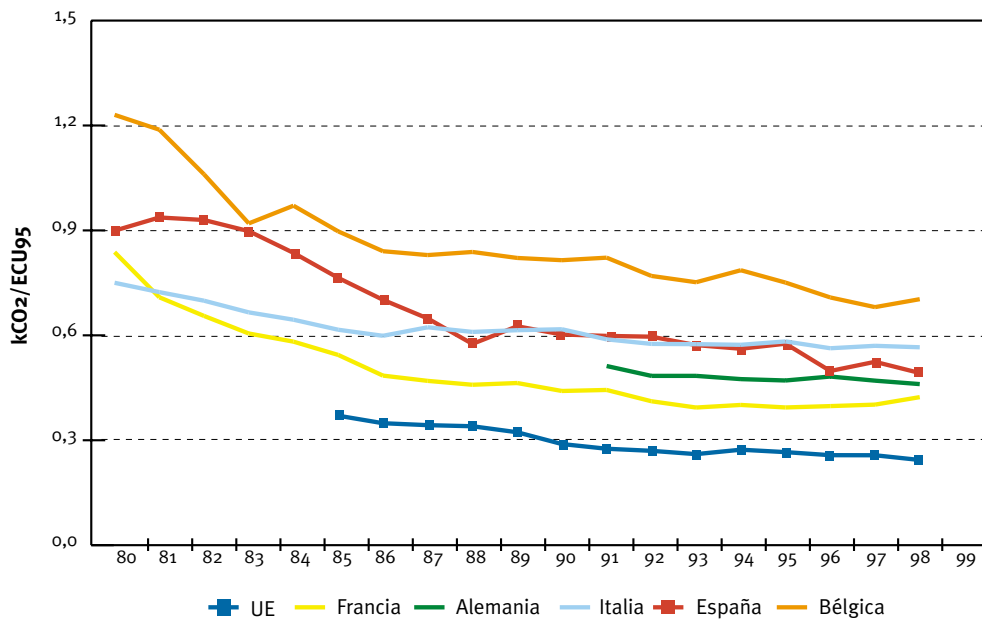
La diferente especialización productiva de los distintos Estados miembros explica también las diferencias que se observan en los indicadores de emisiones de CO<sub>2</sub> por peseta —o ecu— de valor añadido en el sector industrial. Entre los dos gráficos siguientes, la diferencia estriba en la imputación o no de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la generación eléctrica a los sectores que consumen la electricidad generada, mediante la determinación de unas emisiones de CO<sub>2</sub> por kWh generado y consumido —de acuerdo con el parque de generación de cada país—. Los cambios en la posición relativa de unos países con respecto a otros —del primero de los gráficos con respecto al segundo— se deben a la diferente estructura del parque de generación eléctrica —el cambio en la posición relativa de Francia, por ejemplo, en el segundo de los gráficos siguientes, se explica por el mayor peso de la generación eléctrica de origen nuclear en este país—.

El primero de estos gráficos se considera, lógicamente, más adecuado para medir la mayor o menor contribución del sector industrial a los objetivos de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>; eso no evita, sin embargo, que el segundo pueda utilizarse para analizar las necesarias mejoras en la eficiencia que deben incorporarse en la generación eléctrica en orden a cumplir los compromisos que, en materia de limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, se derivan de acuerdos internacionales.

Intensidad: CO<sub>2</sub> por ECUSector: Industria —no incluidas las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la producción de la electricidad consumida—

Fuente: EnR/IDAE.

50

Intensidad: CO<sub>2</sub> por ECUSector: Industria —incluidas las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la producción de la electricidad consumida—

Fuente: EnR/IDAE.



# residencial



## Residencial

51

**Los consumos de energía del sector residencial —de las viviendas— aumentaron en 1999 un 4,8%; de ellos, los consumos de electricidad lo hicieron medio punto por debajo.**

La consideración de los datos estadísticos más recientes sobre consumos de energía, elaborados por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y por el Ministerio de Economía, ha provocado cambios en las series de consumos publicadas en el anterior Boletín IDAE nº 2 y, por consiguiente, en los análisis que, sobre los años más recientes, se incluían en dicho número. La información de que se dispone a finales del año 2001 pone de manifiesto un crecimiento más moderado de los consumos eléctricos en el año 1999 que el que se anticipaba en el anterior boletín, fruto de la revisión de los datos de consumo relativos al año 1998. Los consumos de electricidad en 1999 crecieron un 4,3%, ligeramente por debajo de la media de los tres años anteriores, del orden del 5% anual.

Las menores temperaturas medias del invierno de 1999, que se reflejaron en unas necesidades de calefacción superiores en casi un 4% a las del año anterior<sup>1</sup>, parecen haberse reflejado en mayor medida en los consumos de otras fuentes energéticas distintas de la electricidad, que crecieron un 5% en 1999 frente al 2,8% medio de los tres años anteriores.

<sup>1</sup> Las necesidades de calefacción se miden, habitualmente, a través de los grados día, calculados como suma de las diferencias a 18 °C de las temperaturas medias diarias de aquellos días para los que la temperatura media no excede de 15 °C, publicados por EUROSTAT.

Los consumos de gas natural, continuando la tendencia de años anteriores, aumentaron un 21% en 1999 —por encima de lo que lo hicieran el año anterior—; los consumos de gasóleo C —el combustible más comúnmente utilizado para calefacción— se incrementaron en un 3% en el último año para el que se dispone de información de consumo por sectores y fuentes. El consumo de *Gases Licuados del Petróleo*, combustibles más frecuentes para agua caliente y cocina, creció tan sólo un 0,6%, lo que pone de manifiesto la pérdida de cuota de mercado de estas energías frente al gas natural, que ha ganado 2 puntos en la estructura de reparto de los consumos del sector doméstico por fuentes, alcanzando en el año 1999 el 15% del total.

Resulta de especial interés analizar la evolución de los consumos por hogar. La población española, de acuerdo con las proyecciones intercensales de población que proporciona el Instituto Nacional de Estadística (INE), ascendía a 39,4 millones a finales del año 1999; el número de hogares, que ha crecido a una tasa media interanual del 1,3% desde 1990, superaba en 1999 los 13 millones. Este aumento del número de hogares —que se viene identificando con el número de viviendas permanentemente ocupadas—, superior al aumento de la población, pone de manifiesto una reducción progresiva del tamaño de las unidades familiares que no se traduce, sin embargo, en una reducción proporcional de los consumos por vivienda: en 1985, el número medio de personas por hogar era de 3,5 —calculado por cociente entre volumen de población y número de hogares— y tan sólo de 3 ya en el año 2000.

#### Datos de población y hogares

miles	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Población</b>	37.272	38.420	38.851	39.210	39.270	39.323	39.371	39.418
<b>Hogares</b>	10.159	10.899	11.591	12.356	12.525	12.693	12.861	13.025

El número de hogares se considera igual al de viviendas permanentemente ocupadas.

Fuente: INE/IDAE —estimación del número de hogares a partir de las proyecciones de población—.

El consumo medio por hogar se sitúa por debajo de una tonelada equivalente de petróleo —descontados los consumos de biomasa para calefacción, en torno a 0,75 tep por hogar—, aunque existen diferencias importantes entre las distintas áreas climáticas en las que se puede dividir nuestro país; de incluirse los consumos de energías renovables del sector residencial —básicamente, biomasa para calefacción y alrededor de 7.500 tep de consumo de energía solar térmica—, los consumos por hogar se situarían en el año 1999 en las 0,9 toneladas. Desde 1990, la intensidad energética del sector residencial se ha incrementado a una tasa media anual del 3%; en 1999, el incremento fue más moderado que el que se apuntaba en el anterior número del presente Boletín IDAE, del 4,5%. De nuevo, los consumos de electricidad por hogar crecieron un 3% frente al 5,5% de aumento de los consumos no eléctricos calculados también por vivienda.

**Intensidad energética**

kWh/hogar	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Usos eléctricos</b>	1.928,3	2.137,5	2.660,7	2.819,2	2.841,0	2.881,2	2.880,2	3.048,6	3.167,6	3.159,5	3.387,7	3.488,8

tep/hogar	1980	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
<b>Usos térmicos</b>	0,37	0,37	0,35	0,37	0,38	0,38	0,42	0,40	0,42	0,42	0,43	0,45
<b>Total</b>	0,54	0,55	0,58	0,61	0,63	0,63	0,67	0,66	0,70	0,69	0,72	0,75

No incluidos los consumos finales de energías renovables para usos térmicos (biomasa y solar térmica).

Fuente: INE/Ministerio de Ciencia y Tecnología/IDAE.

**La calefacción constituye el uso mayoritario de la energía en la vivienda; aunque la penetración de sistemas más eficientes de calefacción es creciente — sistemas de calefacción centralizada frente a elementos individuales para calefacción de una o más habitaciones de la vivienda—, el aumento del confort ligado a estos sistemas centralizados provoca un aumento de los consumos para este uso.**

Más de la mitad de los hogares españoles dispone de calefacción por elementos independientes, mientras que los sistemas de calefacción central colectiva alcanzan únicamente al 9%; estos últimos sistemas son, sin embargo, los más eficientes desde el punto de vista energético y los que garantizan un mayor confort.

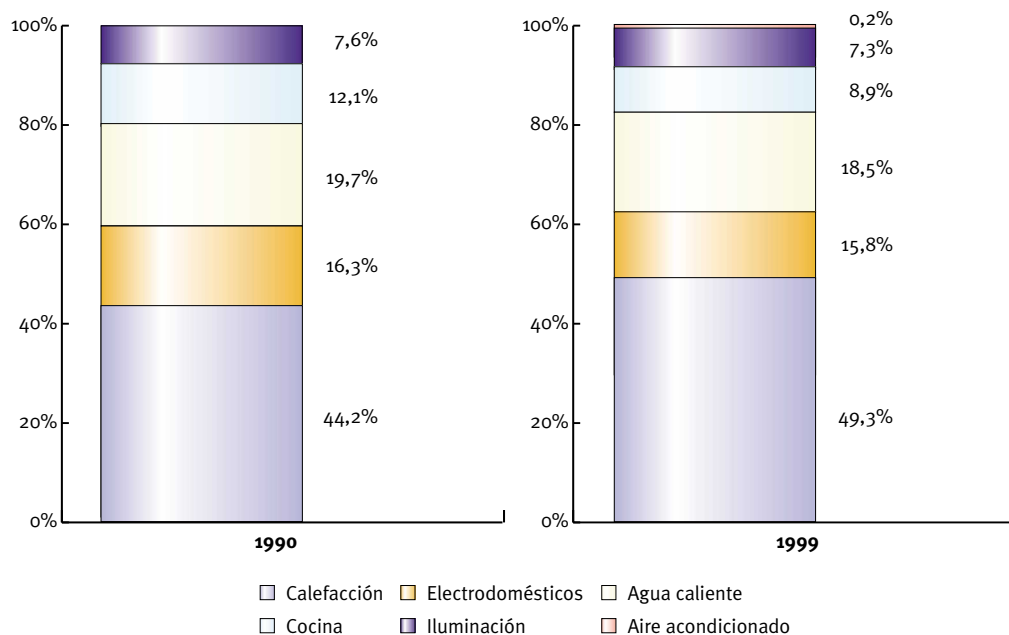
El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios de 1998<sup>2</sup> introdujo ya algunos cambios en las condiciones que deben cumplir las instalaciones térmicas de los edificios que redundarán, sin duda, en una mayor eficiencia del parque de edificios en general y de viviendas, en particular; entre estos cambios, figura la exigencia de un contador de energía térmica en cada una de las viviendas en edificios con instalaciones colectivas de climatización, calefacción o agua caliente. Con esta disposición, se pretende salvar uno de los obstáculos que impedían la rápida penetración de estos sistemas centralizados colectivos de calefacción entre las viviendas de nueva construcción; de acuerdo con lo anterior, cada usuario de una instalación colectiva pagará únicamente por su consumo,

pudiéndose beneficiar de un sistema de calefacción con consumos inferiores a los de las calderas individuales y pudiendo acceder —en tanto que gran consumidor— a tarifas más bajas en algunos combustibles.

Los programas de Calificación Energética de Viviendas y de Edificios, de los que se ha venido dando cuenta en anteriores números de este Boletín IDAE, y las modificaciones reglamentarias anteriores, así como la revisión en curso de la Norma Básica de Edificación sobre Condiciones Térmicas de los Edificios del 79 (NBE-CT79), permitirán reducir los consumos medios de las nuevas viviendas a través de mejoras en la envolvente del edificio y en las instalaciones y equipos de climatización, calefacción y agua caliente.

<sup>2</sup> R.D. 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios.

### Distribución del consumo de energía de los hogares en la vivienda 1999/1990



Fuente: INE/IDAE.

La utilización de fuentes renovables en las viviendas es también una medida que permitiría el aumento de la eficiencia energética y la reducción del gasto de las familias en energía —de biomasa para calefacción y agua caliente y de energía solar térmica para este último uso, principalmente<sup>3</sup>—. Con el objetivo de promover el uso creciente de fuentes renovables en las viviendas, especialmente, en aquéllas de nueva construcción, el IDAE ha elaborado una *Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal sobre Captación Solar para Usos Térmicos* de fácil adopción por aquellos Ayuntamientos que deseen generalizar el uso de esta fuente de energía limpia y gratuita en su término municipal; el IDAE pone en práctica, con este modelo de ordenanza, una de las medidas contempladas en el propio Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010.

<sup>3</sup> Son posibles las aplicaciones de la energía solar térmica, no sólo para agua caliente sanitaria y calefacción, sino también para climatización durante los meses de verano.

Todas las medidas enumeradas se orientan a la reducción de la demanda térmica de los edificios, considerando que el 67,9% del total de los consumos energéticos de la vivienda se destina a satisfacer las demandas para climatización, calefacción y agua caliente. Sin embargo, el tercer uso en importancia de la energía en la vivienda lo constituyen los electrodomésticos, que absorben cerca del 16% de los consumos. Las disposiciones legales ya aprobadas relativas a la obligatoriedad del etiquetado de eficiencia energética en determinados equipos electrodomésticos de línea blanca, entre ellos, frigoríficos, lavadoras y lavavajillas, tratan de contribuir a la reducción de los consumos de energía para este uso. Más recientemente, se ha transpuesto también al ordenamiento jurídico español la Directiva 98/11/CE de la Comisión de 27 de enero de 1998 relativa al etiquetado energético de lámparas uso doméstico (R.D. 284/1999 de 22 de febrero); la iluminación absorbía en 1999 más del 7% de los consumos energéticos de la vivienda.

### Tasas de equipamiento en electrodomésticos (equipos por hogar)

	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Frigorífico	0,92	0,95	0,99	1,00	1,00	1,01	1,01	1,02	1,02
Lavadora	0,80	0,87	0,94	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
Televisor	1,00	1,11	1,21	1,40	1,42	1,44	1,45	1,46	1,48
Lavavajillas	0,06	0,08	0,09	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,27
Aire acondicionado	0,01	0,02	0,02	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12

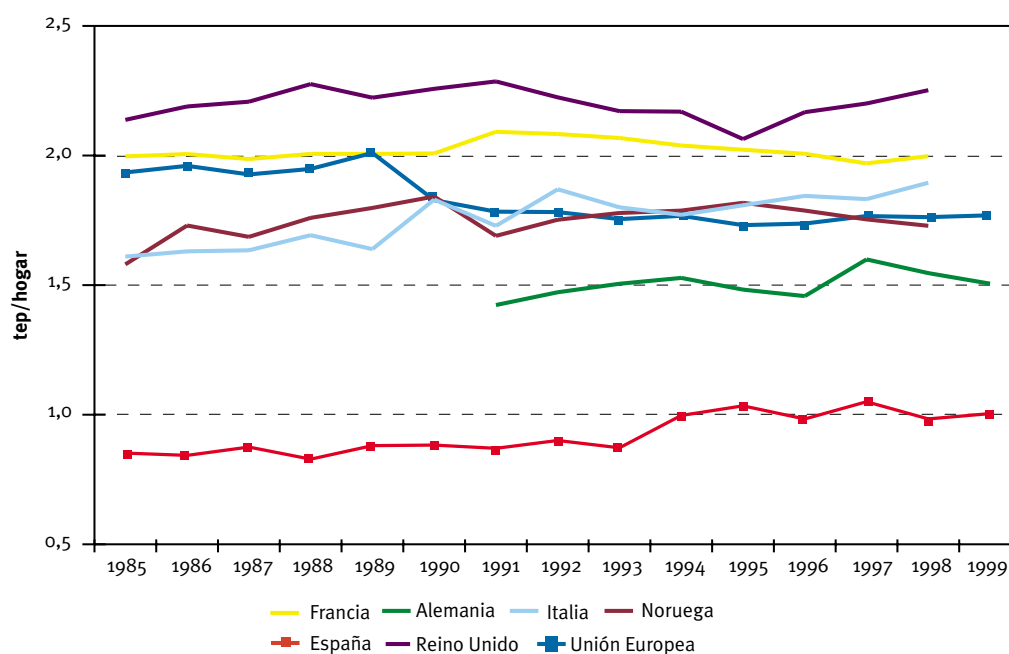
Fuente: Estimación IDAE / REE.

Prácticamente todos los hogares españoles disponen de frigorífico y lavadora; el lavavajillas, en cambio, está presente en alrededor del 30% de los hogares — las ventas anuales superaron las 600.000 unidades en el año 2000— mientras que, por término medio, cada hogar dispone de 1,5 televisores.

**Los consumos medios de energía por hogar en España se sitúan por debajo de los consumos medios de la Unión Europea.**

Los consumos medios por hogar en España son inferiores a los de los países de nuestro entorno, como consecuencia de las mayores temperaturas medias de invierno y de la menor demanda de energía para calefacción asociada. Incluso después de aplicar correcciones climáticas a los indicadores de consumo por hogar, los consumos en España son del orden del 57% de los consumos medios de la Unión Europea; Italia, a pesar de contar con un clima mediterráneo más cálido que el del resto de los países europeos y asimilable al español, se sitúa —una vez corregidos los consumos por el clima medio europeo— por encima de la media de la UE y de países más fríos como Alemania o Noruega.

### Intensidad energética en el sector residencial (Consumo de energía por hogar corregido por el clima medio de la UE)



Fuente: EnR/IDAE.

A pesar de situarse claramente por debajo de la media de la Unión Europea, los consumos medios por hogar en España están aumentando, sin embargo, desde 1993. En el período 1993-1997, los consumos por hogar crecieron a una tasa media del 4,7%, que se atenuó en los dos años siguientes; en 1998, se registraron tasas negativas y en 1999 el crecimiento alcanzó el 2%.

Resulta interesante destacar que, durante estos dos últimos años —más fríos que 1997—, los consumos por hogar corregidos del clima resultan inferiores a los del año anterior; este hecho puede obedecer a una posible sobrecorrección de los consumos cuando se corrigen por las variaciones climáticas interanuales<sup>4</sup> o cuando se corrigen por el clima medio de la Unión Europea.

No obstante las posibles sobrecorrecciones del indicador, que pueden deberse también a una sobreestimación de los consumos de energía para calefacción en esos dos años más fríos, los consumos por hogar corregidos del clima constituyen una variable más

apropiada para el análisis de la evolución de la intensidad en el sector residencial que la variable sin correcciones; el indicador de consumo por hogar sin correcciones no permite analizar las mejoras o empeoramientos de la eficiencia energética de los hogares españoles en sentido estricto, por cuanto los aumentos de la intensidad pueden deberse, íntegra o parcialmente —en un porcentaje variable—, a condiciones climatológicas desfavorables. Una vez depurado del efecto de las temperaturas, la variación interanual de los consumos de energía por hogar obedece a otras causas: aumento de la superficie media de las viviendas, generalización de los sistemas de calefacción centralizada en hogares que no disponían de calefacción o contaban tan sólo con uno o dos aparatos que permitían calefactar una o dos estancias de la vivienda, aumento del equipamiento electrodoméstico, generalización de equipos domésticos de mayor potencia o mayor utilización media de éstos<sup>5</sup>.

Los consumos corregidos por el clima medio de la Unión Europea se han calculado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$C_{\text{final Corregido UE}} = C_{\text{final}}^* + C_{\text{Calefacción}} \times \frac{\text{Grados.Día UE}}{\text{Grados.Día España}}$$

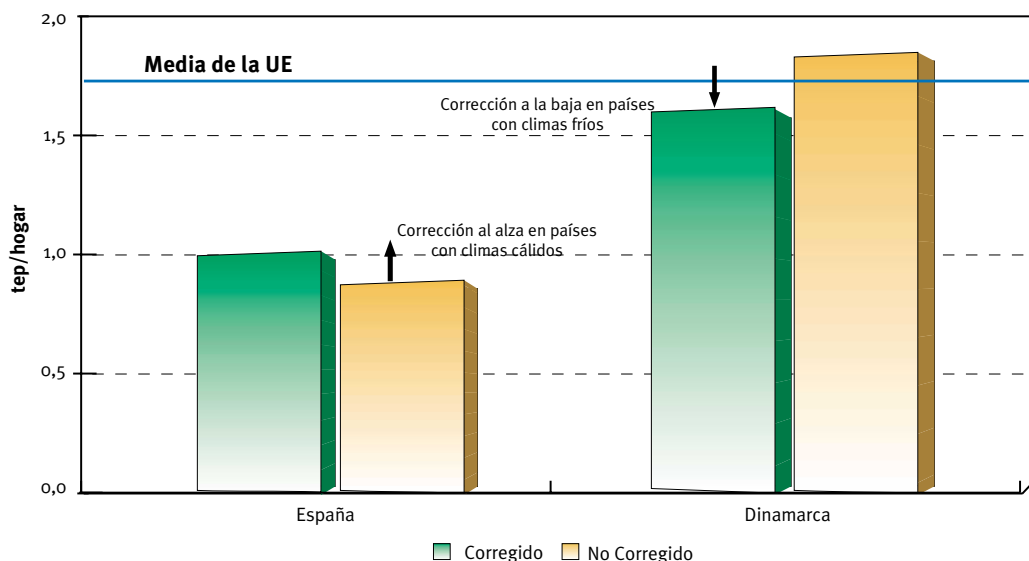
donde  $C_{\text{final}}^*$  es el consumo final menos los consumos de energía para calefacción.

Esta corrección ha afectado de forma diferente a los países europeos con climas fríos y a los países con climas cálidos. Los países fríos —como Dinamarca— presentan una intensidad por hogar corregida inferior a la real, resultado de un mayor número de grados día en el país que los que se registran por término medio en la UE; en los países cálidos —entre ellos, España—, la corrección opera en sentido contrario.

<sup>4</sup>El gráfico comparativo de las intensidades energéticas en el sector residencial (consumos de energía por hogar) corregidas de las variaciones climáticas interanuales de cada país se incluyó en el Boletín IDAE nº 2.

<sup>5</sup>Para los consumos de energía del sector residencial, podría calcularse también un indicador a estructura constante —supuestas unas tasas de equipamiento constantes e iguales a las de un año base para aquellos equipos electrodomésticos más intensivos en energía— para tratar de determinar la medida en que el aumento de los consumos por hogar obedece a mejoras en el equipamiento (cambios estructurales o incremento de las tasas de equipamiento de frigoríficos, lavadoras o lavavajillas) o a las pautas de utilización de tales equipos.

**Dos ejemplos de corrección de la intensidad por hogar por el clima medio de la UE, 1999**



Fuente: EnR/IDAE.

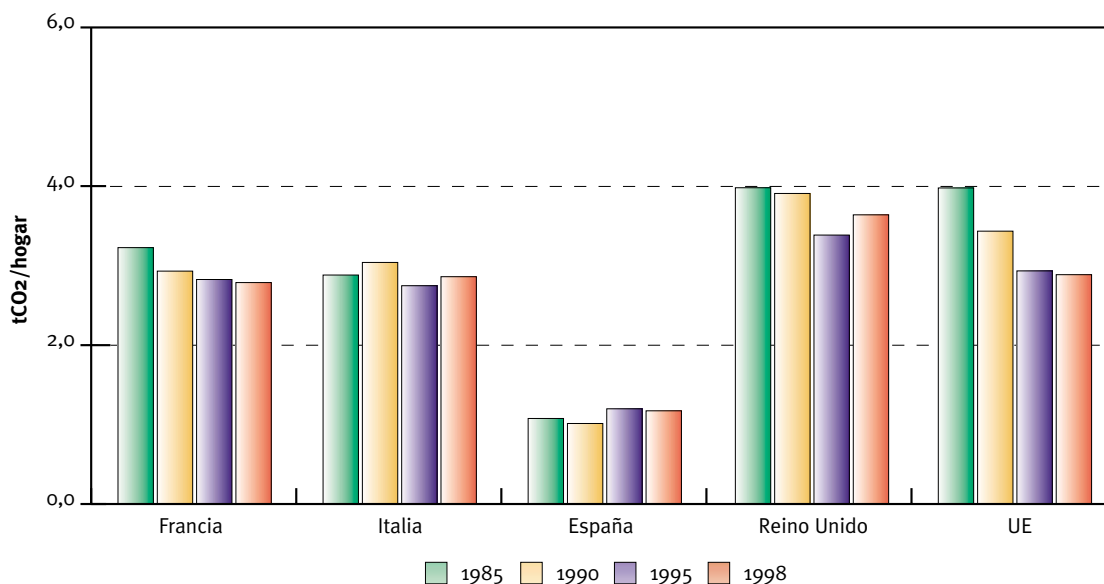
Las emisiones de CO<sub>2</sub> por hogar —incluidas las derivadas de la electricidad consumida— se sitúan en las 2,7 toneladas de CO<sub>2</sub> por vivienda; descontadas las emisiones derivadas de la generación eléctrica, cada hogar emite una media de 1,2 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. A estas emisiones, habría que sumar las que se derivan de la utilización del vehículo privado y que resultan también imputables a las familias: alrededor de 2,6 toneladas de CO<sub>2</sub> por vehículo y año.

Si se comparan los dos gráficos que se presentan a continuación, se observa que aumentan significativamente, en el segundo con respecto al primero, las emisiones por hogar de España y el Reino Unido. El importante peso del carbón en la estructura del parque de generación eléctrica de estos dos países, del 32% y del 35%, respectivamente, en 1998<sup>6</sup> se encuentra en la base de tales aumentos.

<sup>6</sup> Ver páginas 28, 29 y 30 del Boletín IDAE nº 2.

**Emisiones de CO<sub>2</sub> por hogar — consumos de calefacción corregidos del clima —**

Excluidas las emisiones debidas a la producción de electricidad.

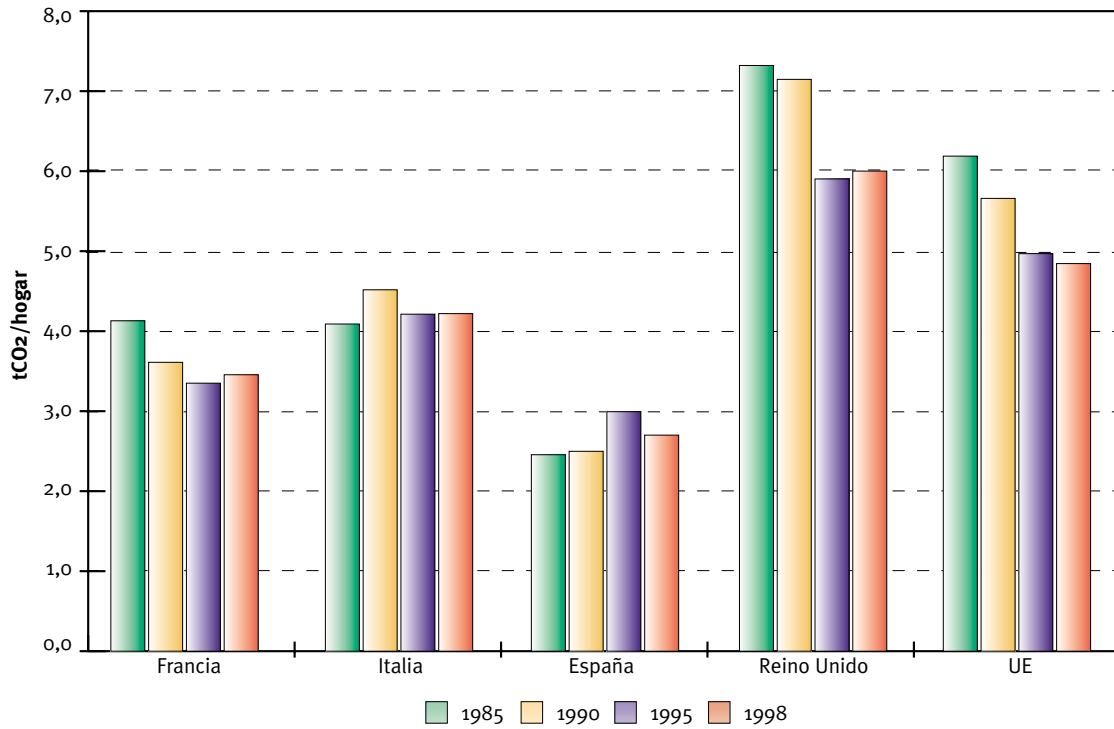


Fuente: EnR/IDAE.



**Emisiones de CO<sub>2</sub> por hogar — consumos de calefacción corregidos del clima —**

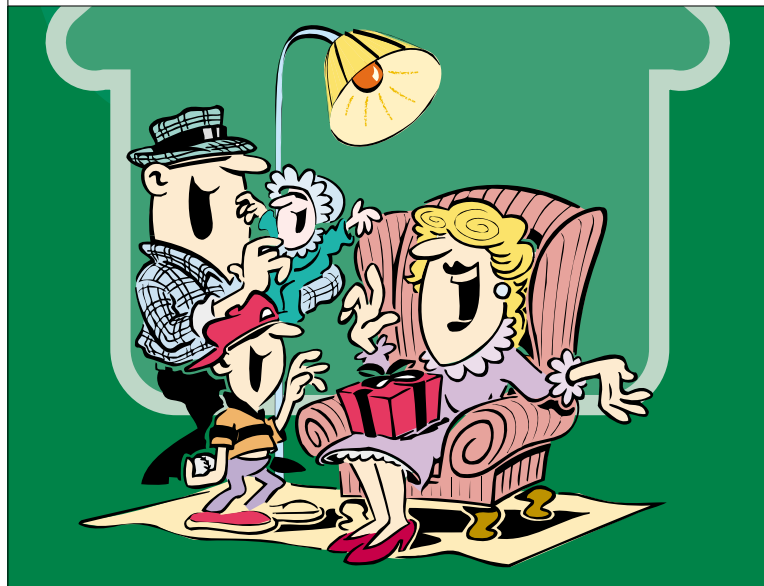
Incluidas las emisiones debidas a la producción de electricidad.



Fuente: EnR/IDAE.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> totales del año 1998 ascendieron a 273 millones de toneladas; de éstas, 247,8 procedían de la producción, transformación, transporte y uso de la energía —el 90,8%—.

Considerados los consumos y, por tanto, las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas al uso del vehículo privado, puede afirmarse que las familias son responsables de, aproximadamente, el 26% de las emisiones de CO<sub>2</sub> totales.



# transporte

## Transporte

Los consumos de energía del sector transporte crecieron un 4,8% en 1999; los consumos del transporte por carretera aumentaron un 5,3% al tiempo que los del transporte aéreo lo hicieron un 5,9%. Sólo el transporte marítimo presenta tasas interanuales negativas de variación de los consumos.

El aumento de los consumos de energía asociados al transporte por carretera de 1999 continúa la tendencia de años anteriores; entre 1995 y 1998, el consumo de la carretera ha aumentado un 17%, a un ritmo anual del 5,5%. El crecimiento de los consumos del transporte aéreo ha sido, sin embargo, superior en los tres años precedentes, al de 1999: del orden del 8,6% anual.

El transporte por carretera ha perdido peso en el total de los consumos del sector desde comienzos de la década de los noventa; mientras la década de los ochenta había sido la del gran crecimiento del parque

automovilístico español —la participación de la carretera en el total de los consumos del sector transporte pasa del 69% de 1980 al 82% de 1990—, en los años noventa, la distribución por modos de los consumos del sector transporte experimenta menores variaciones: la carretera pierde tres puntos porcentuales entre 1990 y 1999 en beneficio del resto de los modos de transporte.

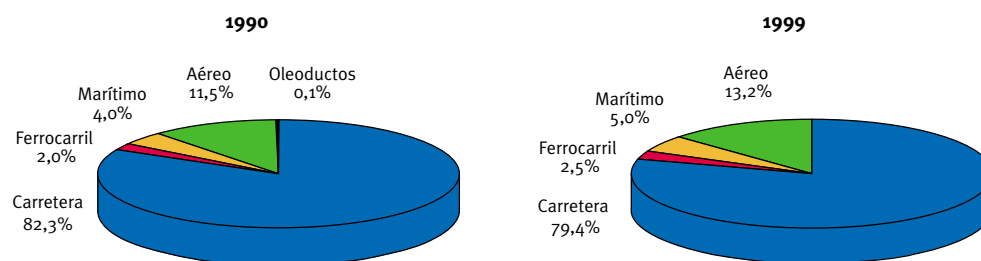
Los consumos de gasóleo crecieron un 7,9% en 1999 frente al descenso del 2% de los consumos de gasolina; de acuerdo con los datos de consumo de gasóleos A y B de los tres primeros trimestres de 2000<sup>1</sup>—y a pesar de presentarse de manera agregada los gasóleos agrícolas y para automoción—, es previsible un aumento de los consumos de gasóleo superior, en el año 2000, al del año precedente. El descenso de las gasolinas también parece más acusado que el del año anterior, lo que pone de manifiesto la sustitución pro-

<sup>1</sup> Boletín Trimestral de Coyuntura Energética, nº 23. 3er trimestre 2000. Dirección General de Política Energética y Minas, Ministerio de Economía.

gresiva de los vehículos de gasolina por los de gasóleo en el parque automovilístico español —los menores precios del gasóleo A frente a la gasolina, que soporta

un gravamen de 66 pesetas/litro, explican este desplazamiento del parque hacia los vehículos de gasóleo—.

### Consumo final por modo de transporte



Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (datos de 1999, provisionales).

### Consumo de energía para el transporte por fuentes y modos, 1995-1999

1995, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	TOTAL
Carretera	20.464	0	0	20.464
Ferrocarril	288	0	299	586
Marítimo	1.870	0	0	1.870
Aéreo	3.105	0	0	3.105
<b>TOTAL</b>	<b>25.726</b>	<b>0</b>	<b>299</b>	<b>26.025</b>
1996, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	TOTAL
Carretera	21.710	0	0	21.710
Ferrocarril	354	0	298	652
Marítimo	1.998	0	0	1.998
Aéreo	3.386	0	0	3.386
<b>TOTAL</b>	<b>27.444</b>	<b>0</b>	<b>298</b>	<b>27.745</b>
1997, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	TOTAL
Carretera	21.938	5	0	21.943
Ferrocarril	404	0	310	714
Marítimo	1.605	0	0	1.605
Aéreo	3.649	0	0	3.649
<b>TOTAL</b>	<b>27.596</b>	<b>5</b>	<b>310</b>	<b>27.911</b>
1998, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	TOTAL
Carretera	24.025	6	0	24.031
Ferrocarril	455	0	294	748
Marítimo	1.672	0	0	1.672
Aéreo	3.973	0	0	3.973
<b>TOTAL</b>	<b>30.125</b>	<b>6</b>	<b>294</b>	<b>30.425</b>
1999, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	TOTAL
Carretera	25.292	10	0	25.303
Ferrocarril	485	0	307	791
Marítimo	1.583	0	0	1.583
Aéreo	4.208	0	0	4.208
<b>TOTAL</b>	<b>31.568</b>	<b>10</b>	<b>307</b>	<b>31.885</b>

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (datos 1997 y 1998, provisionales; 1999, de avance).

**Consumo de productos petrolíferos en el sector transporte (ktep)**

	Gasolina	Queroseno	Gasóleo	Fuel-oil	Resto
<b>1995</b>	9.032	3.042	13.182	390	81
<b>1996</b>	9.648	3.295	14.039	382	84
<b>1997</b>	9.561	3.515	14.241	191	88
<b>1998</b>	9.699	3.740	16.377	215	93
<b>1999</b>	9.505	4.086	17.675	220	82

**Fuente:** Ministerio de Ciencia y Tecnología (datos de 1997 y 1998, provisionales; 1999, de avance).

La intensidad energética del sector transporte calculada sobre el Producto Interior Bruto se incrementó en 1999 un 0,7%, un punto por debajo de la tasa interanual de crecimiento desde 1995. El aumento de la intensidad del sector transporte en España contrasta con la evolución del indicador en países como Dinamarca, Reino Unido o en la Unión Europea considerada en su conjunto, donde se registran reducciones del orden de medio punto porcentual al año.

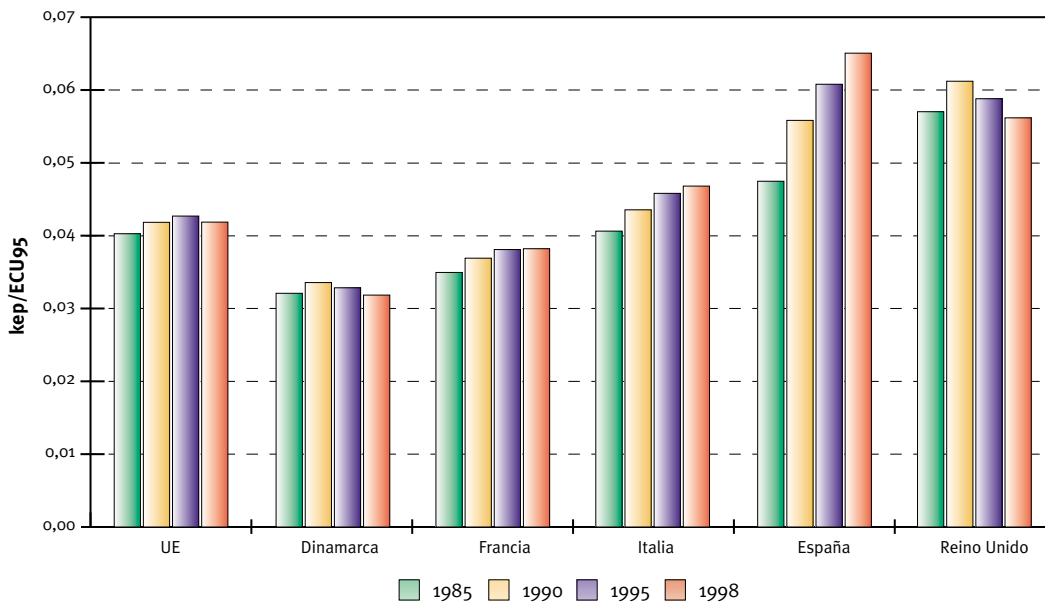
El indicador de intensidad del sector transporte —calculado sobre el PIB— no parece el más adecuado para analizar las ganancias o pérdidas de eficiencia energética del sector, puesto que las variaciones interanuales del PIB obedecen a un número de factores que excede de aquéllos que explican el aumento anual de los tráficos; no obstante, sí existe una relación directa entre el aumento de la actividad económica de los sectores productores de bienes —industrial y agrícola— y el incremento de los tráficos de mercancías; el creciente grado de apertura exterior de la economía

española y la situación geográfica de nuestro país en la periferia europea explican, además, los mayores recorridos —con respecto a otros países europeos— y el aumento de los tráficos para la colocación en los mercados europeos de los productos agrícolas e industriales españoles.

No obstante la correlación entre actividad económica y consumo de energía del sector transporte, son muchos los factores que pueden explicar la evolución del indicador calculado sobre el PIB. Con el objetivo de aislar las causas que explican los aumentos o disminuciones de la intensidad del sector, se construyen, entre otros, indicadores de consumo de energía por vehículo. El consumo de energía de los vehículos privados representa cerca del 45% del total de los consumos asociados a la carretera; en España, el consumo medio de gasolina por vehículo se ha reducido por debajo de las 0,8 toneladas desde 1990 —lo que supone una reducción anual del orden del 1%—.

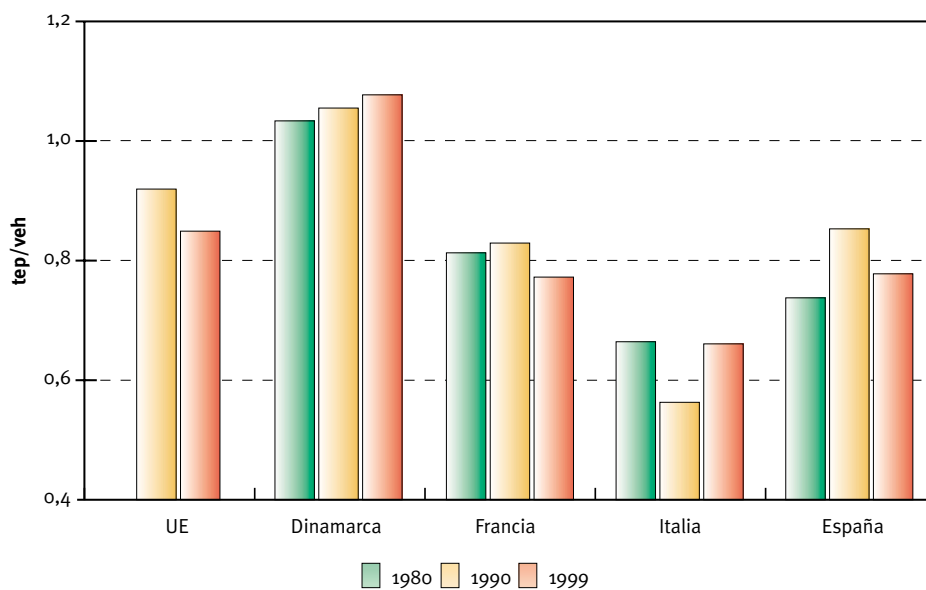


### Intensidad Energética (Sector: Transporte)



Fuente: EnR/IDAE.

### Consumo Medio por Vehículo: Gasolina



Datos relativos a 1998 en el caso de la Unión Europea e Italia.

Fuente: EnR/IDAE.

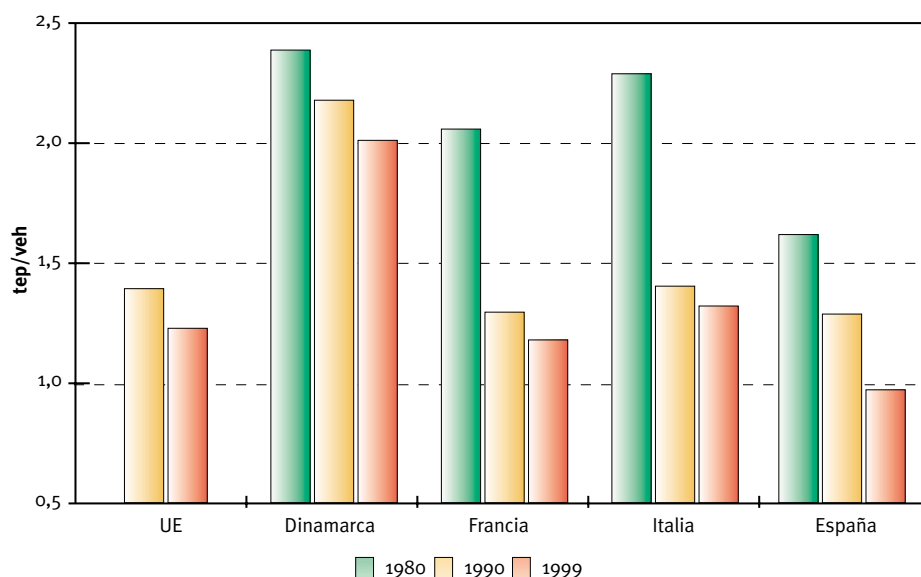
La tendencia decreciente de los consumos medios por vehículo en España es compartida por otros países, entre ellos, Francia, y resulta dominante en la Unión Europea, para la que se han reducido los consumos medios por vehículo de gasolina a un ritmo del 1% anual entre 1990 y 1998.

Los consumos medios por vehículo de gasóleo —turismos— se reducen también en España a un ritmo más acusado que el de los vehículos de gasolina; además de las mejoras tecnológicas introducidas en los nuevos vehículos, que han permitido reducciones de los consumos específicos, la preferencia de los parti-

culares por los vehículos diesel frente a los de gasolina ha provocado una reducción media de los recorridos por vehículo que explica la acusada disminución de los consumos medios de los vehículos de gasóleo. La reducción de los consumos medios ha sido del

orden del 2,2% anual en el período 1980-90 y del 3,1% entre 1990 y 1999, años entre los que la sustitución de vehículos de gasolina por vehículos diesel en el parque automovilístico fue más acelerada.

### Consumo Medio por Vehículo: Gasoil



Datos relativos a 1998 en el caso de la Unión Europea e Italia.

Fuente: EnR/IDAE.

En este Boletín IDAE nº 3, se han incluido dos gráficos que tratan de descomponer la variación del consumo medio de los vehículos de gasolina y diesel en dos efectos diferenciados que pueden actuar en el mismo o distinto sentido: la variación de los consumos específicos de los vehículos diesel y de gasolina —litros a los 100 kilómetros— y la variación de los recorridos medios —kilómetros por vehículo—; el consumo medio de carburantes por vehículo es, lógicamente, el producto de estas dos variables.

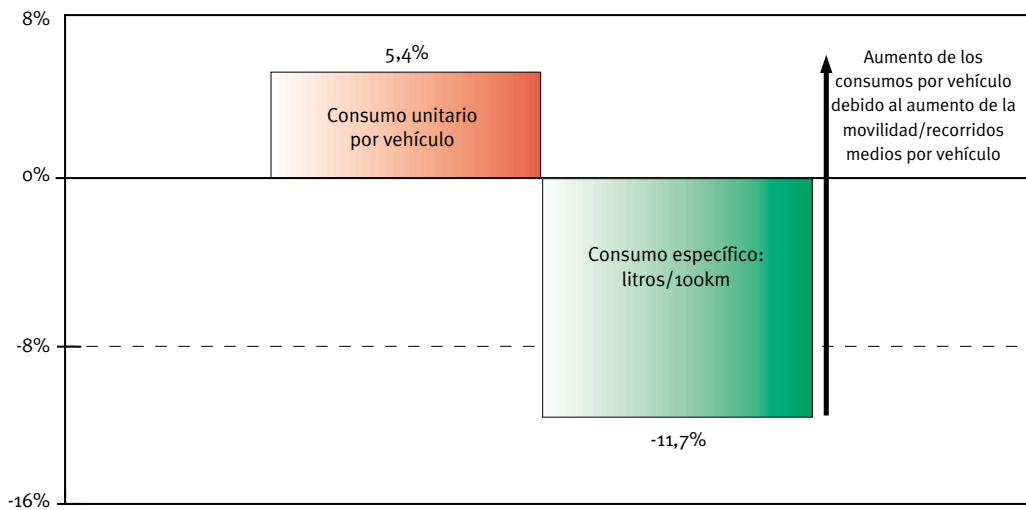
Mientras que en los dos casos analizados —vehículos diesel y de gasolina—, el consumo específico se ha reducido en el período 1980-99 —un 18% en el primero de los casos y un 11,7% en el segundo—, la variación de los recorridos medios por vehículo ha actuado en direcciones opuestas; cuando se ha producido un aumento de la movilidad media —aumento de los

recorridos— de los vehículos de gasolina, se ha producido una reducción de la movilidad de los vehículos diesel. Estas conclusiones pueden derivarse de la variación de los consumos específicos y la variación de los consumos por vehículo. En el caso de los turismos de gasolina, los consumos por vehículo aumentan por encima del 5%, al tiempo que los consumos específicos se reducen cerca del 12%: el factor explicativo de tales diferencias ha de ser la utilización que los particulares hacen del vehículo privado, es decir, un aumento del número de desplazamientos.





### Variación del Consumo Medio. Coches-Gasolina 1980-1999

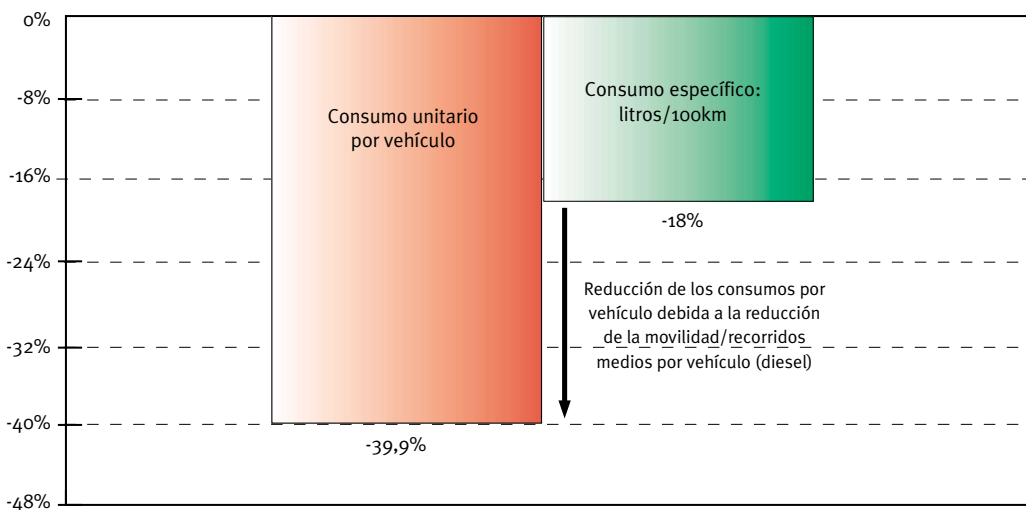


Fuente: EnR/IDAE.

El efecto de los recorridos medios sobre los consumos unitarios por vehículo diesel ha sido el contrario: mientras que la reducción de los consumos específicos —litros por cada 100 kilómetros— ha sido del orden del 18%, la reducción de los consumos unitarios por vehículo se ha acercado al 40%. Esta reducción de los consumos unitarios sólo resulta atribuible a las mejoras tecnológicas incorporadas en los nuevos turismos diesel en el 18% inicial —es decir, en un 45%, aproximadamente—, por cuanto el resto se debe a una reducción de los recorridos medios de los vehícu-

los diesel. Cuando la tendencia general parece ser la de aumento del número de desplazamientos, esta conclusión puede parecer contradictoria; no obstante, mientras los turismos diesel se dirigían inicialmente a un segmento de la población que hacía un uso intensivo del vehículo, normalmente, por razones laborales, su utilización en los últimos años se ha generalizado a toda la población, incluidos aquéllos que hacen una utilización más ocasional del vehículo —vacaciones o fines de semana—, por lo que los recorridos medios disminuyen.

### Variación del Consumo Medio. Coches-Diesel 1980-1999



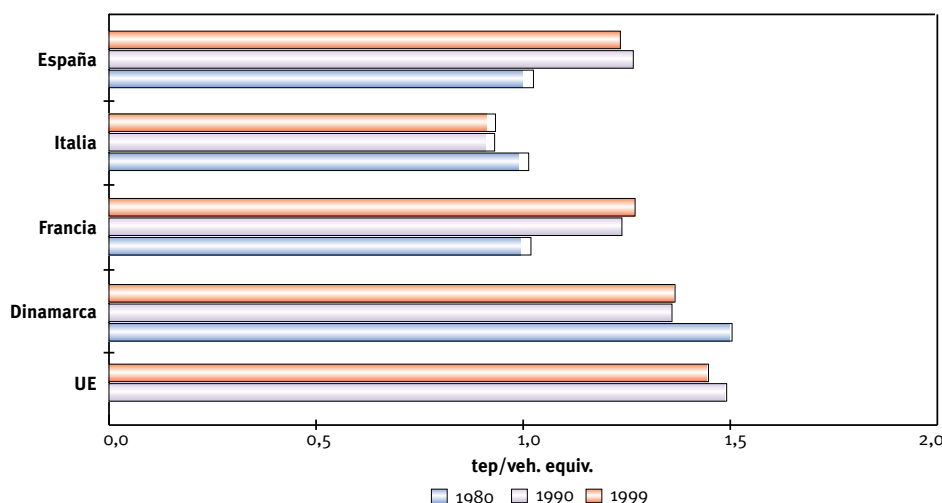
Fuente: EnR/IDAE.



Los consumos unitarios por vehículo —sin distinción entre vehículos de gasolina y diesel— comparados de España y algunos de sus socios comunitarios sitúan a España por debajo de la media de la Unión Europea y con unos valores próximos a los de Francia, registrándose, asimismo, un descenso de los consumos unitarios por vehículo durante la década de los noventa. Este gráfico contrasta con el de la intensidad del sector transporte calculada sobre el PIB, que situaba a nuestro país por encima de la media europea. La explicación de estas diferencias se encuentra en el aumento del parque automovilístico español entre los años 1980 y 1999, superior al de la renta nacional.

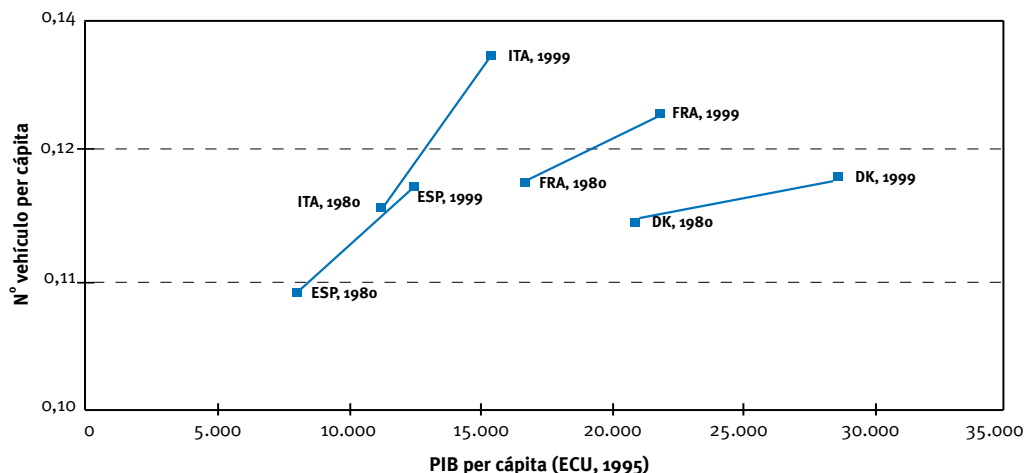
Si se observa el gráfico comparativo del número de vehículos y renta per cápita —PIB per cápita— en Italia, España, Francia y Dinamarca, puede observarse cómo el parque automovilístico ha crecido más que proporcionalmente con el crecimiento de la renta en países como Italia o España; Dinamarca, en cambio, donde se produce un aumento menos que proporcional del número de vehículos con respecto al PIB, cuenta con un número de vehículos por persona similar al español, aunque con un nivel de renta superior al doble.

**Consumo Unitario por Coche Equivalente— Transporte por Carretera—**



Datos relativos a 1998 en el caso de la Unión Europea e Italia.  
Fuente: EnR/IDAE.

**Evolución del número de vehículos y PIB per cápita en 4 países miembros**



ESP = España / ITA = Italia / FRA = Francia / DK = Dinamarca  
Fuente: EnR/IDAE.

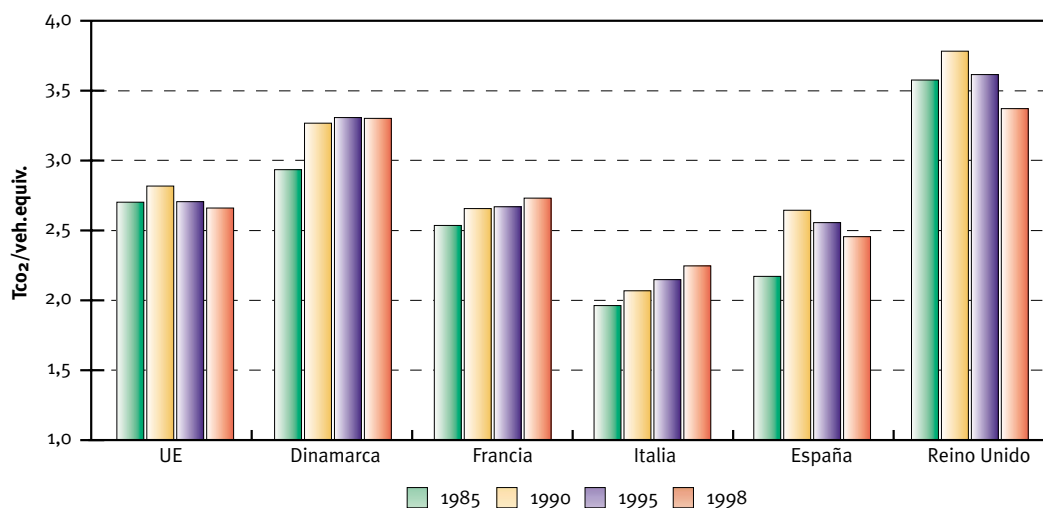
De todo lo anterior, cabe concluir que, si bien el consumo de energía por vehículo se ha reducido en la década de los noventa, el aumento del parque circulante ha sido en España superior al que cabría deducir de los incrementos de la renta nacional per cápita. En lo que se refiere al transporte de viajeros, el aumento del parque de turismos ha sido la principal causa del aumento de los consumos, habiendo compensado las mejoras que se han introducido en los nuevos vehículos —motores, aerodinámica,...— y que han permitido

reducir los consumos específicos; en lo que se refiere al transporte de mercancías —que no se ha analizado con detalle en este Boletín IDAE nº 3 y que representa más del 56% de los consumos del transporte por carretera—, lo ha sido, como se apuntaba en el anterior número de este boletín, el aumento de los tráficós de vehículos pesados como resultado de la apertura creciente de la economía española a los mercados exteriores.

**Las emisiones de CO<sub>2</sub> por vehículo se han reducido desde 1990 en un 7%, de acuerdo con la tendencia puesta de manifiesto por los consumos unitarios; no obstante, las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte presentan una tendencia claramente creciente, no sólo por cuanto se deriva del aumento del parque circulante de vehículos, sino por el aumento de los consumos en otros modos de transporte distintos de la carretera, como el aéreo.**

El crecimiento de las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector transporte dificulta la consecución de los objetivos de limitación de gases de efecto invernadero fijados por el Protocolo de Kioto; la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética que permitan contener los consumos y la promoción de las energías renovables —en lo que se refiere al sector transporte, el uso creciente de biocarburantes— constituyen condiciones *sine qua non* para la contención de las emisiones de CO<sub>2</sub> y, en definitiva, para garantizar, en sentido amplio, la necesaria protección del medio ambiente.

### Emisiones de Co<sub>2</sub> por Vehículo



Datos relativos a 1998 en el caso de la Unión Europea e Italia.  
Fuente: EnR/IDAE.

# servicios



## Servicios

Los consumos energéticos del sector servicios aumentaron un 5% en 1999 —una tasa similar al ritmo medio de crecimiento anual de los consumos del sector desde 1995—. Los consumos eléctricos crecieron por debajo de la media del total de los consumos en este último año: un 4,3%; la tasa interanual de variación de los consumos de electricidad ha sido, sin embargo, superior a la del total de los consumos de energía desde 1995: un 5,7%.

La electricidad es la fuente de energía principalmente utilizada en el sector servicios; los consumos eléctricos representan el 67% del total de los consumos, lo que ha supuesto un cambio superior a los 20 puntos porcentuales en la estructura de consumo por fuentes del sector desde comienzos de los años ochenta, cuando la participación de la electricidad alcanzaba sólo el 42,5% del total.

La electricidad es utilizada en el sector terciario para satisfacer buena parte de los consumos térmicos, del orden del 20%.

La heterogeneidad del sector dificulta el análisis del mismo de manera unitaria, si bien pueden apuntarse algunas pautas comunes, en lo que se refiere al consumo de energía, a todos los subsectores que lo integran. Una de ellas es que los consumos de energía tienen, en este sector, un fuerte componente estacional, por cuanto se ven afectados por el clima de invierno —elevadas demandas de energía para calefacción— y de verano —elevadas demandas de energía para aire acondicionado—.

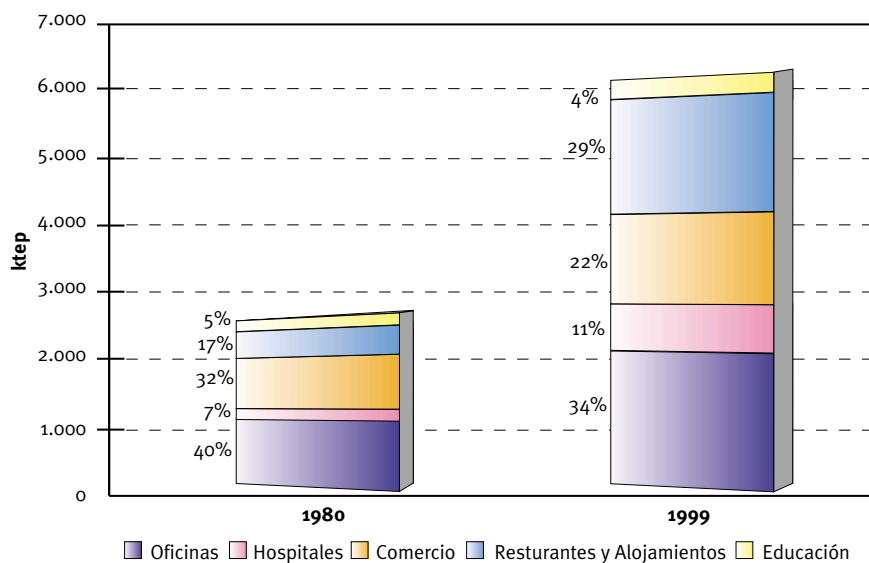
El sector se ha dividido en los siguientes subsectores: *oficinas* (donde quedarían recogidos, aun bajo un título demasiado específico, los sectores siguientes — heterogéneos— de prestación de servicios públicos y privados: *Servicios anexos a los transportes, Comunicaciones, Crédito y seguros, Servicios prestados a las empresas, Alquiler inmobiliario, Servicios destinados a la venta no clasificados en otras partidas, Servicios generales de las AA.PP. y Servicios no destinados a la venta n.c.o.p.*)<sup>1</sup>, *hospitales (Sanidad Destinada a la Venta y Sanidad No Destinada a la Venta), comercio (Comercio y Recuperación y Reparación), restaurantes y alojamientos* (con igual denominación de acuerdo con la clasificación de las tablas input-output publicadas por el Instituto Nacional de Estadística —R.56—) y *educación (Investigación y Enseñanza Dedicada a la Venta e Investigación y Enseñanza No Destinada a la Venta)*.

<sup>1</sup> De acuerdo con la clasificación R.56 de la Tabla Input-Output/Instituto Nacional de Estadística.

El sector de *oficinas* es el que absorbe un mayor porcentaje del total de los consumos del sector terciario, del orden del 34%. El sector de la hostelería es el segundo en importancia, siendo, por otra parte, el que ha experimentado un mayor crecimiento —en términos de aumento de los consumos energéticos— desde 1980, en que representaba tan sólo el 17% del total de los consumos del sector —12 puntos porcentuales menos que en el año 1999—; el desarrollo de las actividades ligadas al turismo y la mejora de los servicios prestados a los clientes de establecimientos hoteleros han traído consigo aumentos de los consumos energéticos para calefacción, climatización —de interiores y piscinas—, agua caliente sanitaria o iluminación<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> El IDAE elaboró durante el pasado año, en el marco de un convenio firmado con la Secretaría General de Turismo, una guía que recogía soluciones tecnológicas para el ahorro de energía en los establecimientos hoteleros, desde la instalación de paneles solares térmicos para agua caliente sanitaria y climatización de piscinas o cogeneración, hasta aquellas soluciones más sencillas para el ahorro de energía en iluminación mediante la instalación de lámparas de bajo consumo. Esta guía se presentó bajo el título *Ahorro de Energía en el Sector Hotelero: Recomendaciones y soluciones de bajo riesgo; los datos sobre consumos de energía por usos y fuentes del sector hotelero contenidos en la guía se presentaron, sucintamente, en el Boletín IDAE nº 2.*

### Consumo del sector servicios por sectores, 1980-1999



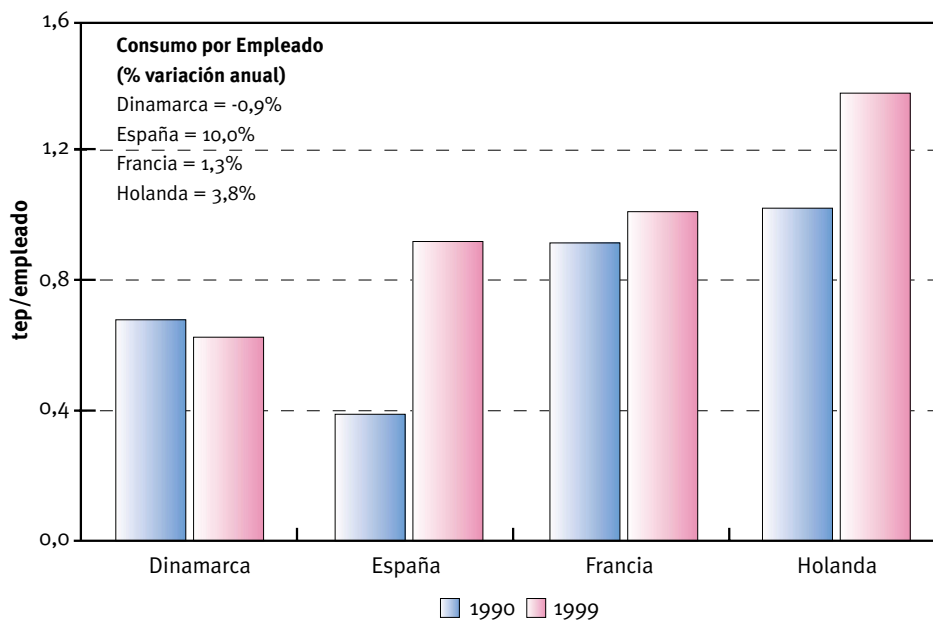
Los consumos unitarios —calculados por empleado— del sector hostelero son siete veces superiores a los del sector educativo y 3,5 veces superiores a los del sector comercio, donde se incluyen los consumos de las grandes superficies comerciales.

La heterogeneidad de los consumos energéticos unitarios del sector terciario se pone de manifiesto en los gráficos comparados del consumo por empleado en España y algunos países de nuestro entorno. Los indicadores de intensidad deben calcularse en términos relativos al número de ocupados en el sector, en la medida en que los consumos energéticos están vinculados al puesto de trabajo, a la superficie —que es, en

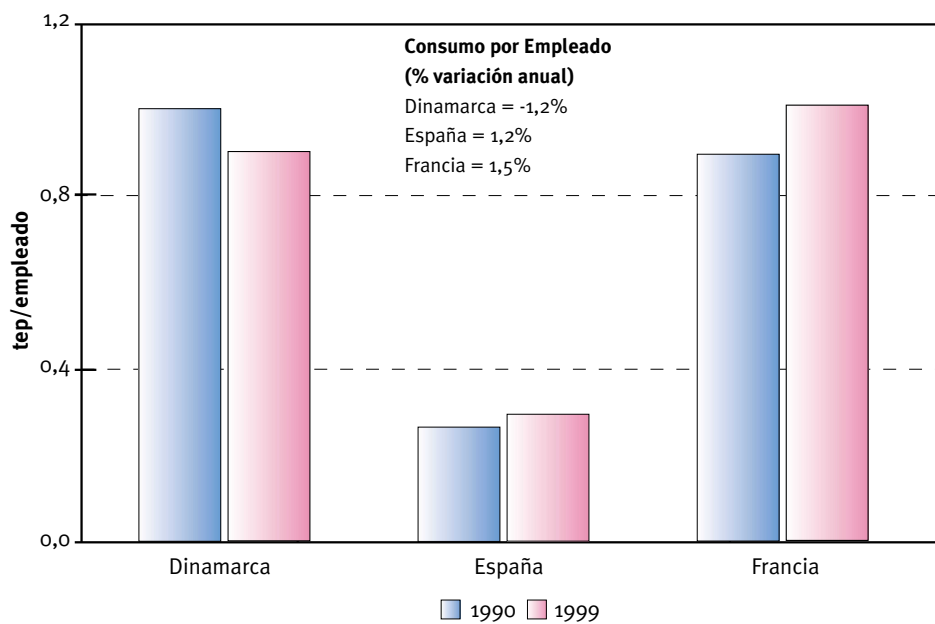
definitiva, la que se debe calefactar o acondicionar— o al número de camas —en el caso del sector sanitario—, más que al valor añadido del sector<sup>3</sup>. La ausencia de datos estadísticos relativos a la superficie impide calcular el indicador de consumo por metro cuadrado, por lo que se opta, de manera preferente, por el cálculo de los indicadores por empleado.

<sup>3</sup> También para la industria, los indicadores de intensidad podrían calcularse sobre los índices de producción industrial en vez de sobre los valores añadidos sectoriales, tratando de aproximar el indicador al concepto técnico de eficiencia energética y, en el caso del sector industrial, a las toneladas equivalentes de petróleo consumidas por tonelada de producto (acero, aluminio,...) fabricada.

### Consumo Unitario-Hospitales

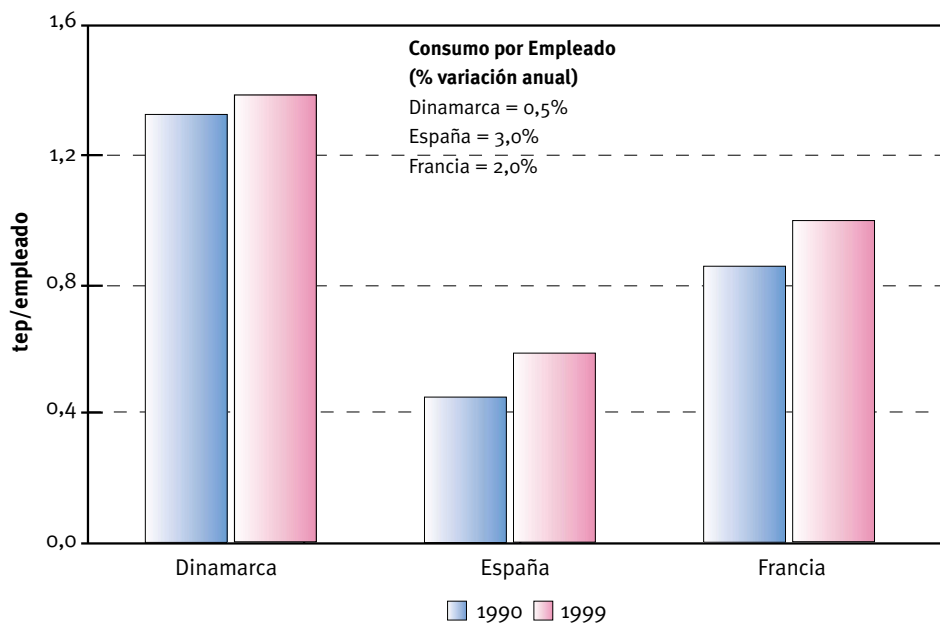


Datos de Francia y Holanda relativos a 1998.  
Fuente: EnR/IDAE.

**Consumo Unitario-Educación**

Datos de Francia relativos a 1998.

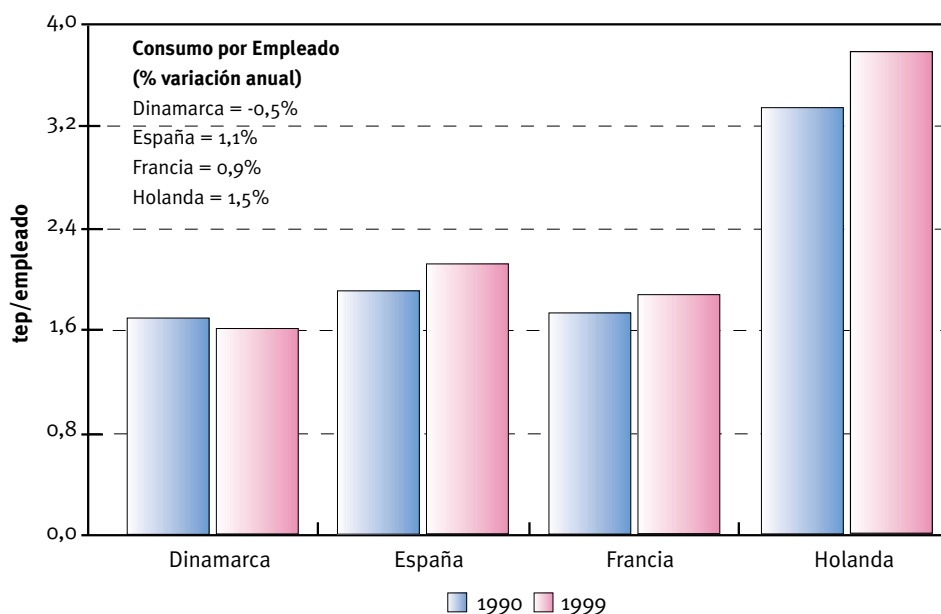
Fuente: EnR/IDAE.

**Consumo Unitario-Comercio**

Datos de Francia relativos a 1998.

Fuente: EnR/IDAE.

## Consumo Unitario-Restaurantes y Alojamientos



Datos de Francia y Holanda relativos a 1998.

Fuente: EnR/IDAE.

La intensidad energética del sector servicios, calculada sobre el valor añadido del sector, se ha incrementado en un 29% desde 1985, a una tasa anual media del 1,8%. No obstante la tendencia creciente del indicador, éste se encuentra sensiblemente por debajo de la media de la Unión Europea y sólo desde 1995 por encima del de otros países mediterráneos como Italia.

El indicador de consumo de energía por unidad de valor añadido en el sector servicios ha crecido a una tasa superior a la media del período 1985-1999 en los últimos años, desde 1994. En los últimos cinco años para los que se dispone de información relativa a los consumos de energía, la intensidad ha crecido a una tasa media del 2,7%; esta tendencia contrasta con la de otros países comunitarios: la Unión Europea como media ha visto reducirse el indicador de intensidad final a un ritmo medio anual cercano al 1%.

La situación del indicador nacional, por debajo de la media de la Unión Europea, se debe, en parte, a los menores consumos de energía necesarios para atender las demandas de calefacción en España; la corrección de este indicador con el clima medio de la Unión Europea —como se ha hecho en el sector residencial— resulta más difícil en el caso del sector servicios dada la dificultad para estimar los consumos de energía por usos y, concretamente, los consumos de energía para calefacción<sup>4</sup>. Por otra parte, y aunque pueda

<sup>4</sup> La corrección por el clima medio de la Unión Europea se aplica sobre los consumos de energía para calefacción, corrigiendo tales consumos de manera que puedan determinarse los consumos para calefacción que se habrían producido de registrarse en España unas temperaturas medias de invierno similares a las de la Unión Europea. En el Boletín IDAE nº 1, se incluyó una distribución de los consumos del sector servicios por usos para 1995: energía eléctrica para usos específicos de la electricidad, energía eléctrica para alumbrado público, aire acondicionado, energía eléctrica para usos térmicos y energía no eléctrica para usos térmicos (pág. 38). No obstante, resulta difícil determinar —con carácter anual— el peso de la calefacción y el aire acondicionado; en la distribución por usos que se presentaba en el Boletín IDAE nº 1, se determinaban los consumos para usos térmicos —donde están incluidos también los consumos de energía para agua caliente— y los consumos de energía para aire acondicionado —en este último caso, dado el uso frecuente de bombas de calor para la producción de frío en verano y calor en invierno, resulta difícil determinar la parte del consumo que corresponde a la producción de aire acondicionado y calefacción en invierno, siendo, en ambos casos, consumos eléctricos—.

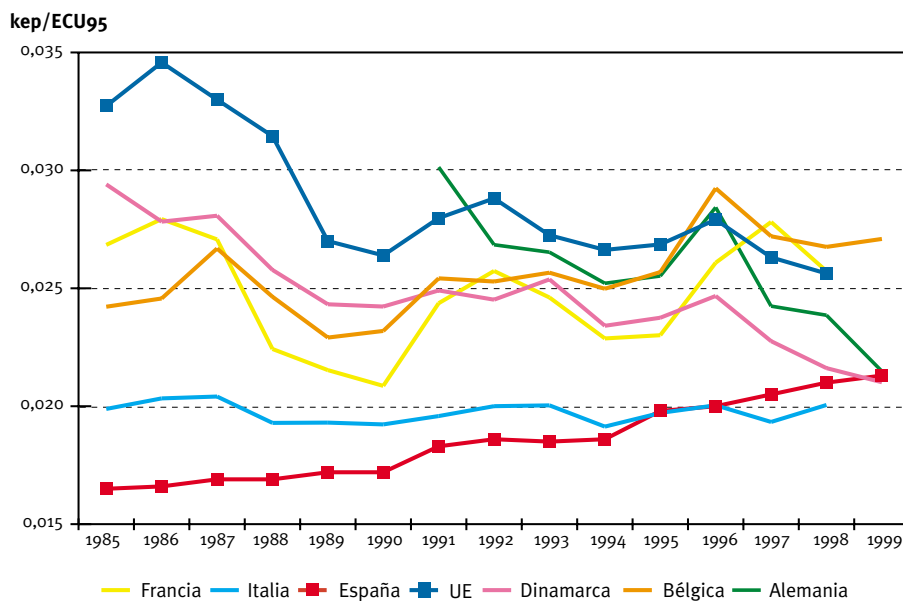


afirmarse que el indicador presenta valores inferiores a los de la media de la UE como consecuencia de las temperaturas más cálidas de nuestro país, se produce también el efecto contrario durante los meses de verano; como resultado de las altas temperaturas de verano, las demandas de energía para aire acondicionado son en España claramente superiores a las del resto de sus socios comunitarios, lo que provoca mayores consumos por empleado o por unidad de valor añadido; de este modo, los menores consumos que tienen lugar como consecuencia de las menores demandas

de calefacción se compensan, parcialmente, por los mayores consumos que se producen como resultado de las mayores demandas de energía para aire acondicionado<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> La corrección de los consumos por las temperaturas medias de verano es, si cabe, más complicada que la corrección de los consumos para calefacción; en este caso, no sólo por la dificultad para determinar los consumos para aire acondicionado, sino por la dificultad añadida de construir una medida de las demandas energéticas para aire acondicionado equiparable a los grados-día de invierno.

### Intensidades energéticas en el sector terciario



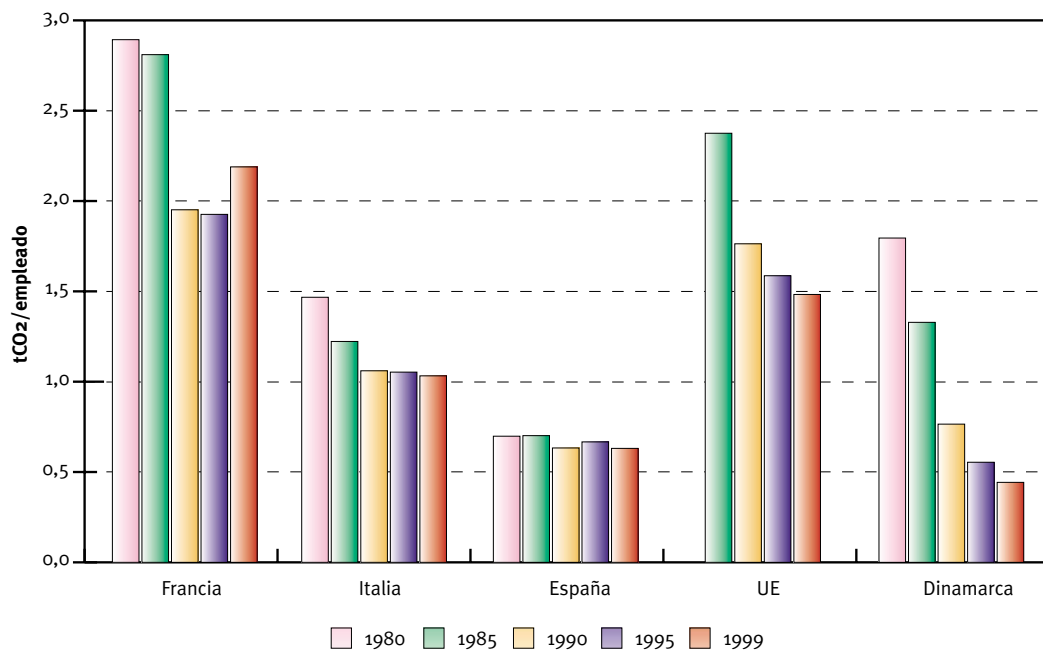
Fuente: EnR/IDAE.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> por empleado en el sector servicios resultan claramente inferiores a las de la Unión Europea si no se incluyen las emisiones atribuibles a la generación eléctrica; no obstante, si se incluyen las emisiones derivadas de la producción de electricidad, las emisiones por empleado en España son superiores en los últimos años a las de países mediterráneos como Italia —con demandas energéticas para calefacción y aire acondicionado similares a las españolas— y a las de países más fríos, como Francia.

Las diferentes conclusiones que se derivan de la comparación de las emisiones de CO<sub>2</sub> por empleado con y sin imputación de las emisiones asociadas a la producción eléctrica son el resultado, tanto de la diferente estructura del parque de generación eléctrica en los distintos países miembros —con mayor o menor peso de la hidroelectricidad—, como del peso de la electricidad en la estructura de consumos del sector terciario; en España, la participación de la electricidad en el total de los consumos del sector terciario es muy elevada, del orden del 67%, en la medida en que buena parte de los consumos eléctricos se destinan a la cobertura de la demanda térmica de los edificios.

**Intensidad: CO<sub>2</sub> por empleado.**

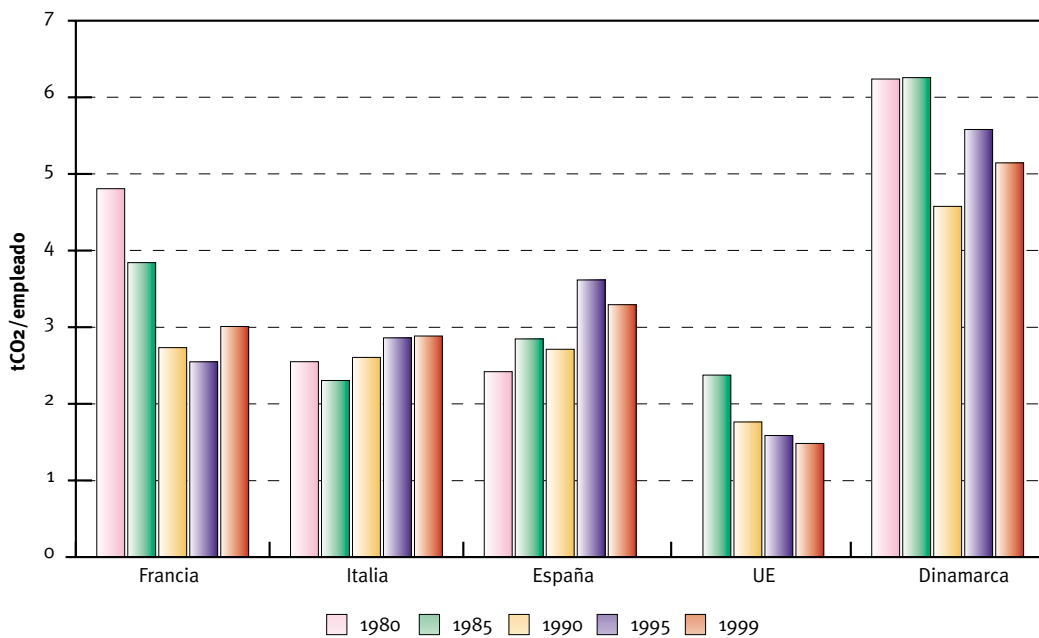
**Sector: Servicios - no incluidas las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la producción de la electricidad consumida -**



Datos relativos a 1998 en el caso de Francia, Italia y la Unión Europea.  
Fuente: EnR/IDAE.

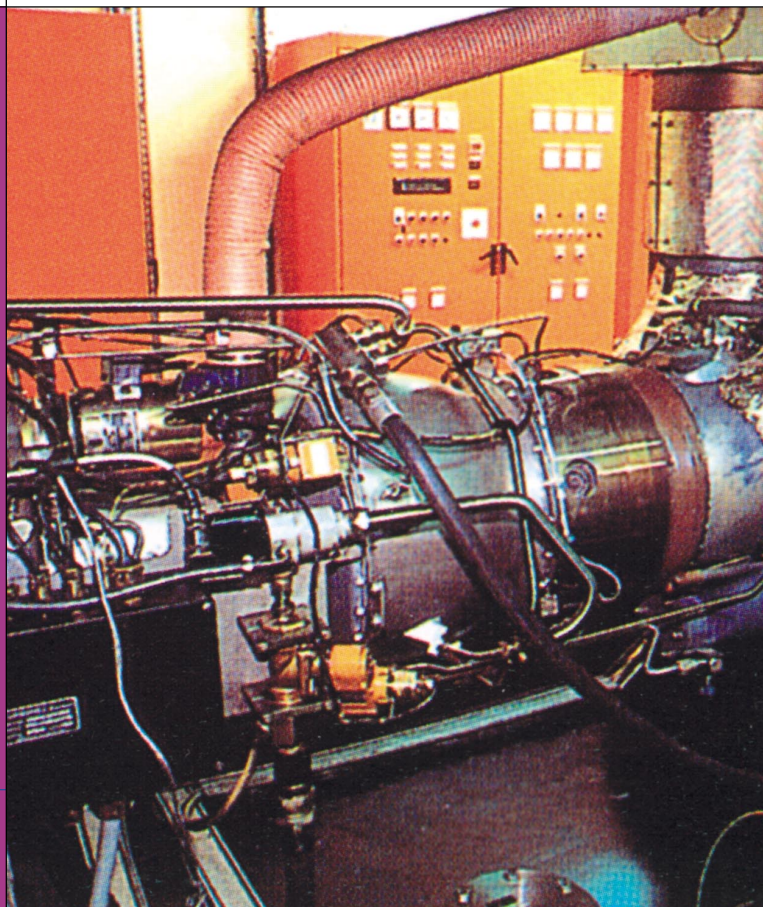
**Intensidad: CO<sub>2</sub> por empleado.**

**Sector: Servicios - incluidas las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la producción de la electricidad con-**



Datos relativos a 1998 en el caso de Francia, Italia y la Unión Europea.  
Fuente: EnR/IDAE.

# Cogeneración

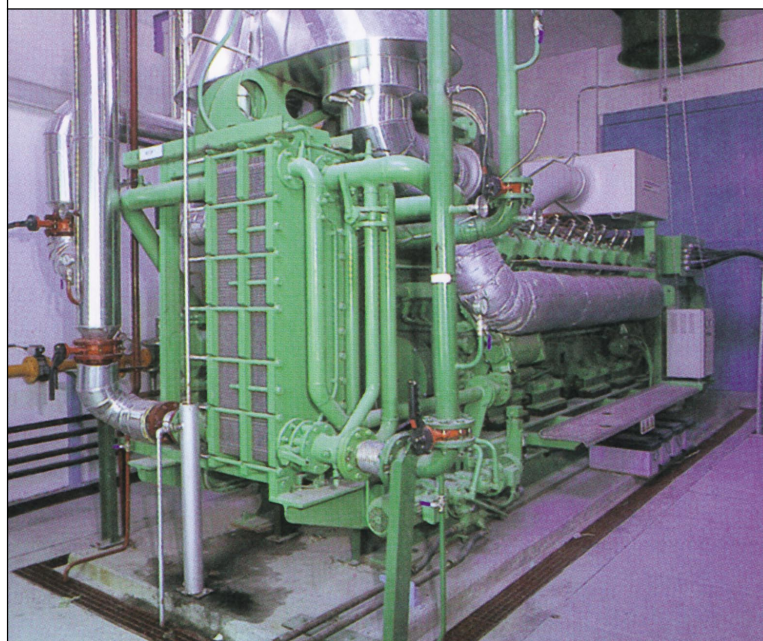


74

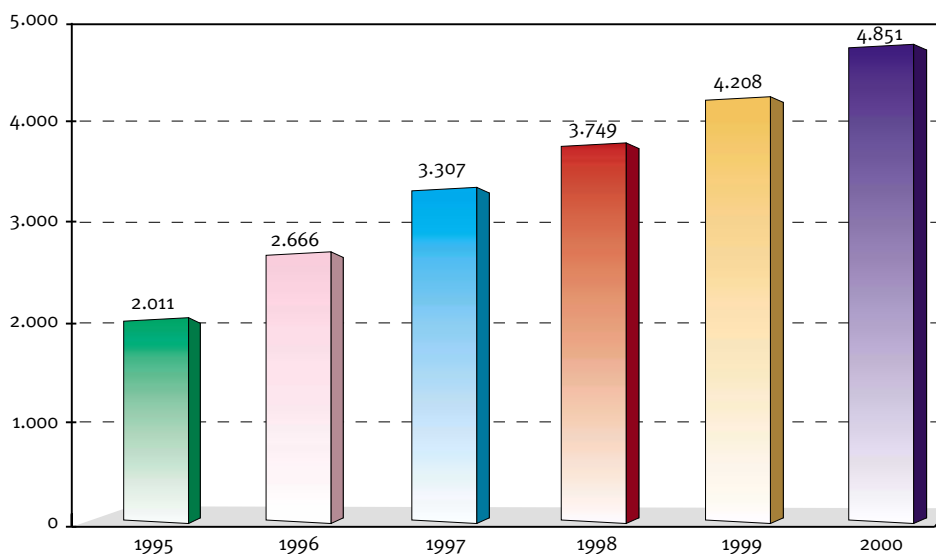
La nueva potencia instalada en el año 2000 ascendió a 643 MW, una cifra ligeramente superior a la de la nueva potencia puesta en funcionamiento durante el año anterior. A finales de año, estaban en operación 728 plantas de cogeneración, que totalizan una potencia de 4.851 MW.

Los últimos datos a disposición del IDAE al cierre de la publicación de abril de este Boletín IDAE apuntaban una potencia en funcionamiento a 31 de diciembre de 2000 superior a la que se estaba publicando en ese mismo número, del orden de 4.924 MW frente a la que se estaba publicando, de 4.649 MW. Se puede concluir ahora que, a lo largo del pasado año, entraron en fun-

cionamiento 100 nuevas plantas, que se localizaron, preferentemente, en Cataluña, la Comunidad Valenciana y Galicia, lo que supuso un aumento de potencia instalada de 643 MW —esta cifra sitúa el total de la potencia instalada en plantas de cogeneración a 31 de diciembre de 2000 en los 4.851 MW—.



### Potencia instalada en cogeneración 1995-2000, MW

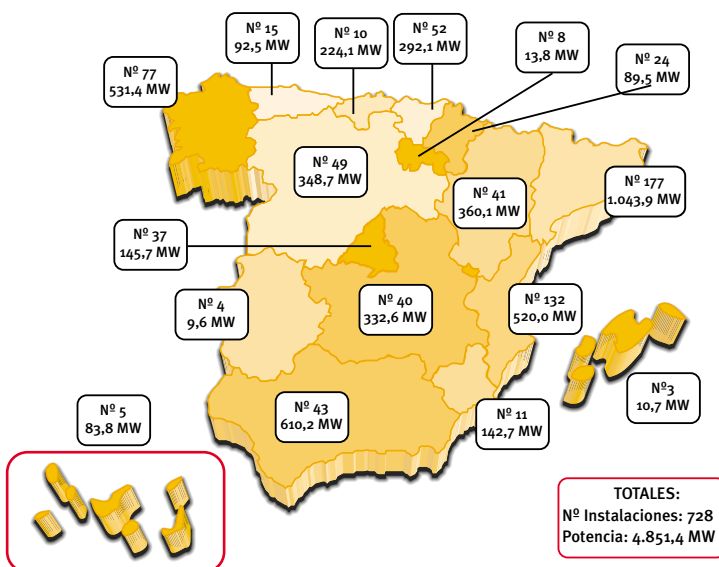


**Nota:** Los datos correspondientes a 1998 y 1999 proceden de la *Estadística de Instalaciones de Producción Combinada de Calor y Energía Eléctrica* remitida a EUROSTAT y elaborada por el IDAE por delegación del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Los datos para el año 2000 tienen carácter provisional.  
**Fuente:** IDAE.

Cataluña es la Comunidad Autónoma con mayor potencia instalada en plantas de cogeneración, superando, a finales de 2000, 1 GW de potencia. Galicia es la segunda región en importancia por potencia instalada, aunque no así por número de instalaciones: la Comunidad Valenciana, con 132 instalaciones en explotación —un número superior al de las instalacio-

nes de cogeneración en Galicia—, ocupa el tercer lugar por potencia instalada; el tamaño de las plantas de cogeneración en la Comunidad Valenciana es inferior al de las plantas gallegas, por término medio del orden de 4 MW y localizadas, fundamentalmente, en el sector cerámico.

### Distribución de las plantas de cogeneración (número de plantas) y potencia instalada por CC.AA. (2000)



POTENCIA INSTALADA Y NÚMERO DE PLANTAS DE COGENERACIÓN POR CC.AA., 1999		
	Nº de Plantas	MW
Andalucía	35	537,4
Aragón	37	345,0
Asturias	12	80,3
Baleares	2	8,2
Canarias	4	77,6
Cantabria	9	124,1
Castilla y León	41	303,4
Castilla La Mancha	33	283,9
Cataluña	161	970,2
Comunidad Valenciana	118	493,2
Extremadura	2	6,5
Galicia	65	433,0
Madrid	31	113,7
Murcia	5	72,6
Navarra	19	75,9
País Vasco	47	271,2
La Rioja	7	12,4
<b>TOTAL</b>	<b>628</b>	<b>4.208,5</b>

Fuente: IDAE.

Fuente: IDAE.

SECTOR	Potencia Instalada (MW)			Número de instalaciones		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Extracción de Combustibles Sólidos	2	4	4	2	2	2
Extracción de Hidrocarburos; Serv. Anejo	7	7	7	1	1	1
Coquización	9	7	7	1	1	1
Refinerías	485	522	582	11	17	18
Extracción y Transf. Material Nuclear	0	0	0	0	0	0
Siderurgia	48	33	33	4	4	4
Producción de Metales No Férreos	11	26	26	1	5	5
Industria Química	541	584	744	49	50	55
Fabr. Otros Prod. Minerales No Metálicos	433	486	503	139	153	163
Extracción	104	104	112	8	8	10
Ind. Agrícolas, Alimentarias y Tabaco	531	689	878	72	93	127
Textil, Vestido y Cuero	373	396	427	58	64	74
Ind. Papel y Cartón; Edición e Imprenta	534	579	654	59	67	74
Transf. Metálicos, Fab. Maquinaria y Eq.	114	121	122	14	16	17
Otras Ramas Industriales	328	385	435	48	68	80
Transporte y Comunicaciones	5	5	5	3	3	3
Servicios, etc.	176	196	249	45	58	76
Varios	45	63	63	16	18	18
<b>TOTAL</b>	<b>3.749</b>	<b>4.208</b>	<b>4.851</b>	<b>531</b>	<b>628</b>	<b>728</b>

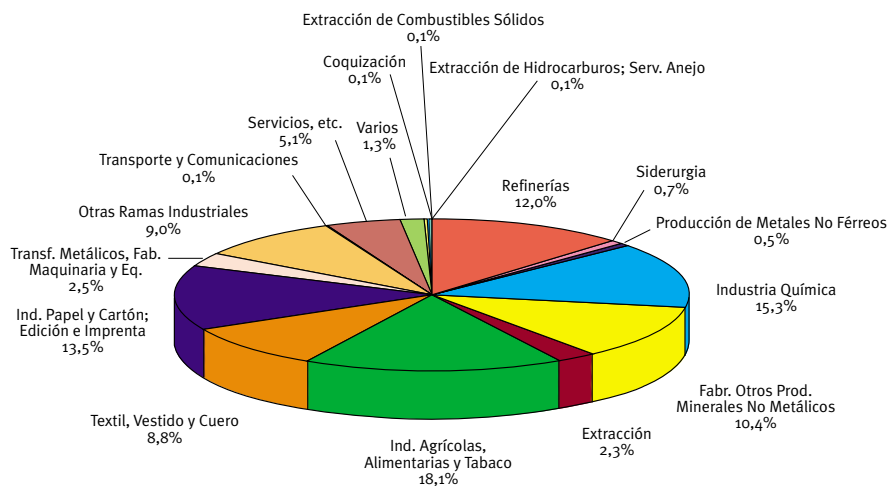
Fuente: IDAE.

El sector productivo que registró un mayor aumento del número de instalaciones de cogeneración fue el agroalimentario, donde se pusieron en marcha 34 nuevas plantas con una potencia instalada total de 189 MW. El sector terciario le siguió en importancia, con 18 nuevas plantas en 2000 que totalizaban una potencia de 53 MW. El sector químico, que concentraba el mayor

volumen de potencia instalada en cogeneración en 1998, ocupa ahora el segundo lugar por potencia instalada después del sector agroalimentario; no obstante, el tamaño medio de las plantas de cogeneración en este sector es claramente superior a la media de todos los sectores productivos.

### Potencia eléctrica bruta instalada por sector de actividad 2000

**4.851 MW**



Fuente: IDAE.



**La electricidad vertida a la red por los cogeneradores en Régimen Especial ha experimentado un ligero incremento a lo largo del año 2000, del orden del 1%, que contrasta con los aumentos de años anteriores, superiores al 20% —en el sistema extrapeninsular, se han registrado decrementos del orden del 19,6% en la producción vertida a la red durante el año 2000<sup>1</sup>—.**

Los elevados precios del petróleo durante el año 2000 dificultaron la operación de las plantas de cogeneración; la producción de energía eléctrica en plantas de cogeneración que utilizan carbón se incrementó un 10,8% durante el año 2000 —en el sistema peninsular—, contrariamente a lo que ocurrió con las plantas de fueloil y gasoil, que redujeron su producción eléctrica, respectivamente, en un 5,6% y 6,2%.

La producción eléctrica en plantas de cogeneración con gas se incrementó un 6,1%, una tasa notoriamente inferior a la de aumento del año 1999, del orden del 21,5% sobre las cifras de 1998.

Los elevados precios del gas a lo largo del año 2000 han reducido la rentabilidad de las plantas en explotación comercial y han paralizado la puesta en marcha de nuevas inversiones a la espera de unos precios del gas y la electricidad que garanticen la recuperación de las inversiones; ante esta situación, y como ya se comentaba en el anterior número de este Boletín IDAE, las primas a percibir por la electricidad vertida a la red por los cogeneradores sobre el precio medio del mercado se revisaron al alza para el año 2001, llegando a experimentar un incremento del 33% con respecto a las percibidas a lo largo del año 2000 —la prima quedó establecida para el año 2001 en 4,1 pesetas por kWh para el caso de instalaciones de potencia igual o inferior a 10 MW, frente a las 3,08 pesetas del año 2000—.

<sup>1</sup> Según datos publicados por la Comisión Nacional de la Energía (Información estadística sobre las compras de energía al régimen especial).

El Real Decreto Ley 6/2000 de 23 de junio de Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios introdujo algunas novedades que afectaron a las instalaciones de cogeneración en explotación y que suponen, en el caso de la eliminación del umbral de consumo mínimo para adquirir la condición de consumidor cualificado, la posibilidad de acceder al gas natural a precios más reducidos; asimismo, para las plantas de cogeneración que realicen ofertas al operador del mercado, está prevista la posibilidad de percibir, en concepto de garantía de potencia, la cantidad de 1,5 pesetas por kWh —o la cantidad que, reglamentariamente, se establezca— además de la prima que corresponda en función de la potencia de la instalación.

Los principales problemas a los que se enfrentan las plantas de cogeneración en el momento actual tienen que ver con los precios de la electricidad —bajada de los precios de entre un 5 y un 12% en el año 2000— y subida de los precios del gas natural, fuelóleo y gasóleo. Otro problema adicional, para las plantas acogidas al R.D. 2366/1994, lo constituye la dificultad de su integración en el nuevo R.D. 2818/1998; la subida de los precios del petróleo ha repercutido de forma más negativa en las plantas que utilizan fuelóleo y en las acogidas al R.D. 2366/1994, en la medida en que las segundas —las acogidas al R.D. 2818/1998— han visto revisadas las primas por la electricidad vertida a la red en función de la variación experimentada por los



precios del gas natural; no obstante, resulta difícil la integración de las plantas acogidas al R.D. 2366/1994 en el nuevo R.D. 2818/1998 por cuanto deben cumplir los requisitos de autoconsumo establecidos por este último<sup>2</sup>.

Las posibilidades de crecimiento y consolidación del mercado de la cogeneración en España pasan por el mantenimiento de un apoyo claro a la cogeneración por parte de todas las Administraciones con competencias en energía, por cuanto la cogeneración contribuye de manera clara a los objetivos centrales de la política energética española y comunitaria: la seguridad y garantía del suministro energético, la mejora de la competitividad y la mayor protección medioambiental —la obtención de rendimientos superiores a los de la generación eléctrica convencional garantiza una mayor eficiencia en la utilización de la energía en plantas de cogeneración, lo que, sin duda, redundará en una reducción de las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes y una reducción de la dependencia energética de importaciones—.

La protección medioambiental —uno de los pilares de la política energética nacional y comunitaria y, como tal, uno de los ejes sobre los que han de articularse las medidas tendentes a la liberalización de los mercados del gas y la electricidad— tiene uno de sus exponentes más inmediatos en la firma del Protocolo de Kioto y la necesidad que de él se deriva de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea considerada en su conjunto —dentro de lo que se ha dado en llamar la “burbuja comunitaria”, España debe contener el crecimiento de sus emisiones de gases de efecto invernadero de manera que dicho incremento no exceda del 15% en el período 2008-2012 con res-

<sup>2</sup> De acuerdo con el artículo 2. del R.D. 2818/1998, “*tienen la consideración de autoprodutores aquellas personas físicas o jurídicas que generen electricidad para su propio uso, entendiendo que esto es así si autoconsumen en promedio anual, al menos, el 30 por 100 de la energía eléctrica producida si su potencia es inferior a 25 MW y, al menos, el 50 por 100 si es igual o superior a 25 MW*”.

pecto a las cifras de 1990—. La cogeneración contribuye a la limitación de tales emisiones en la medida en que hace un uso más eficiente de los recursos energéticos.

Pero el aumento de la potencia instalada de cogeneración requiere la generalización de la aplicación de esta tecnología a los sectores de servicios y a otros sectores industriales distintos de aquéllos en los que su aplicación ha sido, hasta la fecha, más generalizada: química, cerámica, agroalimentario, textil y papel. Las aplicaciones de *district heating* —calefacción centralizada—, comunes en el norte de Europa —países con mayor demanda de energía para calefacción— constituyen una opción que debe potenciarse y en la que deben implicarse todos los agentes que intervienen en la ordenación del territorio, en la medida en que el tendido de redes de calefacción centralizada en nuevos barrios debe hacerse, preferentemente, de forma previa a la urbanización.

**Alemania se encuentra a la cabeza de los países europeos por potencia instalada con cogeneración —del orden de 22.160 MW—. España se encuentra, sin embargo, entre los seis países en los que la producción de energía eléctrica en plantas de cogeneración supera el 10% de la producción total de electricidad —cerca del 40% de la producción eléctrica en Dinamarca proviene de autogeneradores—.**

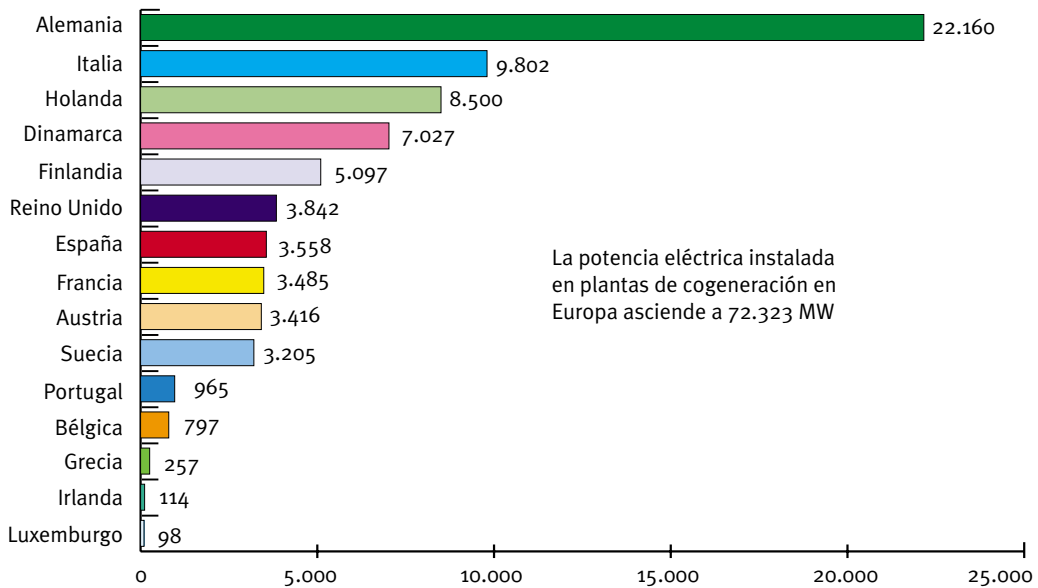
Los últimos datos procedentes de EUROSTAT (Oficina de Estadística de las Comunidades Europeas) relativos a 1998 sitúan a España en el séptimo lugar de la Unión Europea por potencia instalada de cogeneración; Italia se coloca como el segundo país de la UE por potencia instalada, después de haber experimentado el mayor incremento de potencia en el período 1994-98 de entre todos los Estados miembros. En Alemania, en cambio, a pesar de ser el país con mayor potencia instalada, se ha puesto de manifiesto una reducción de la potencia en el mismo período.



La Comisión Europea estableció como objetivo para el año 2010 el que la fracción de la generación eléctrica proveniente de plantas de cogeneración representara un 18% del total de la electricidad generada, partien-

do del 9% de 1994, lo que supone duplicar la cuota de la cogeneración en el período —con los datos publicados para el año 1998, este porcentaje se sitúa para la Unión Europea en el 11%—.

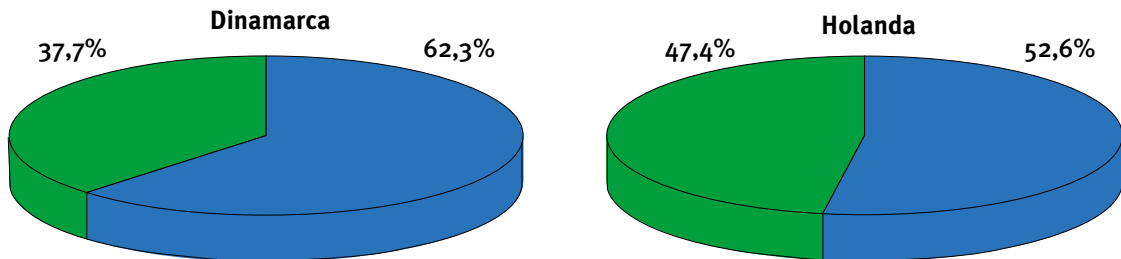
### Potencia eléctrica neta instalada en plantas de cogeneración, 1998 (MW)



\* Los datos de Alemania están referidos a la potencia bruta de 1995.

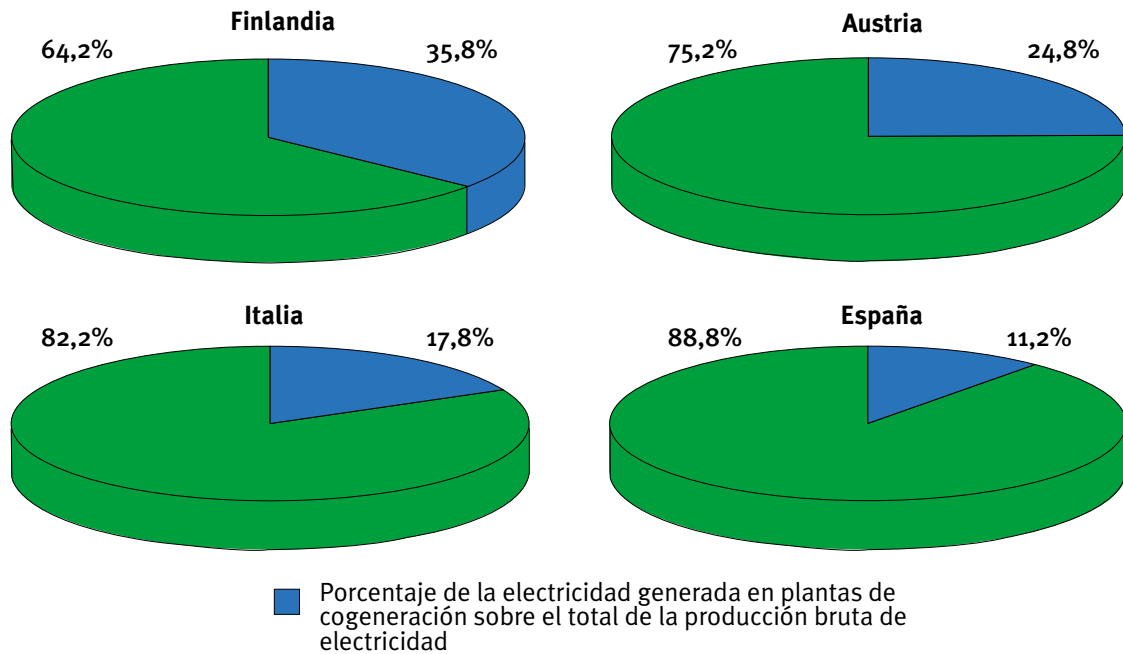
Fuente: EUROSTAT.

### Países en los que la producción eléctrica con cogeneración supera el 10% de la producción total de electricidad



Fuente: EUROSTAT.

## Países en los que la producción eléctrica con cogeneración supera el 10% de la producción total de electricidad



Fuente: EUROSTAT.

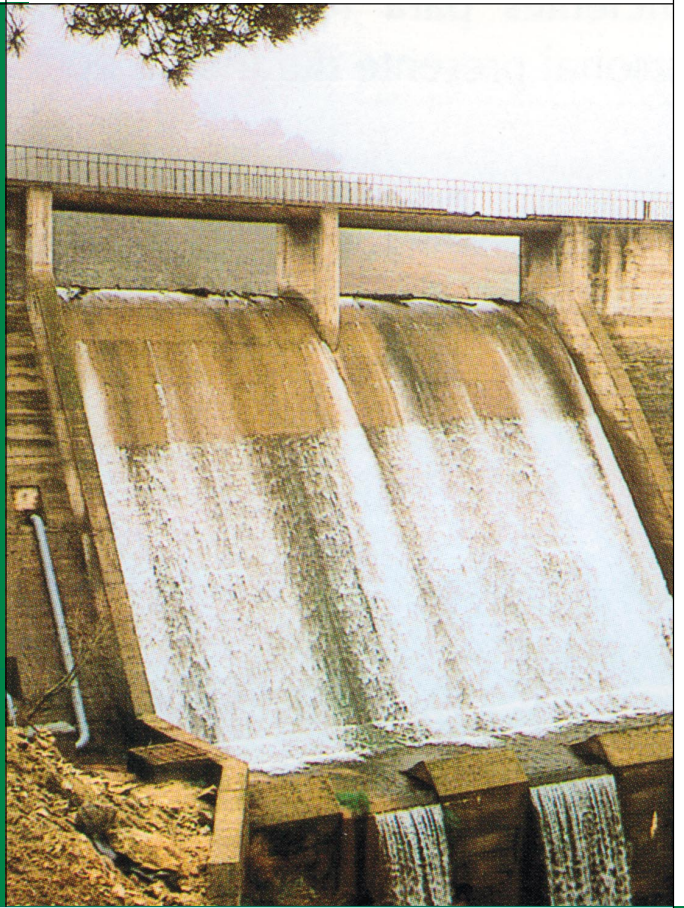
Las mayores producciones de electricidad en plantas de cogeneración se registran en Holanda, Italia y Alemania, por este orden. El consumo de gas natural en plantas de cogeneración se ha doblado en la Unión Europea en el período 1994-1998; en algunos países, como España o Dinamarca, los consumos de gas natural se han casi triplicado, mientras que el mayor aumento del consumo en términos absolutos se registró en Holanda en ese mismo período. El gas natural ha sustituido a los combustibles sólidos —carbón y lignito—, cuyo consumo se ha reducido, especialmente, en Alemania, Dinamarca y el Reino Unido. No obstante los datos de 1998, la subida de los precios del gas durante el último año ha mermado la rentabilidad de las plantas en todos los Estados miembros, por lo que resultan generalizables los comentarios anteriores, relativos al impacto de los elevados precios de los combustibles sobre la cogeneración en España, a nuestros socios comunitarios.

## Producción eléctrica con cogeneración (GWh)

Producción eléctrica con cogeneración (GWh)	
<b>Irlanda</b>	404
<b>Grecia</b>	981
<b>Francia</b>	12.660
<b>Bélgica</b>	3.410
<b>Reino Unido</b>	20.759
<b>Suecia</b>	9.544
<b>Alemania</b>	41.770
<b>Portugal</b>	3.288
<b>España</b>	21.916
<b>Italia</b>	45.990
<b>Luxemburgo</b>	320
<b>Austria</b>	14.268
<b>Finlandia</b>	25.128
<b>Holanda</b>	47.832
<b>Dinamarca</b>	25.591
<b>TOTAL</b>	<b>273.861</b>

Fuente: EUROSTAT.

# Energías Renovables



Las energías renovables han aumentado su peso en el balance energético global durante el año 2000 con respecto a 1999; no así con respecto a 1998 —el año de referencia del Plan—, por cuanto la baja hidráulicidad de los últimos años ha hecho retroceder la contribución de la energía hidráulica al balance global al 2% —en 1998, la energía hidráulica representó un 2,7% del total—.

Las energías renovables no hidráulicas han mantenido su participación en el total del consumo de energía primaria desde 1998, a pesar del aumento de la demanda energética, que ha superado el 4% anual.

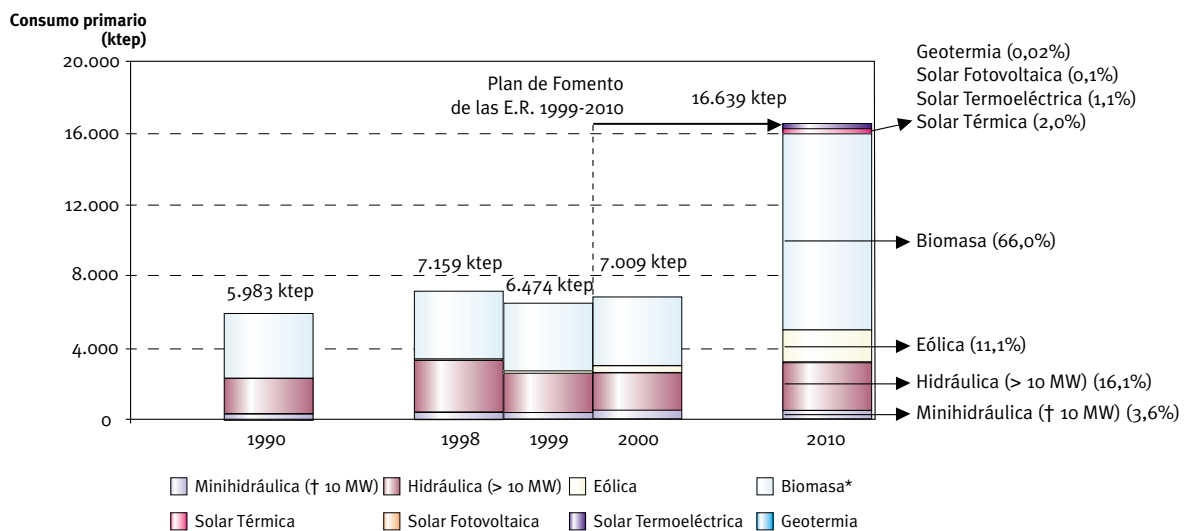
Este aumento de la demanda, del orden de 10 millones de toneladas equivalentes de petróleo en 2 años, se ha cubierto en cerca de un 5% con fuentes de origen renovable no hidráulicas.

El mayor aumento del consumo de fuentes renovables durante el año 2000 ha correspondido, al igual que ocurriera en el año anterior, a la energía eólica, que ha casi duplicado su producción.

Durante los dos últimos años, se ha puesto en operación en España una nueva potencia eólica equivalente al 17,6% de los objetivos de incremento de capacidad del Plan para el período 1999-2010.

La producción eléctrica de origen eólico durante el año 2000 ascendió a más de 4.800 GWh, lo que supone un 8% de la electricidad de origen nuclear generada en ese mismo año; la producción eléctrica de origen renovable superó los 37.900 GWh, lo que alcanza un 61% de la electricidad nuclear y una cantidad casi equiparable a la de la generación conjunta de energía eléctrica con fueloil y gas natural.

## Consumo de energías renovables en España



\* Incluye R.S.U., biogás y biocarburantes.

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.

## Consumo de energías renovables en España (ktep)

	1990	1998	1999	2000	2010
Minihidráulica (≤ 10 MW)	184	484	392	381	594
Hidráulica (>10 MW)	2.019	2.619	1.854	2.110	2.677
Eólica	1	124	225	416	1.852
Biomasa*	3.753	3.564	3.595	3.623	9.645
Biogás	---	89	97	109	150
Biocarburantes	---	0	0	51	500
R.S.U.	---	247	276	279	683
Solar Térmica	22	26	28	31	336
Solar Fotovoltaica	0	1	1	2	19
Solar Termoelectrica	0	0	0	0	180
Geotermia	3	4	5	8	3
<b>TOTAL</b>	<b>5.983</b>	<b>7.159</b>	<b>6.474</b>	<b>7.009</b>	<b>16.639</b>

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

Datos 2000 provisionales.

Datos 2010: Objetivos Plan de Fomento de las Energías Renovables 1999-2010 (nótese que ya en 1999 se han superado las previsiones con energía geotérmica al 2010, dado que el Plan no establecía objetivos concretos en esta área).

Fuente: IDAE.

## Potencia y producción eléctrica por áreas tecnológicas

	1990(**)	1998	1999	2000*	2010
<b>Hidráulica (&gt; 10 MW)</b>					
Potencia (MW)	16.553,0	16.220,9	16.378,9	16.378,9	16.570,9
Producción (GWh/año)	23.481,4	32.072,8	23.446,6	26.915,3	31.128,8
<b>Hidráulica (≤ 10 MW)</b>					
Potencia (MW)	611,8	1.513,8	1.542,0	1.574,7	2.229,7
Producción (GWh/año)	2.139,5	5.622,2	4.553,4	4.430,7	6.912,1
<b>Eólica</b>					
Potencia (MW)	6,6	834,2	1.476,7	2.269,3	8.974,1
Producción (GWh/año)	13,2	1.437,7	2.618,4	4.838,3	21.537,8

### Potencia y producción eléctrica por áreas tecnológicas

	1990(**)	1998	1999	2000*	2010
<b>Biomasa (***)</b>					
Potencia (MW)	106,0	143,5	150,5	153,3	1.896,8
Producción (GWh/año)	615,9	773,8	810,4	832,6	13.949,1
<b>Biogás</b>					
Potencia (MW)	---	33,2	38,2	43,2	78,0
Producción (GWh/año)	---	195,1	230,4	268,2	546,0
<b>Residuos Sólidos Urbanos</b>					
Potencia (MW)	27,2	94,1	94,1	94,1	262,1
Producción (GWh/año)	139,2	585,8	660,3	667,0	1.845,8
<b>Solar fotovoltaica</b>					
Potencia (MW)	3,2	8,7	9,4	12,1	143,7
Producción (GWh/año)	5,7	15,7	16,9	21,7	217,8
<b>Solar termoeléctrica</b>					
Potencia (MW)	0,0	0,0	0,0	0,0	200,0
Producción (GWh/año)	0,0	0,0	0,0	0,0	458,9
<b>TOTAL</b>					
Potencia (MW)	17.307,8	18.848,4	19.689,9	20.525,6	30.355,3
Producción (GWh/año)	26.394,9	40.703,1	32.336,5	37.973,9	76.596,4

\*Datos provisionales.

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

\*\*\* En 1990, Biomasa incluye biogás.

Se ha procedido a una actualización del inventario de proyectos en 1997/1998, por lo que puede observarse una posible ruptura de la serie histórica en ese año.

Fuente: IDAE.

Los 836 nuevos MW de potencia eléctrica con fuentes renovables puestos en operación a lo largo del año 2000 han permitido que la electricidad verde represente un 16,9% del total de la generación eléctrica bruta. Este porcentaje está todavía lejos del objetivo del Plan de Fomento del 29,4% en el año 2010 —bajo condiciones hidráulicas y eólicas medias—, asumido por la Directiva 2001/77/CE relativa a la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior de la electricidad<sup>1</sup>. El reconocimiento, por parte de esta Directiva, de la posibilidad de coexistencia de distintos sistemas de apoyo a la electricidad renovable en los distintos Estados miembros de la UE, y la compatibilidad de los sistemas de precio o prima fija con la normativa comunitaria sobre ayudas estatales, suponen una garantía para los potenciales inversores en nueva capacidad eléctrica renovable de mantenimiento de los sistemas de apoyo actualmente vigentes; esta seguridad en el mantenimiento de la rentabilidad de las inversiones redundará, sin duda, en la puesta en marcha de nueva capacidad de generación, no sólo en nueva potencia eólica sino también de solar fotovoltaica o biomasa.

La puesta en marcha de nueva potencia eólica al ritmo previsto en el Plan de Fomento requiere la construcción de infraestructuras de evacuación de la energía eléctrica suficientes, de manera que es preciso aumentar la coordinación entre Red Eléctrica de España, S.A., el Ministerio de Economía, las Comunidades Autónomas y las compañías eléctricas al objeto de facilitar la ejecución de estas infraestructuras.

### Potencia eléctrica por áreas tecnológicas

kW	Realizado= Puesto en explotación en 2000
<b>Hidráulica (≤ 10 MW)</b>	32.698
<b>Eólica</b>	792.549
<b>Biomasa</b>	2.800
<b>Biogás</b>	4.942
<b>Residuos Sólidos Urbanos</b>	0
<b>Solar Fotovoltaica</b>	2.676
<b>TOTAL</b>	835.665

Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

<sup>1</sup> DOCE 27.10.2001.

En lo que se refiere a la biomasa, este recurso representa el 63% de los objetivos de incremento del consumo de fuentes renovables del Plan de Fomento, objetivos que se concentran en un 85% en las aplicaciones eléctricas de la biomasa. Del consumo de biomasa en nuevas aplicaciones eléctricas, el 65% deberá provenir, de acuerdo con el Plan de Fomento, de cultivos energéticos, y el 28% de residuos agrícolas y forestales —los residuos agrícolas y forestales representan un 35% de los objetivos de consumo de biomasa, considerada también su utilización en aplicaciones térmicas—.

Los resultados de consumo de biomasa durante el año 2000 obligan a reconsiderar las actuaciones llevadas a cabo y articular los mecanismos que permitan la actuación coordinada de las Administraciones Públicas con competencias en la materia —Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Ministerio de Economía, Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través del IDAE, y Comunidades Autónomas—, al objeto de posibilitar el aumento de los consumos de biomasa con fines energéticos.

Durante el año 2000, se han puesto en marcha 28 nuevos proyectos de utilización de la biomasa, fundamentalmente, en aplicaciones térmicas en el sector industrial. También a lo largo de 2000, entraron en operación dos plantas de producción eléctrica en Córdoba y Helechosa de los Montes —en la Comunidad Autónoma de Extremadura— con una potencia unitaria de 1.500 y 1.300 kW, respectivamente; la planta de cogeneración con biomasa de Badajoz constituye una experiencia de aprovechamiento de residuos forestales —jara, pino, eucalipto,...— y de los de las industrias de la zona —serrín, corteza de pino,...— de especial relevancia, por cuanto supone un proyecto de gestión integrada de los residuos forestales: la extracción de la jara se lleva a cabo con una cosechadora diseñada y adaptada para la recogida directa en el monte y,

asimismo, se pretende el aprovechamiento de los residuos con otros fines distintos de los energéticos<sup>2</sup>.

La limpieza de montes constituye un paso previo para el aprovechamiento de los residuos forestales con fines energéticos, y la reducción del riesgo de incendios forestales que se deriva de ella, un beneficio medioambiental y económico que se produce como consecuencia del aprovechamiento de tales residuos, con fines energéticos exclusivamente o de forma integral. La dotación al Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Ley de Presupuestos Generales del Estado, de recursos destinados a la creación de una línea de ayudas a la limpieza de montes, así como para la inversión en equipos de acondicionamiento de la biomasa o de aplicación como ayudas directas al combustible, constituyen actuaciones previstas en el Plan de Fomento que trascienden la responsabilidad y competencias del IDAE. El IDAE, a través de la Línea ICO-IDAE, concede bonificaciones de 5 puntos sobre el tipo de interés a proyectos de utilización energética de la biomasa que soliciten financiación del Instituto de Crédito Oficial para su ejecución.

En lo que se refiere a los cultivos energéticos, constituye una prioridad —si bien compete al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación— equiparar el tratamiento de los cultivos energéticos al de los cultivos alimentarios, de manera que puedan beneficiarse de una ayuda por superficie que posibilite la puesta en marcha de plantas de producción eléctrica.

<sup>2</sup> Como se recoge en la publicación *Iniciativas Prioritarias del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España — Guía de objetivos y aplicaciones singulares — editada por el IDAE y elaborada en colaboración con las Comunidades Autónomas—*, en el marco de este proyecto, se ha montado una planta para la extracción de la resina de la jara al objeto de evitar la formación de bóvedas en los silos, por el apelmazamiento que produce la resina, y extraer la esencia con fines comerciales. La publicación anterior permite conocer datos sobre inversión asociada y apoyos públicos, así como sobre los proveedores de la tecnología aplicada.



En el área solar fotovoltaica, los cerca de 2.700 kW de nueva potencia puestos en operación constituyen un resultado positivo pero insuficiente para alcanzar los objetivos del Plan de Fomento —de incremento de la potencia instalada en 135 MW hasta el año 2010—. La consecución de los objetivos del Plan requeriría multiplicar por 3 la nueva potencia puesta en funcionamiento anualmente —a pesar de que en el año 2000, el número de nuevos proyectos en marcha ha sido significativamente superior al de años anteriores: 1.711 frente a los 902 de 1999—.

**La producción térmica con energías renovables aumentó en el año 2000 en cerca de 80 ktep: el 64% de dicho incremento correspondió a la puesta en operación de la planta de bioetanol de Cartagena.**

Durante el año 2000, se instalaron 39.807 m<sup>2</sup> de paneles solares térmicos, el 60% de ellos en instalaciones colectivas. Esta cifra supone un aumento del 86,5% con respecto a la nueva superficie instalada durante el año 1999. En esta área, la consecución de los objetivos del Plan de Fomento requeriría multiplicar por 10 la nueva superficie puesta en operación anualmente.

**Producción térmica con energías renovables**

ktep	1990	1998	1999	2000(*)	2010
<b>Biomasa(**)</b>	3.584	3.318	3.336	3.358	4.376
<b>Biocarburantes</b>	---	0	0	51	500
<b>Solar Térmica</b>	22	26	28	31	336
<b>Geotermia</b>	3	4	5	8	3
<b>TOTAL</b>	3.608	3.348	3.369	3.448	5.215

(\*) Datos provisionales.  
 (\*\*) Incluye biogás térmico.  
 Fuente: IDAE.

**Producción térmica con energías renovables**

tep	Realizado=Puesto en explotación en 2000
<b>Biomasa</b>	22.484
<b>Biocarburantes</b>	51.200
<b>Solar Térmica</b>	3.078
<b>Geotermia</b>	2.719
<b>TOTAL</b>	79.481

Datos provisionales.  
 Fuente: IDAE.

**Los nuevos proyectos de aprovechamiento de las energías renovables puestos en explotación en el año 2000 han supuesto una inversión cercana a los 134.000<sup>3</sup> millones de pesetas, y se han ejecutado con unos apoyos públicos del orden de los 4.000 millones.**

Los apoyos públicos han venido en más de un 50% de las Comunidades Autónomas y en un 26% de fondos comunitarios.

<sup>3</sup> Una estimación más realista de la inversión asociada a los nuevos proyectos de energía eólica puestos en funcionamiento la situaría por encima de los 111.000 millones de pesetas— por encima de los 90.000 millones que se recogen en las tablas de las páginas siguientes—.



## Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 1998

ÁREA	APLICACIÓN	Inversión (millones de ptas.)				Apoyos Públicos (millones de ptas.)					
		Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonómica	Unión Europea	Otros
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW Mayor de 50 MW	0 0	0 0	0 0							
<b>Total HIDRÁULICA ≥ 10</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	15 12	41.028 6.260	10.938 1.669	6.314 1.010	466 166	61 10	16 4	8 0	0 0	37 6
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>27</b>	<b>47.288</b>	<b>12.607</b>	<b>7.324</b>	<b>632</b>	<b>71</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
EÓLICA	Eólica	59	392.687	81.051	58.583	0	1.389	921	10	0	458
<b>Total EÓLICA</b>		<b>59</b>	<b>392.687</b>	<b>81.051</b>	<b>58.583</b>	<b>0</b>	<b>1.389</b>	<b>921</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>458</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica Térmica Industrial	1 14	2.350 0	5.109 11.763	593 483	0 0	203 55	61 30	0 15	0 0	142 10
<b>Total BIOMASA</b>		<b>15</b>	<b>2.350</b>	<b>16.872</b>	<b>1.076</b>	<b>0</b>	<b>258</b>	<b>90</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>152</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	0	0	0							
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	4	2.910	4.078	416	0	12	6	6	0	0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>4</b>	<b>2.910</b>	<b>4.078</b>	<b>416</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica Instalación Colectiva Instalación Individual	0 93 1.798	0 8.498 m <sup>2</sup> 11.283 m <sup>2</sup>	0 656 871	570 963	6 0	230 341	76 6	104 334	0 0	49 1
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>1.891</b>	<b>1.527</b>	<b>1.527</b>	<b>1.532</b>	<b>6</b>	<b>571</b>	<b>82</b>	<b>438</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada Interconectada ≤ 5 kW Interconectada > 5 kW	810 1 10	771 4 582	119 1 90	2.642 7 638	0 0 0	0 916 264	0 118 16	0 635 0	0 163 248	0 0 0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>821</b>	<b>1.357</b>	<b>210</b>	<b>3.288</b>	<b>0</b>	<b>1.180</b>	<b>134</b>	<b>635</b>	<b>0</b>	<b>411</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	1	520	1.619	225	0	121	21	10	0	90
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>1</b>	<b>520</b>	<b>1.619</b>	<b>225</b>	<b>0</b>	<b>121</b>	<b>21</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>90</b>
GEOTERMIA	Geotermia	0	0	0							
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	33	94	15	155	0	61	11	42	0	8
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>		<b>33</b>	<b>94</b>	<b>15</b>	<b>155</b>	<b>0</b>	<b>61</b>	<b>11</b>	<b>42</b>	<b>0</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL</b>		<b>2.851</b>	<b>19.781 m<sup>2</sup> 447.206</b>	<b>117.978</b>	<b>72.598</b>	<b>638</b>	<b>3.661</b>	<b>1.285</b>	<b>1.165</b>	<b>0</b>	<b>1.212</b>

Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 1999

ÁREA	APLICACIÓN	Número de Proyectos		Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de ptas.)		Apoyos Públicos (millones de ptas.)							
		Número de Proyectos	Eléctrica (kW)			Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonómica	Unión Europea	Otros			
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW Mayor de 50 MW	0	0	158.040	25.144	0	0								
<b>Total HIDRÁULICA ≥ 10</b>		<b>1</b>	<b>158.040</b>	<b>25.144</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>								
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	10	23.093	6.157	4.180	0	103	91	9	0	0	4	0	0	0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>8</b>	<b>5.101</b>	<b>1.360</b>	<b>824</b>	<b>167</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
EÓLICA	Eólica	18	28.194	7.517	5.004	167	107	91	13	0	4	0	0	0	0
<b>Total EÓLICA</b>		<b>58</b>	<b>642.535</b>	<b>132.619</b>	<b>91.425</b>	<b>0</b>	<b>530</b>	<b>244</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>273</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica Térmica Doméstico Térmica Industrial	2	7.000	12.590	1.326	0	306	14	259	0	33	0	0	0	0
<b>Total BIOMASA</b>		<b>6</b>	<b>0</b>	<b>702</b>	<b>197</b>	<b>194</b>	<b>66</b>	<b>11</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total BIOMASA</b>		<b>22</b>	<b>0</b>	<b>17.057</b>	<b>932</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburentes	30	7.000	30.349	2.455	194	402	29	293	0	68	12	0	0	12
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	4	5.010	8.391	920	0	111	48	11	0	51	0	0	0	0
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>4</b>	<b>5.010</b>	<b>8.391</b>	<b>920</b>	<b>0</b>	<b>111</b>	<b>48</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica Instalación Colectiva Instalación Individual	0	0	0	581	3	209	25	154	0	30	0	0	0	0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>147</b>	<b>7.876 m<sup>2</sup></b>	<b>608</b>	<b>1.169</b>	<b>0</b>	<b>404</b>	<b>1</b>	<b>400</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada Interconectada ≤ 5 kW Interconectada > 5 kW	2.809	13.466 m <sup>2</sup>	1.040	1.750	3	613	26	553	0	34	0	0	0	0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>891</b>	<b>602</b>	<b>93</b>	<b>1.254</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>1</b>	<b>469</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>6</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>5</b>	<b>60</b>	<b>9</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	902	686	106	1.372	0	554	5	511	0	38	0	0	0	0
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
GEOTERMIA	Geotermia	2	1.220	306	0	0	119	7	0	0	112	0	0	0	0
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>2</b>	<b>1.220</b>	<b>306</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>119</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>112</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	12	31	5	39	0	14	0	14	0	0	0	0	0	0
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>		<b>12</b>	<b>31</b>	<b>5</b>	<b>39</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>3.983</b>	<b>21.342 m<sup>2</sup></b> <b>841.497</b>	<b>206.999</b>	<b>103.271</b>	<b>364</b>	<b>2.450</b>	<b>449</b>	<b>1.408</b>	<b>0</b>	<b>580</b>	<b>0</b>	<b>580</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

Fuente: IDAE.

## Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 2000

ÁREA	APLICACIÓN	Inversión (millones de ptas.)			Apoyos Públicos (millones de ptas.)						
		Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión Total	FPT IDAE	Apoyo Público Total	Admón. Central	Admón. Autonómica	Unión Europea	Otros
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW Mayor de 50 MW	0 0	0 0	0 0							
<b>Total HIDRÁULICA ≥ 10</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	9 21	25.660 7.038	6.841 1.876	4.210 1.025	0 0	28 19	8 3	0 10	0 6	0 0
<b>Total MINIHIDRÁULICA</b>		<b>30</b>	<b>32.698</b>	<b>8.717</b>	<b>5.236</b>	<b>0</b>	<b>47</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>26</b>
EÓLICA	Eólica	87	792.549	163.582	91.130	576	855	163	313	0	379
<b>Total EÓLICA</b>		<b>87</b>	<b>792.549</b>	<b>163.582</b>	<b>91.130</b>	<b>576</b>	<b>855</b>	<b>163</b>	<b>313</b>	<b>0</b>	<b>379</b>
BIOMASA	Aplicación Eléctrica Térmica Doméstico Térmica Industrial	2 3 23	2.800 0 0	9.246 16 18.778	676 3 767	0 0 0	138 1 37	42 0 4	0 1 22	0 0 10	0 0 0
<b>Total BIOMASA</b>		<b>28</b>	<b>2.800</b>	<b>28.040</b>	<b>1.447</b>	<b>0</b>	<b>175</b>	<b>46</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>107</b>
BIOCARBURANTES	Biocarburantes	1		51.200	7.718	0	399	120	0	0	280
<b>Total BIOCARBURANTES</b>		<b>1</b>		<b>51.200</b>	<b>7.718</b>	<b>0</b>	<b>399</b>	<b>120</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>280</b>
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	3	4.942	11.130	728	0					
<b>Total BIOGÁS</b>		<b>3</b>	<b>4.942</b>	<b>11.130</b>	<b>728</b>	<b>0</b>					
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica Instalación Colectiva Instalación Individual	0 288 5.197	0 15.790 m <sup>2</sup> 24.017 m <sup>2</sup>	0 1.219 1.854	1.106 164 2.098	0 164 0	312 733	97 40	180 687	35 5	0 0
<b>Total SOLAR TÉRMICA</b>		<b>5.485</b>	<b>39.807 m<sup>2</sup></b>	<b>3.073</b>	<b>3.205</b>	<b>164</b>	<b>1.044</b>	<b>137</b>	<b>867</b>	<b>40</b>	<b>0</b>
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada Interconectada ≤ 5 kW Interconectada > 5 kW	1.660 31 20	6.501 92 324,2	350 14 50	3.455 153 448	10 0 82	1.048 63 157	272 37 41	736 9 24	40 16 92	0 0 0
<b>Total SOLAR FOTOVOLTAICA</b>		<b>1.711</b>	<b>65 m<sup>2</sup></b>	<b>414</b>	<b>4.055</b>	<b>91</b>	<b>1.268</b>	<b>350</b>	<b>770</b>	<b>148</b>	<b>0</b>
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0		0							
<b>Total RESIDUOS SÓLIDOS</b>		<b>0</b>		<b>0</b>							
GEOTERMIA	Geotermia	2		2.719	146	0	59	2	0	0	43
<b>Total GEOTERMIA</b>		<b>2</b>		<b>2.719</b>	<b>146</b>	<b>0</b>	<b>59</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>43</b>
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	24	2 m <sup>2</sup> 43	7	64	0	23	2	20	0	0
<b>Total INSTALACIONES MIXTAS</b>		<b>24</b>	<b>2 m<sup>2</sup></b>	<b>7</b>	<b>64</b>	<b>0</b>	<b>23</b>	<b>2</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>7.371</b>	<b>39.874 m<sup>2</sup></b>	<b>268.882</b>	<b>113.729</b>	<b>831</b>	<b>3.871</b>	<b>832</b>	<b>2.003</b>	<b>0</b>	<b>1.023</b>

Fuente: IDAE.

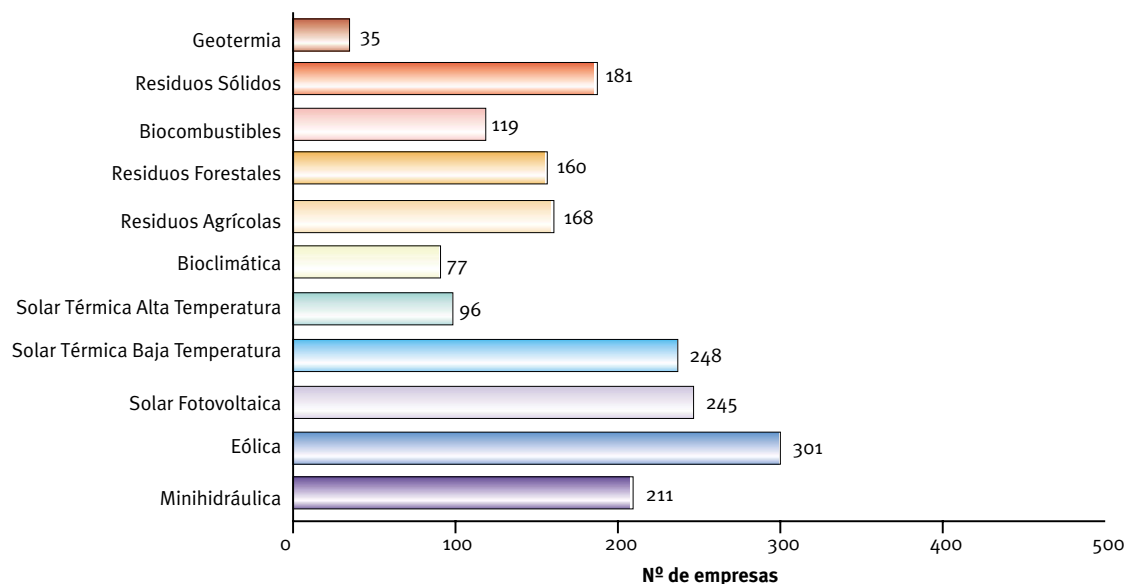
Nota: Una estimación más realista de la inversión asociada a los nuevos proyectos de energía eólica puestos en funcionamiento la situaría por encima de los 111.000 millones de pesetas.

**En el sector de las energías renovables operan ya más de 600 empresas, cuya sede social se localiza, mayoritariamente, en Madrid y Cataluña, aunque desarrollan su actividad en todo el territorio nacional.**

De acuerdo con la Base de Datos de Empresas de Energías Renovables que el IDAE mantiene actualiza-

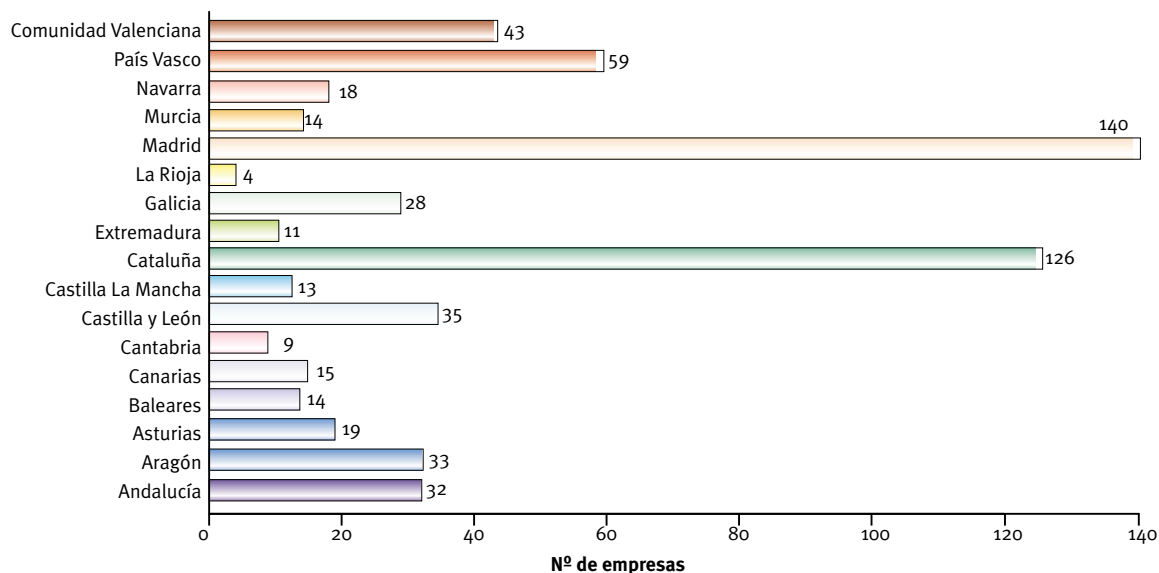
da a través de su página web, en el sector operan del orden de 615 empresas, que desarrollan su actividad en diferentes áreas pero, mayoritariamente, en la eólica (301), como fabricantes, importadores o comercializadores de aerogeneradores, torres eólicas o diversos componentes, además de aquéllas que prestan servicios de asesoramiento e ingeniería.

### Estructura del sector por áreas tecnológicas



Fuente: IDAE.

### Estructura del sector por Comunidades Autónomas



Fuente: IDAE.

# Energías Renovables

## En la Unión Europea

**La capacidad eólica instalada a finales del año 2000 en la Unión Europea supera los objetivos de la Campaña para el Despegue para el año 2003; también parece alcanzable en ese horizonte, el objetivo de 15 millones de m<sup>2</sup> de superficie de captación solar térmica para la UE, dado el aumento anual de la superficie instalada: superior al millón de m<sup>2</sup> en el año 2000.**

La potencia eólica instalada durante el año 2000 ha permitido superar los 10.000 MW que la Campaña para el Despegue de la UE fijaba como objetivo para el año 2003; el incremento de potencia eólica hasta mediados del año 2001 se cifraba en torno a los 800 nuevos MW, un valor que apunta un aumento global durante el presente año inferior al de 2000. Durante el año 2000, se pusieron en operación en la Unión Europea alrededor de 2.800 nuevos MW.

Cabe esperar, especialmente en lo relativo a la energía eólica, que la aprobación definitiva del texto de la Directiva 2001/77/CE, para la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior, aumente la confianza de los inversores en la continuidad y estabilidad del marco legal y de apoyo a la electricidad renovable vigente en cada Estado miembro, y que tal confianza redunde en la puesta en marcha de nuevos proyectos. Las incertidumbres sobre el texto definitivo y la voluntad de algunos gobiernos europeos de modificar el sistema de apoyo a la electricidad renovable para conceder un mayor protagonismo a los mecanismos de mercado han provocado un retraimiento de las inversiones. En nuestro país, el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 —aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 30 de diciembre de 1999— incluye, entre las medidas necesarias para el cumplimiento de los objetivos que pretende, el mantenimiento del sistema de primas a la electricidad renovable actualmente vigente.

La potencia eólica instalada en Alemania se incrementó en 1.000 MW durante el año 2000, frente al aumento de 793 MW en España y de 520 MW en Dinamarca.

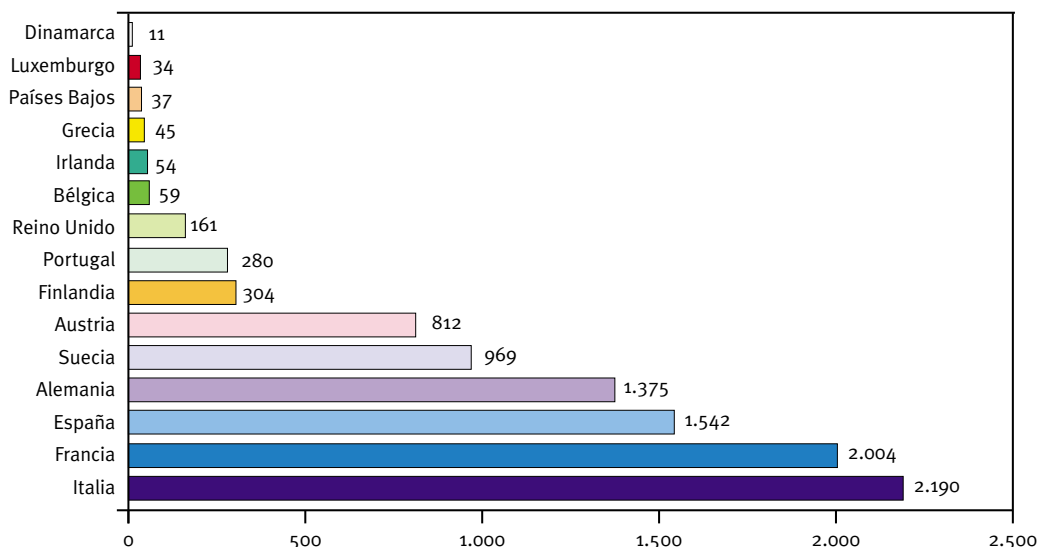
La nueva superficie de captación solar térmica instalada durante el año 2000 en la UE ha superado el millón de m<sup>2</sup>. España continúa ocupando el quinto lugar en el ranking europeo por superficie instalada, muy lejos de la superficie instalada en Austria y Grecia, superior a los 2 millones de m<sup>2</sup>, y Alemania, con 3.365.000 m<sup>2</sup>. También en estos países la instalación anual de nuevos paneles solares térmicos se produce a un ritmo que multiplica más que por 10 —en el caso de Alemania— y más que por 4 —en el caso de Austria— la nueva superficie instalada en España. Si se contabiliza la superficie de captación solar en términos relativos a la población de cada Estado miembro, serían Austria y Grecia los países con una mayor superficie por persona, del orden de 268 y 236 m<sup>2</sup>, seguidos de Dinamarca, Alemania y Portugal. La posición relativa de España de acuerdo con este último indicador —superficie de captación solar por habitante— también permite redundar en la necesidad de poner en marcha actuaciones que permitan multiplicar por 10 la superficie instalada anualmente en nuestro país, cifra que sería necesaria para alcanzar los objetivos del Plan —aumento de los apoyos públicos, incentivos fiscales a las inversiones en energía solar, obligatoriedad de las instalaciones solares para agua caliente sanitaria en nuevas edificaciones<sup>1</sup>,...—.

<sup>1</sup> Ver *Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal sobre Captación Solar para Usos Térmicos*, IDAE, 2001 y referencia más completa en el capítulo de *Energía Solar Térmica* de este mismo Boletín IDAE.

En el área solar fotovoltaica, de nuevo, Alemania es el país con mayor potencia instalada y unos objetivos más ambiciosos: el programa *100.000 tejados solares*. La consecución de los objetivos de este programa, así como la de los del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España, requiere la mejora de los mecanismos de integración de los módulos fotovoltaicos en edificios.

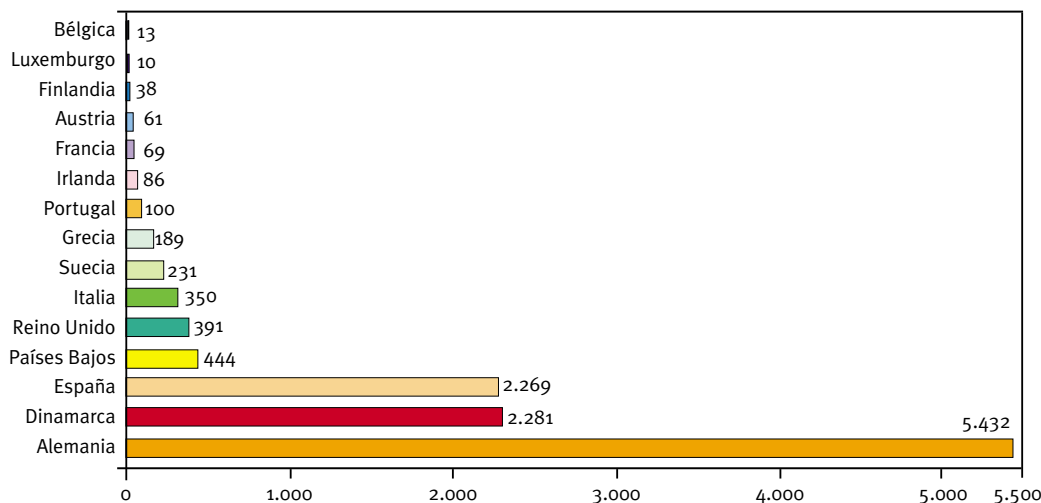
Por último, en lo que se refiere a la potencia de generación eléctrica en plantas minihidráulicas —y con los datos relativos a 1999—, España ocupa el tercer lugar de la Unión Europea. La potencia instalada en Italia o Francia supera los 2.000 MW, localizándose en este último país europeo dos de los principales fabricantes mundiales de pequeñas turbinas hidráulicas: Bouvier Hydro y Alstom Minihydro.

### Capacidad eléctrica instalada en plantas minihidráulicas en la UE, 1999 (MW)



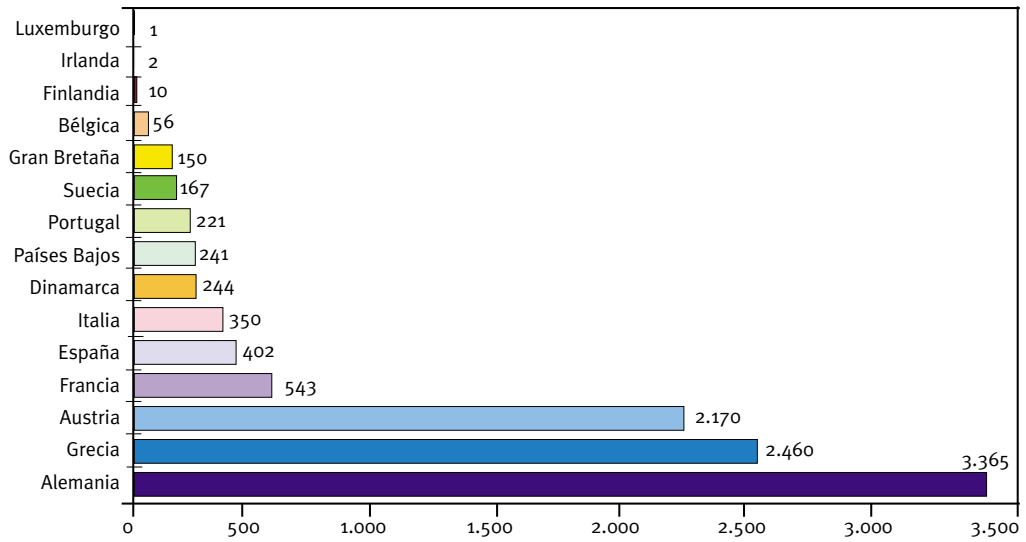
Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

### Potencia eólica instalada en la UE, 2000 (MW)



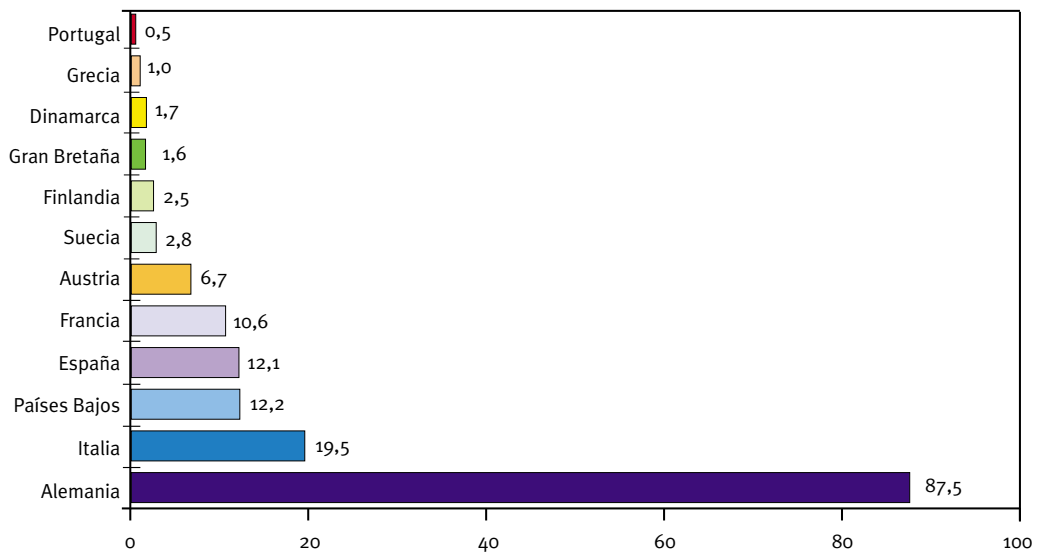
Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

### Superficie de captación solar instalada en la UE, 2000 (miles de m<sup>2</sup>)



Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

### Potencia fotovoltaica en la UE, 2000 (MWp)



Fuente: IDAE/EurObserv'ER.



# minihidráulica

## Minihidráulica



A finales del año 2000, operaban en España 1.076 centrales minihidráulicas —de potencia no superior a 10 MW— con una potencia acumulada de generación eléctrica de 1.575 MW, 32,7 MW más que el año anterior en 30 nuevas plantas. Se estima que, durante el año 2001, entrarán en funcionamiento del orden de 50 nuevos MW.

El Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 en esta área fijaba como objetivo de incremento de potencia en el período de referencia 720 nuevos MW; para el año 2006 —año hasta el que se evaluaban financiera y económicamente los objetivos del Plan de Fomento: inversión, financiación de la inversión, subvenciones, primas e incentivos fiscales—, se preveía un grado de avance en los objetivos del área minihidráulica del 61%. El ritmo de puesta en marcha de pequeñas centrales hidroeléctricas resulta, a la luz de los resultados del año 2000, insuficiente para alcanzar

tales objetivos: la superación de las barreras administrativas y medioambientales que se ponían de manifiesto en el propio Plan de Fomento resulta imprescindible para aumentar las inversiones en un tipo de energía que permite cubrir un quinto de la producción mundial de electricidad. Cabe recordar en este punto que el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 fijaba objetivos de incremento de potencia en centrales de potencia igual o inferior a 10 MW (720 nuevos MW localizados en más de un 30% en Castilla y León) y en centrales de potencia comprendida entre 10 y 50 MW (350 nuevos MW, de los que 168 se instalarían en Andalucía y Castilla y León).

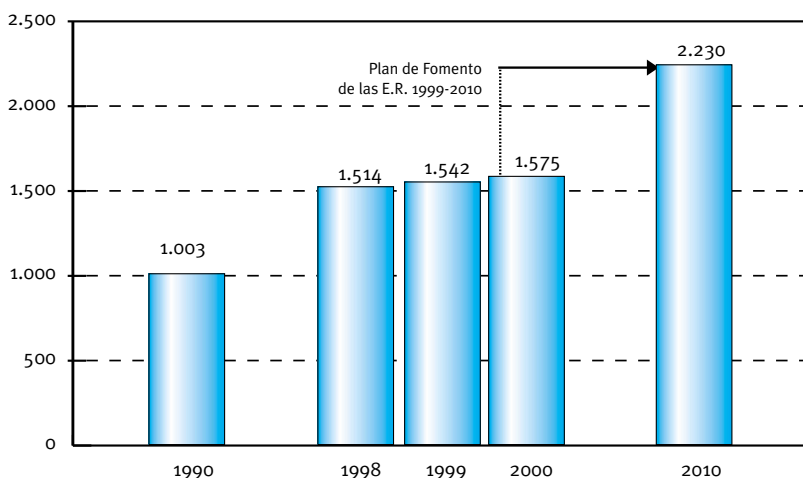
Las barreras administrativas a las que antes se aludía constituyen un obstáculo para el desarrollo de nuevas plantas minihidráulicas en todos los Estados miembros de la Unión Europea. En España, las nuevas instalaciones se han localizado, fundamentalmente, en



Galicia (6,8 nuevos MW), la Comunidad Valenciana (5,1 MW) y Asturias (4,3 MW); no obstante, son las Comunidades Autónomas de Castilla y León y Cataluña las que cuentan con mayor potencia instalada a finales de 2000 —también en la primera se concentran los objetivos de puesta en marcha de nueva potencia del Plan—.

Aragón y Andalucía han incrementado también la potencia en nuevas plantas minihidráulicas en más de 2 MW durante el año 2000; Aragón es la segunda Comunidad Autónoma por incremento de potencia previsto hasta el año 2010 en plantas de potencia igual o inferior a 10 MW, según el Plan de Fomento —por delante, incluso, de Cataluña, que prevé aumentar su potencia en ese período en 63 nuevos MW—.

### Potencia minihidráulica instalada y previsiones (MW) -centrales hidroeléctricas de potencia ≤ 10MW-



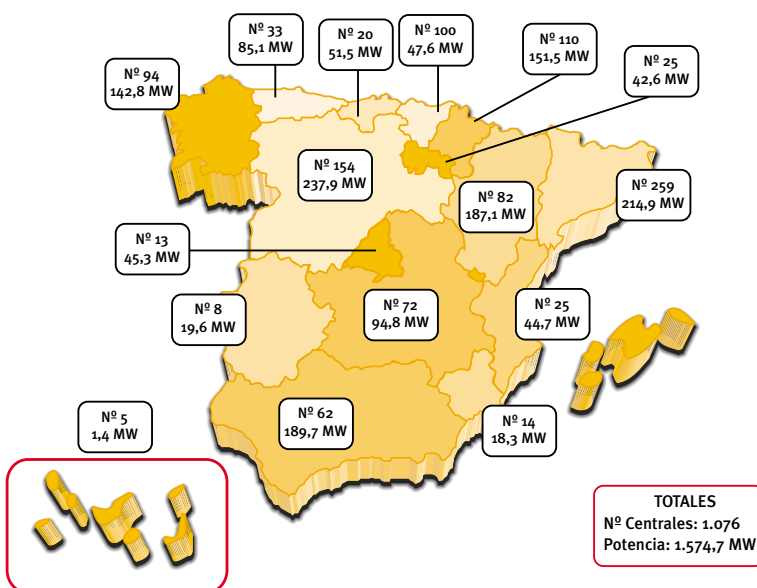
**Nota:** Los datos relativos a 1990 se refieren también, en este Boletín IDAE nº 3, a centrales de potencia ≤ 10 MW; en las anteriores ediciones de este boletín, los datos que se incluían eran los relativos a centrales hidroeléctricas de potencia ≤ 5 MW.

La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000.

Datos 2000 Provisionales.

Fuente: IDAE.

### Distribución de la potencia instalada con energía minihidráulica a finales de 2000



Potencia minihidráulica instalada por CC.AA.		
	1999	2000
Andalucía	187,5	189,7
Aragón	184,9	187,1
Asturias	80,8	85,1
Baleares	---	---
Canarias	1,4	1,4
Cantabria	51,5	51,5
Castilla y León	234,4	237,9
Castilla La Mancha	94,7	94,8
Cataluña	213,0	214,9
Comunidad Valenciana	39,6	44,7
Extremadura	19,6	19,6
Galicia	136,0	142,8
Madrid	45,3	45,3
Murcia	17,0	18,3
Navarra	146,1	151,5
País Vasco	47,6	47,6
La Rioja	42,6	42,6
<b>TOTAL</b>	<b>1.542,0</b>	<b>1.574,7</b>

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.

Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

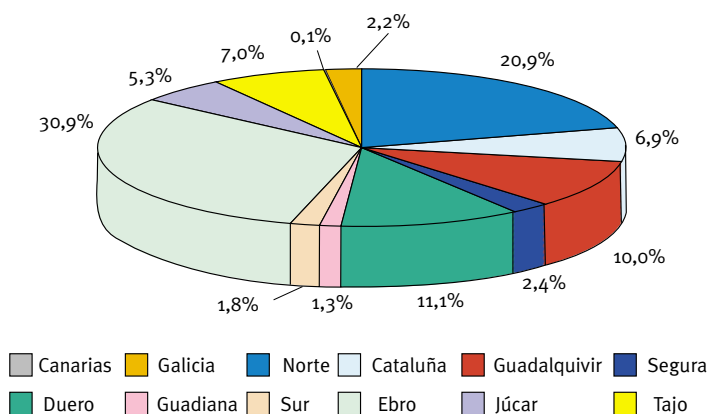




Por cuencas hidrográficas, la del Ebro concentra la mayor potencia minihidráulica instalada: 487 MW; es también, junto con la Cuenca Norte, la que cuenta con

un mayor potencial técnicamente aprovechable. La Cuenca Norte concentra 329 MW del total de 1.575 instalados a finales de 2000.

**Reparto de potencia por organismos de cuenca (MW), 2000**

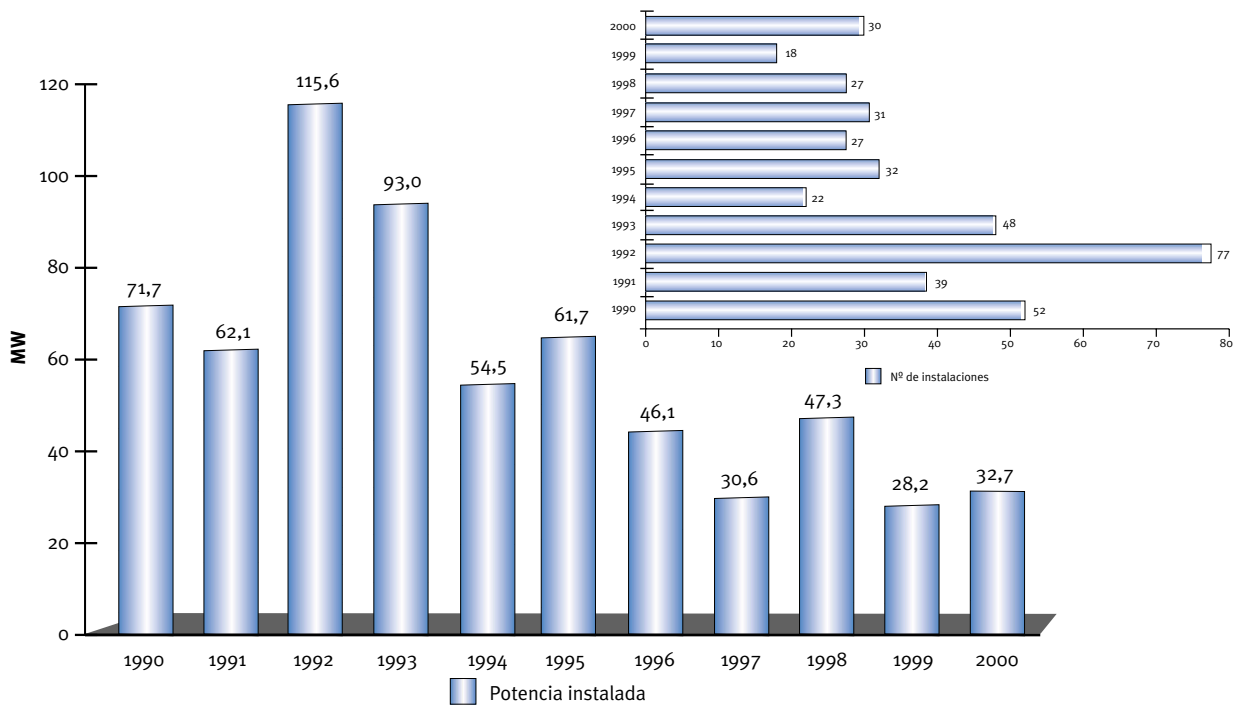


Datos provisionales.  
Fuente: IDAE.

El gráfico de evolución del número de proyectos puestos en marcha anualmente y la nueva potencia instalada desde 1990 pone de manifiesto las dificultades para vencer las barreras administrativas —retrasos en las tramitaciones concesionales— y medioambientales —protección de los ríos— que frenan la puesta en marcha de nuevos proyectos; desde 1995, la nueva potencia que ha entrado en funcionamiento anualmente ha sido inferior a los 50 MW, lo que contrasta con los 116 que entraron en operación a lo largo del año 1992.

Las barreras medioambientales se refieren a la posible alteración de la biodiversidad o de la calidad de las aguas fluviales, impactos medioambientales negativos que pueden, sin embargo, evitarse dado el estado actual de la tecnología. No obstante, en lo que al

esfuerzo en investigación tecnológica se refiere, es preciso intensificar las actividades de I+D+I de manera que sean posibles reducciones de costes; asimismo, es preciso reforzar las actividades de promoción de las tecnologías actualmente disponibles, no sólo entre los potenciales inversores, sino entre las entidades financieras, de manera que se reduzca el riesgo percibido por los agentes como asociado a proyectos de inversión en esta área. Entre las áreas técnicas en las que cabe un mayor esfuerzo en investigación, pueden destacarse los nuevos desarrollos en equipos de control de carga, la estandarización de diseños de turbinas modulares, la mejora de equipos de medida y control remoto y los desarrollos de nuevas soluciones técnicas que permitan paliar el impacto medioambiental de estas plantas.

**Minihidráulica (potencia ≤ 10 MW)****Potencias instaladas y nº de instalaciones puestas en marcha cada año**

\* La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000.

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.

### Los principales fabricantes de turbinas hidráulicas se localizan en Europa, que lidera el mercado mundial.

Dos de los principales fabricantes de pequeñas turbinas hidráulicas son franceses, siendo Francia también

el segundo país de la Unión Europea por capacidad hidroeléctrica instalada de menos de 10 MW. Italia ocupa la primera posición en el ranking europeo por potencia instalada, con cerca de 2.200 MW a finales de 1999, frente a los 1.542 en operación en España en ese mismo año.

#### Principales constructores de pequeñas turbinas hidráulicas en Europa

Noell  
Kvaerner Energy AS  
Litostroj Turbine Factory  
Gilbert Gilkes & Gordon  
Bouvier Hydro  
Sulzer Hydro  
Köessler  
Voith GmbH  
Alstom Minihydro

Alemania  
Noruega  
Eslovenia  
Reino Unido  
Francia  
Suiza  
Austria  
Dinamarca  
Francia

Fuente: EurObserv'ER.



Coste medio de las micro-turbinas y pequeñas turbinas (ptas/kWe)	
Potencia	ptas/kWe
10 a 100 kW	250.000-100.000
100 a 400 kW	100.000-50.000
400 a 1.000 kW	50.000-25.000
1.000 a 1.500 kW	25.000-20.000

Fuente: EurObserv'ER.

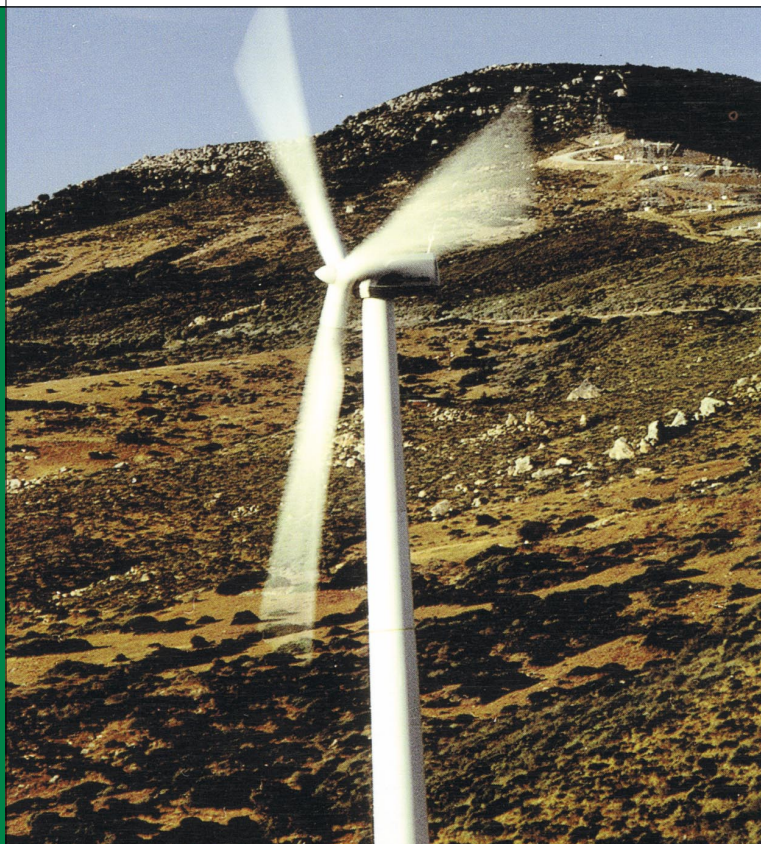
El fomento de las energías renovables constituye una respuesta y una de las líneas de actuación que deben priorizarse ante la necesidad de contener las emisiones de gases de efecto invernadero, no sólo a nivel nacional sino a nivel global. La estrategia integrada de lucha contra el cambio climático ha de tener en cuenta la contribución de las energías renovables en general, y la minihidráulica en particular, a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero derivadas del uso de combustibles fósiles. En este contexto, los esfuerzos por la preservación del medio local no deben contrarrestar los esfuerzos por mitigar los impactos medioambientales de ámbito global y, entre ellos, el cambio climático.

Los impactos medioambientales de carácter local de las pequeñas centrales hidroeléctricas pueden evitarse, como antes se señalaba, de realizarse los estudios biológicos oportunos sobre la diversidad de especies en los ríos y la mayor o menor tolerancia de las mismas a la nueva planta, o favoreciendo la regeneración natural de la zona; y debe ponderarse, además, la contribución positiva de estas fuentes de energía a la lucha contra el cambio climático, especialmente en un país en el que la dependencia de fuentes fósiles para generación eléctrica es muy elevada.

Además de los obstáculos medioambientales, se señalaban anteriormente también los de carácter administrativo. En este punto, entre las actuaciones que deben iniciarse para conseguir duplicar la nueva potencia hidroeléctrica puesta en marcha anualmente —objetivo anual necesario para conseguir el objetivo global del Plan para el período 2000-2010—, cabe destacar, por un lado, la regulación de un procedimiento de tramitación unificada para el otorgamiento de autorizaciones y concesiones de agua y, por otro, el fomento de concursos públicos —por parte de las Confederaciones Hidrográficas— para otorgar concesiones hidroeléctricas en infraestructuras hidráulicas de titularidad pública. Respecto de la primera, sería precisa la revisión —por parte del Ministerio de Medio Ambiente— del procedimiento abreviado de tramitación de concesiones y autorizaciones administrativas para aprovechamiento hidroeléctrico de potencia nominal no superior a 5.000 kW y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Asimismo, cabría, de manera adicional, la regularización de oficio de la situación de dominio de las concesiones hidroeléctricas de acuerdo con lo previsto en la Ley 46/1999 de modificación de la Ley de Aguas 29/1985.



# eólica



## Eólica

98



**Durante el año 2000, han entrado en explotación 45 nuevos parques eólicos; la nueva potencia eólica en operación en el año 2000 ha ascendido a 792,5 MW, que permiten alcanzar una cifra de potencia a finales de año de 2.269 MW, muy similar a la potencia instalada total en Dinamarca —segundo país de la Unión Europea por capacidad eólica instalada—.**

A finales del año 2001, la potencia eólica total instalada será del orden de 3.000 MW, lo que situará a España en segundo lugar, no sólo de la Unión Europea, sino mundial—por delante de EE.UU.—por potencia instalada. Se estima que, **a lo largo de este año, se habrán puesto en operación alrededor de 750 nuevos MW.**

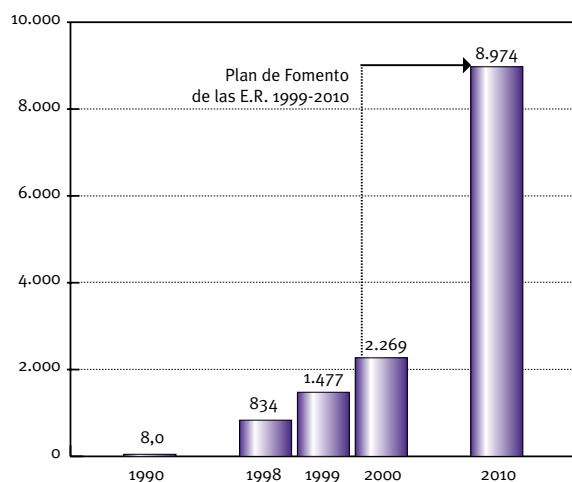
De nuevo, a lo largo del año 2000 se superaron las cifras de nueva potencia instalada de años anteriores: 792,5 MW frente a los 642,5 del año anterior, lo que supone un aumento del 23%.

Los datos de capacidad eólica instalada a finales de 2000 sitúan a España en el tercer lugar de la Unión Europea por potencia eólica instalada, por detrás de Dinamarca, que contaba a esa fecha —según datos de Eur'ObservER— con 2.281 MW. Para la Unión Europea en su conjunto, los 11.930 MW instalados a finales de 2000 superan ya el objetivo de 10.000 MW fijado por la Campaña para el Despegue para el año 2003<sup>1</sup>.

Las previsiones del Plan de Fomento de las Energías Renovables sobre capacidad eólica instalada en el año 2010 se sitúan cerca de los 9.000 MW de potencia, una cifra posible al ritmo actual de puesta en marcha de nuevas instalaciones en España.

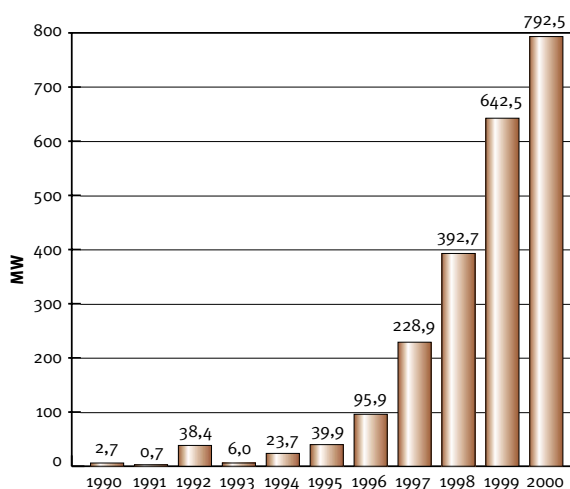
<sup>1</sup> *Teniendo en cuenta la evolución reciente de la capacidad eólica instalada, BTM Consult estima que la potencia eólica en operación en Europa a finales del año 2010 más que duplicará la previsión del Libro Blanco para ese año, de 40.000 MW.*

### Potencia eólica instalada y previsiones (MW)



La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000. DATOS 2000 PROVISIONALES. Fuente: IDAE.

### Potencias instaladas cada año



La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000. DATOS 2000 PROVISIONALES. Fuente: IDAE.

### Parques eólicos y aerogeneradores por CC. AA.

CC. AA.	Parques eólicos		Aerogeneradores	
	1999	2000	1999	2000
Andalucía	10	11	361	393
Aragón	14	18	375	445
Canarias	21	28	232	299
Castilla y León	8	16	208	374
Castilla La Mancha	5	10	174	457
Cataluña	6	7	163	181
Comunidad Valenciana	1	1	4	4
Galicia	23	33	970	1.257
Murcia	1	2	9	17
Navarra	16	22	492	718
País Vasco	---	1	---	37
La Rioja	---	1	---	37
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>150</b>	<b>2.988</b>	<b>4.219</b>

Datos 2000 provisionales. El número de aerogeneradores contabiliza aeroturbinas para producción eléctrica de más de 75 kW conectadas a red. Fuente: IDAE.

En el crecimiento de la potencia eólica en los últimos años en algunos países europeos, fundamentalmente en Alemania y España, influyen tanto la madurez tecnológica del sector como el mantenimiento de un marco de apoyo que garantiza la percepción de un precio o prima fija por kWh producido —por encima del precio de mercado— a los productores de electricidad verde.

Los costes de inversión por kW instalado se han visto reducidos durante los últimos años, en buena medida gracias a las economías de escala y los mejores rendimientos de las máquinas. Sobre la instalación típica de rotor tripala de eje horizontal, torre tubular a sota-vento, regulación por pérdida o cambio de paso y sistema de rotación activo, se han logrado importantes avances en el ámbito del diseño y fabricación de palas, rotores y torres, de grandes dimensiones y excelente comportamiento estructural, tanto estático como dinámico, que han facilitado también la disminución de los costes de operación y mantenimiento. Destacan también en este sentido las innovaciones en el campo de la electrónica y los mecanismos de control, así como el empleo generalizado de materiales compuestos. También ha habido avances en cuanto a los sistemas de predicción, que permiten conocer con mayor detalle el lugar y el umbral de producción eléctrica de origen eólico.







Respecto a los sistemas de apoyo directo al precio de la electricidad renovable —precio o prima fija—, hay que señalar que se han revelado como los más eficaces en la consecución de mayores capacidades de generación eléctrica renovable en los países en los que han operado: Dinamarca puede considerarse un buen ejemplo del éxito de la aplicación de estos sistemas. No obstante, los cambios legislativos más recientes en Dinamarca, tendentes a la creación de un mercado de *certificados verdes* —aun con los debidos períodos transitorios—, han provocado un retraimiento de las inversiones, que se ha traducido en cifras de nueva potencia puesta en funcionamiento durante el año 2000 más reducidas que las de años anteriores; la paralización de las inversiones ha dado lugar al retraso en la puesta en marcha de este nuevo marco de apoyo —basado en mecanismos de mercado— en dicho país.

La adopción definitiva, por parte del Parlamento Europeo y del Consejo, de la Directiva 2001/77/CE relativa a la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior de la electricidad, supone una garantía de estabilidad en el mantenimiento de los distintos sistemas de apoyo a la electricidad renovable vigentes en los distintos países europeos. La Directiva, en su redacción definitiva, permite la coexistencia de sistemas de precio o prima fija y sistemas basados en el mercado, de cuotas o certificados verdes; de acuerdo con el texto de la Directiva, la Comisión se compromete a, en el plazo de 4 años, elaborar un informe sobre la eficacia de los distintos sistemas de apoyo utilizados en los Estados miembros en la consecución de los objetivos de incremento del consumo de la electricidad renovable que se pretenden y, en su caso y sobre la base de dicho informe, proponer un marco comunitario homogéneo de apoyo a la electricidad renovable.

La Directiva permite, por tanto, la existencia simultánea de diversos sistemas de apoyo a la electricidad renovable en distintos EE.MM., al tiempo que se hace eco de la necesidad de ayudas públicas para las fuen-

tes renovables que ya reconocieran las Directrices comunitarias sobre ayudas estatales en favor del medio ambiente. De este modo, la actual Directiva supone una garantía de mantenimiento de los sistemas de precio o prima fija y, en España, del Régimen Especial durante el período de vigencia del Plan; en este sentido, la propia Directiva ya establece que, en el caso de que la Comisión proponga dentro de 4 años un marco común de apoyo a la electricidad renovable en la UE, deberán establecerse períodos transitorios suficientes, de al menos 7 años, para garantizar la confianza de los inversores y, en definitiva, evitar la paralización de las decisiones de inversión en nueva capacidad.

En este contexto, la energía eólica está percibiendo una prima por kWh vertido a la red sobre el precio horario final medio del mercado de producción, durante el año 2001, de 4,79 pesetas/kWh —o, alternatively, un precio fijo por kWh de 10,42 pesetas—. Estas primas, iguales a las de 2000, han permitido el crecimiento de la capacidad eólica instalada en España, y su mantenimiento se justifica sobre la base de la necesidad de internalizar los beneficios medioambientales y sociales de estas energías en el precio de la electricidad —en ausencia de mecanismos que obliguen a las fuentes energéticas convencionales a internalizar los costes medioambientales y sociales asociados— y en reconocimiento a su contribución a la mejora del autoabastecimiento energético.

**Las Comunidades Autónomas han apoyado el desarrollo de la energía eólica en sus respectivos territorios, conscientes de los impactos socioeconómicos positivos de esta energía. Los mayores aumentos de potencia durante el año 2000 se han registrado en Castilla-La Mancha y Galicia, de entre 180 y 190 MW.**

Galicia sigue siendo la primera región española por capacidad de generación eólica, seguida de Navarra —que ha puesto en operación 150 nuevos MW— y Castilla-La Mancha. Algunas Comunidades



## Distribución de la potencia instalada con energía eólica a finales de 2000



Datos provisionales.  
Fuente: IDAE.

Potencia eólica instalada por CC.AA.		
	1999	2000
Andalucía	127,8	150,3
Aragón	208,5	255,8
Asturias	0,003	0,005
Baleares	0,2	0,2
Canarias	81,8	114,7
Cantabria	---	---
Castilla y León	122,2	229,8
Castilla la Mancha	111,9	298,7
Cataluña	59,8	71,7
Comunidad Valenciana	2,8	2,8
Extremadura	0,02	0,02
Galicia	437,7	617,7
Madrid	0,02	0,02
Murcia	6,0	11,3
Navarra	318,1	467,4
País Vasco	0,03	24,5
La Rioja	---	24,4
<b>TOTAL</b>	<b>1.476,7</b>	<b>2.269,3</b>

Datos 2000 provisionales.  
Fuente: IDAE.

Autónomas, como el País Vasco o La Rioja —que no contaban con ningún parque eólico a finales de 1999— han puesto en operación sendos parques a lo largo del último año, con una capacidad de 24 MW.

### Los fabricantes nacionales de aerogeneradores consolidan su posición en el mercado mundial.

Como ya se apuntaba en el anterior número de este Boletín IDAE, los desarrollos tecnológicos más recientes apuntan hacia un aumento de la potencia unitaria de los aerogeneradores; las últimas versiones de aerogeneradores tienen una potencia unitaria dentro de la gama 1,75 - 2,5 MW.

Respecto al tamaño de las aeroturbinas, parece establecerse una cierta diferenciación en función del tipo de emplazamiento: hasta 1 MW de potencia nominal en parques de alto potencial eólico y de 1 a 2,5 MW para lugares con menor disponibilidad de recurso eólico<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Los aerogeneradores de mayor tamaño están diseñados, especialmente, para instalaciones *offshore*; cabe destacar en este punto que el parque de Middlegrunden, en el Mar del Norte, representa cerca del 80% de la potencia *offshore* instalada a nivel mundial.

### Potencia eólica instalada por tecnologías a finales de 2000

	MW	%
Acsa-Vestas	6	0,3
Bazan-Bonus	109	4,8
Desa	93	4,1
Ecotecnia	256	11,3
Enercon	27	1,2
Gamesa Eólica	1.274	56,2
Kenetech	30	1,3
Made	240	10,6
Neg-Micon	151	6,7
Otras	16	0,7
Tecnologías Mixtas	65	2,9
<b>TOTAL</b>	<b>2.268</b>	<b>100,0</b>

Fuente: IDAE.  
Contabilizada tan sólo la potencia instalada en aeroturbinas para producción eléctrica de más de 75 kW conectados a red.

### Últimos desarrollos de aerogeneradores de alta capacidad

Máquina	Potencia (MW)	Diámetro del rotor (m)
<b>Vestas V80 (3 versiones)</b>	2 2,5 3	80
<b>Nordex N80</b>	2,5	80
<b>Tacke/Enron</b>	2	80
<b>Vestas V66 (2 versiones)</b>	1,75 2	66
<b>NEG Micon NM 2000</b>	2	72
<b>Bonus 2 MW</b>	2	70-77
<b>Enercon E-70</b>	1,8	70
<b>DeWind D6</b>	1,25	62-64
<b>Ecotecnia</b>	2	

Fuente: EurObserv'ER 2001/ IDAE.

# solar térmica



## Solar térmica

102

A lo largo del año 2000, se han instalado en España 40.000 nuevos m<sup>2</sup> de paneles solares térmicos. Previsiblemente, la nueva superficie de captación solar puesta en servicio a lo largo del año 2001 doblará a la del año anterior: alrededor de 80.000 m<sup>2</sup>.

Durante 1999 y 2000, se han instalado en España 61.000 nuevos m<sup>2</sup> de colectores solares térmicos. Este valor supone tan sólo el 1,4% del objetivo de incremento de la superficie de captación solar del Plan de Fomento: 4.500.000 m<sup>2</sup> en el período 1999-2010.

El mayor aumento de superficie solar se ha registrado en la Comunidad Autónoma de Andalucía, que ha contabilizado el 45% de la nueva superficie puesta en explotación en los dos últimos años<sup>1</sup>. Después de Andalucía, ha sido Canarias la Comunidad Autónoma en la que la superficie solar ha experimentado un mayor aumento: del orden de 7.500 nuevos m<sup>2</sup> en 1999 y 2000<sup>2</sup>.

La convocatoria de ayudas para apoyo a la energía solar térmica de IDAE ha estado abierta hasta el 17 de septiembre de 2001<sup>3</sup>, habiendo operado de manera similar a como lo hiciera la convocatoria correspondiente al año 2000: el IDAE abrió un plazo para la acreditación de empresas o entidades colaboradoras de IDAE en el programa (BOE 14 de marzo de 2001), que serán las encargadas de la ejecución de las instalacio-

<sup>1</sup> La Orden de 5 de abril de 2000 establece las normas reguladoras de la concesión de ayudas con cargo al Programa Andaluz de Promoción de Instalaciones de Energías Renovables (PROSOL) para el período 2000-2006.

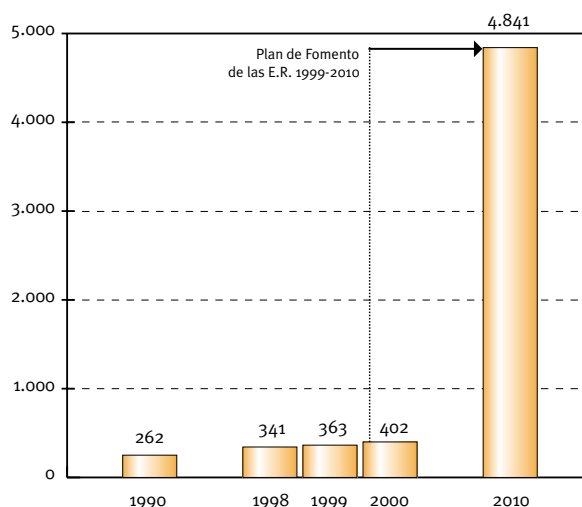
<sup>2</sup> En Canarias, la Orden 771 de 23 de mayo de 2000 establece las bases reguladoras para los años 2000 a 2006 para la concesión de subvenciones para la instalación de paneles solares planos con destino a la producción de agua caliente, con cargo al Programa de Promoción de Instalaciones Solares en Canarias (Programa PROCA-SOL).

<sup>3</sup> Resolución de la Dirección General del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía por la que se regula la concesión de ayudas para apoyo a la energía solar térmica en el marco del Plan de Fomento de las Energías Renovables. Convocatoria correspondiente al ejercicio 2001. BOE, 12 de julio de 2001.

nes; los solicitantes de las ayudas convocadas por IDAE debieron presentar su solicitud indicando la empresa colaboradora que ejecutaría el proyecto, que debía estar acreditada para la zona y tipología del proyecto planteado. Por este procedimiento, se garantiza la calidad técnica de las instalaciones y la reducción de los costes de la inversión inicial, por cuanto el inversor se beneficia de la ayuda realizando un menor desembolso como pago del coste de la instalación — la instalación, por otra parte, se ejecuta con arreglo a unos precios máximos comprometidos por las empresas colaboradoras en el convenio suscrito con el IDAE—. Dentro de la convocatoria del año 2000, se aprobaron 921 proyectos que suponen, conjuntamente, una nueva superficie de captación solar de 32.980 m<sup>2</sup>; estas nuevas instalaciones han entrado en explotación durante el año 2001, a las que habrá que sumar aquéllas que han recibido apoyos de las Comunidades Autónomas y que se han puesto en marcha también en el presente año<sup>4</sup>.

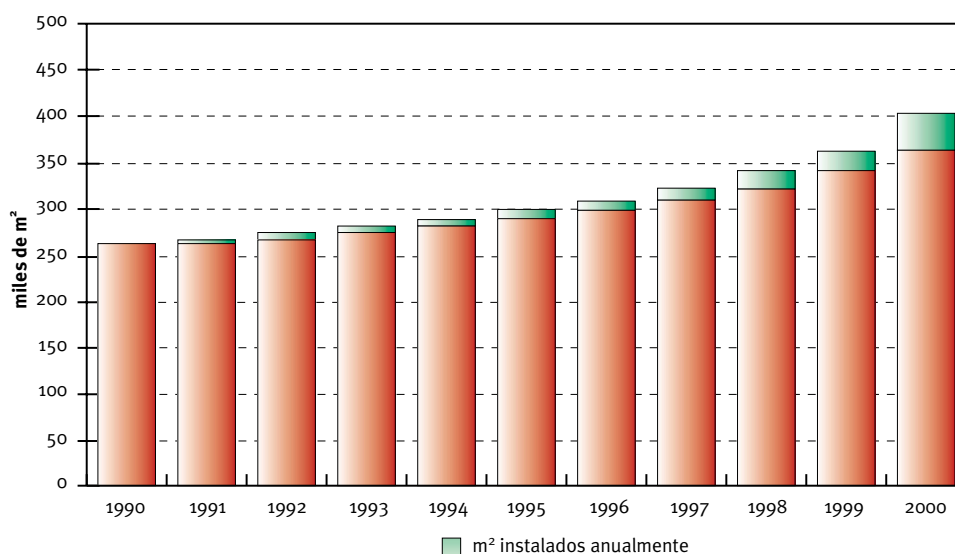
<sup>4</sup> El seguimiento actual de proyectos sólo permite conocer, en esta área, el número de proyectos que han recibido apoyos públicos de cualquiera de las Administraciones.

### Superficie instalada de colectores solares y previsiones (miles de m<sup>2</sup>)



\*Incluidos 67 m<sup>2</sup> instalados en proyectos térmico-fotovoltaicos.  
 \* La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000.  
 Datos 2000 provisionales.  
**Fuente:** IDAE.

### Solar térmica -Superficie total instalada (m<sup>2</sup>)



\* La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000.  
 DATOS 2000 PROVISIONALES  
**Fuente:** IDAE.

m<sup>2</sup> instalados anualmente por CC.AA.

	1999	2000
Andalucía	9.459	18.095
Aragón	---	172
Asturias	---	1.833
Baleares	3.287	2.236
Canarias	2.740	4.806
Castilla y León	1.343	1.023
Castilla-La Mancha	319	566
Cataluña	1.375	5.457
Comunidad Valenciana	1.496	4.013
Extremadura	604	36
Murcia	150	773
Navarra	396	561
País Vasco	173	303
<b>TOTAL</b>	<b>21.342</b>	<b>39.874</b>

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.

Las líneas de ayudas a la energía solar térmica del IDAE y las Comunidades Autónomas constituyen actuaciones necesarias para avanzar en la consecución de los objetivos del Plan de Fomento; no obstante, el logro de los objetivos del Plan para el período 2000-2006 —período para el que el Plan realiza una estimación del volumen de inversión asociado a los objetivos de potencia y consumo de energías renovables y de los apoyos públicos necesarios— requeriría la instalación anual del orden de 200.000 m<sup>2</sup>. Este objetivo anual requiere actuaciones que complementen y refuercen las líneas de ayudas aprobadas y el compromiso de todas las Administraciones Públicas: de la Administración General del Estado, Autonómicas y Locales.

En el anterior número de este Boletín IDAE, se hacía referencia a la Ordenanza sobre la incorporación de sistemas de captación de energía solar de Barcelona como ejemplo a seguir por otros municipios. Como respuesta a las peticiones de asesoramiento que han llegado al IDAE tras la aprobación de las Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos de Sant Joan Despí y Barcelona, el IDAE ha elaborado una propuesta o texto modelo de Ordenanza al objeto de que pueda ser adoptado por otras Administraciones Locales —el texto tiene un carácter abierto, de manera que pueda ser desarrollado y completado en función de las características específicas del municipio—. Estas Ordenanzas tendrían por objeto la regulación de la

obligatoriedad de incorporar sistemas de captación y utilización de la energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria y calentamiento de piscinas en los edificios de nueva construcción o en rehabilitación<sup>5</sup>.

La Ley 7/1985 Reguladora de las Bases de Régimen Local reconoce a los municipios competencias en materia de protección del medio ambiente e, incluso, considera servicio público obligatorio la protección del medio ambiente en municipios de más de 50.000 habitantes; si bien las Comunidades Autónomas pueden otorgar a los municipios competencias para aprobar ordenanzas sobre ahorro y uso eficiente de la energía —es el caso de la Carta Municipal de Barcelona—, los municipios pueden aprobar ordenanzas sobre esta materia aun en ausencia de una ley autonómica que así lo prevea de forma expresa. Aun reconociendo las competencias municipales en la materia —y para posibilitar el cumplimiento de los objetivos del Plan de Fomento—, el Código Técnico de la Edificación —previsto en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación— debería recoger, sin embargo la obligatoriedad de instalar energía solar para agua caliente sanitaria en determinados supuestos y la realización de preinstalaciones con carácter general.

Pero el aprovechamiento del potencial de energía solar en España requiere otras medidas, entre ellas, de carácter fiscal, ya previstas en el Plan de Fomento de las Energías Renovables. La posibilidad de considerar las inversiones en instalaciones solares térmicas como inversiones en adquisición y mejora de la vivienda a los efectos de las deducciones previstas en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF) o la aplicación de exenciones en el Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras constituyen ejemplos de incentivos necesarios, el primero de ellos probado con éxito en algunos países de la Unión Europea, como Alemania o Grecia.

<sup>5</sup> Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal de Captación Solar para Usos Térmicos, IDAE, 2001. La publicación de IDAE incluye también, además del texto modelo, una memoria resumen de las bases jurídicas sobre las que se asientan estas iniciativas normativas.





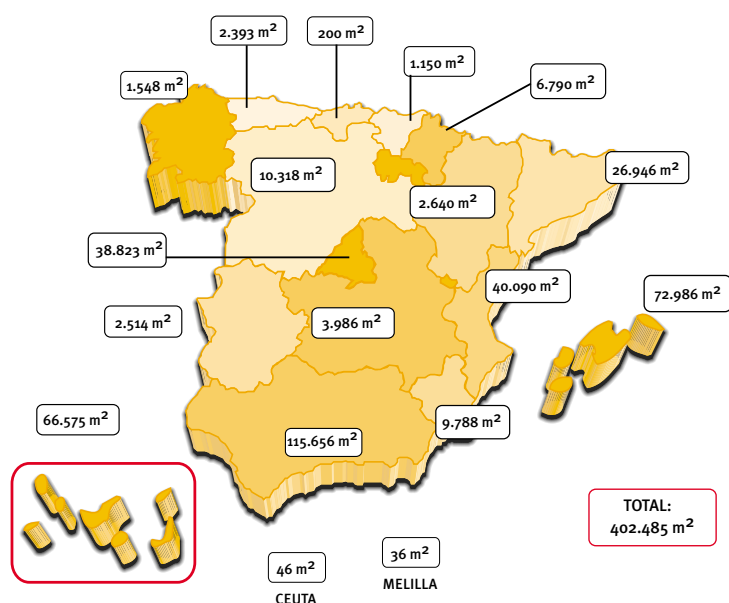


La mayor superficie de colectores solares térmicos se localiza en Andalucía: del orden de 116.000 m<sup>2</sup> a finales del año 2000. Es también en esta Comunidad Autónoma donde se concentran el 20% de los objetivos de incremento de la superficie solar térmica del Plan de Fomento.

En Andalucía, Baleares y Canarias se localiza el 63% de la superficie total instalada a finales de 2000. El

incremento experimentado en los dos archipiélagos en los dos últimos años ha supuesto la puesta en explotación de 5.523 y 7.546 nuevos m<sup>2</sup>, alrededor de un 1% del objetivo de incremento de la superficie solar para todo el período 1999-2010: de 478.000 m<sup>2</sup> en Baleares y 553.000 m<sup>2</sup> en Canarias. El porcentaje de realización de los objetivos del Plan ha sido superior en Andalucía: alrededor de un 3% (27.554 m<sup>2</sup> sobre un total de 910.000 previstos hasta el 2010).

### Distribución de la superficie instalada con energía solar térmica a finales de 2000



Superficie Solar Térmica	
m <sup>2</sup>	1999
Andalucía	97.561
Aragón	2.468
Asturias	560
Baleares	70.750
Canarias	61.769
Cantabria	200
Castilla y León	9.295
Castilla-La Mancha	3.420
Cataluña	21.489
Comunidad Valenciana	36.077
Extremadura	2.478
Galicia	1.548
Madrid	38.823
Murcia	9.015
Navarra	6.229
País Vasco	847
La Rioja	---
Ceuta	46
Melilla	36
<b>TOTAL</b>	<b>362.611</b>

Fuente: IDAE.

Datos provisionales.  
Fuente: IDAE.

A la luz de los datos sobre nueva superficie solar térmica instalada en la Unión Europea durante el año 2000 —superior al millón de m<sup>2</sup>—, EurObserv'ER estima que la superficie total a finales de 2003 alcanzará en Europa los 19 millones de m<sup>2</sup>, una cifra superior a los 15 millones que prevé la Campaña para el Despegue.

Los principales productores de colectores solares de la Unión Europea se localizan en el norte de Europa; Ikarus, en Alemania, produce anualmente 150.000 m<sup>2</sup> —cerca de un 15% de la superficie instalada en toda la Unión Europea—.

Principales productores de colectores solares térmicos en Europa		
Empresa	Nacionalidad	Producción (m <sup>2</sup> )
Ikarus	Alemana	150.000
Sunstrip AB	Sueca	90.000
Arcon	Danesa	50.000
Batec	Danesa	10.300
ESE	Belga	30.000
Giordano	Francia	40.000
Clipsol	Francia	3.000

Fuente: EurObserv'ER —no se dispone de datos sobre Viessmann y Buderus, dos de los mayores productores en Europa—.

# solar fotovoltaica



## Solar fotovoltaica

106



A lo largo del año 2000, han entrado en operación 1.711 instalaciones de energía solar fotovoltaica que totalizan una potencia de 2,7 MWp; de los 12,1 MWp en funcionamiento a finales del pasado año, 2,8 MWp se encontraban conectados a la red.

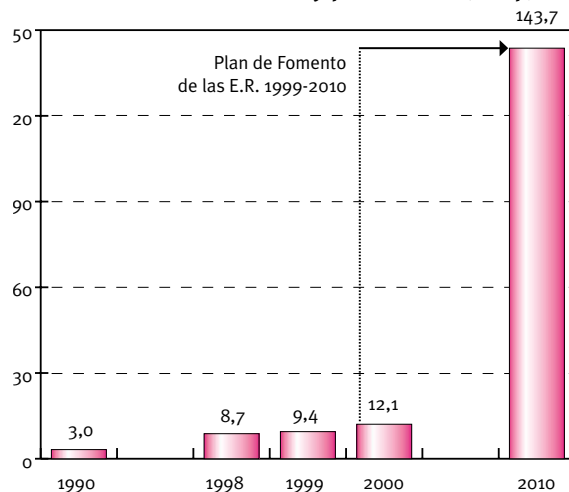
Durante el año 2001, y de acuerdo con las primeras estimaciones se pondrán en operación alrededor de 4 nuevos MWp.

En el pasado año 2000, el mayor número de nuevos proyectos puestos en marcha se localizó en la Comunidad Autónoma de Andalucía; no obstante, ha sido Cataluña la que ha instalado un mayor volumen de potencia —superior a 1 MW—, aun ejecutando un menor número de proyectos.

Del total de los 1.711 nuevos proyectos que entran en explotación en el año 2000, 1.660 corresponden a ins-

talaciones aisladas de la red, tratándose, en ocasiones, de instalaciones térmico-fotovoltaicas. De las 51 nuevas instalaciones conectadas a red, 20 tenían una potencia superior a los 5 kW —estas instalaciones recibieron una prima de 30 pesetas por kWh vertido a la red sobre el precio horario medio del mercado de producción—.

### Potencia solar fotovoltaica y previsiones (MWp)



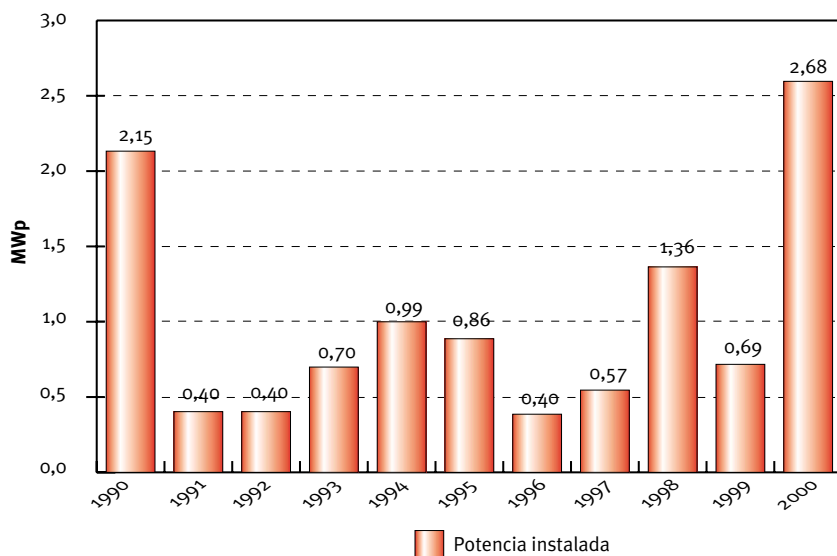
La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000.

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.



### Solar fotovoltaica - Potencias instaladas cada año



La homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución ha dado lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000.  
 Datos 2000 provisionales.  
**Fuente:** IDAE.

Potencias anuales instaladas por CC. AA.				
	2000		1999	
	Nº proyectos	kWp	Nº proyectos	kWp
Andalucía	578	506	359	185
Aragón	29	92	15	20
Asturias	90	85	6	1
Baleares	320	388	80	85
Canarias	67	18	52	36
Castilla y León	261	122	142	91
Castilla La Mancha	---	---	20	14
Cataluña	119	1.072	11	91
Comunidad Valenciana	80	121	32	44
Galicia	1	1	4	13
Madrid	1	41	---	---
Murcia	---	---	14	7
Navarra	90	158	80	33
País Vasco	60	46	60	36
La Rioja	14	14	27	31
No regionalizable	1	14	---	---
<b>Total</b>	<b>1.711</b>	<b>2.676</b>	<b>902</b>	<b>686</b>

\* EL número de proyectos se refiere a aquéllos que entran en explotación en 1999 ó 2000.  
 Datos 2000 provisionales.  
**Fuente:** IDAE.





La nueva potencia fotovoltaica puesta actualmente en operación año a año resulta insuficiente para alcanzar los objetivos del Plan de Fomento, que se cifran en 135 nuevos MW hasta el año 2010, de los que 61 MW deberían instalarse antes de 2006 —el 15% de ellos en instalaciones aisladas y el 85% restante en instalaciones conectadas—. El logro de estos objetivos implicaría la puesta en operación del orden de 9 nuevos MW anualmente, 3 veces más que los que entraron en explotación durante el año 2000.

La aprobación del R.D. 1663/2000, que establecía las condiciones administrativas y técnicas básicas para la conexión a la red de baja tensión de las instalaciones de potencia no superior a los 100 kVA, y la publicación de un modelo de contrato y factura tipos<sup>1</sup> para las instalaciones acogidas al Real Decreto anterior, constituyen actuaciones tendentes a facilitar la puesta en marcha y conexión a la red de nuevas instalaciones mediante la agilización del procedimiento de solicitud de conexión a la compañía eléctrica distribuidora.

La previsión de incentivos fiscales suficientes y la simplificación de los procedimientos administrativos —alta en autónomos,...— para la puesta en marcha y la conexión a la red de instalaciones de pequeña potencia son actuaciones necesarias para el aumento del número de nuevas instalaciones puestas en marcha cada año. Entre los incentivos fiscales que deberían preverse, la exención del impuesto de actividades económicas para instalaciones fotovoltaicas o, al igual que se propone para las instalaciones solares térmicas, prever la posibilidad de aplicar deducciones en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas o exenciones parciales del Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras. El IDAE está haciendo llegar sus propuestas a las distintas Administraciones competentes para que se adopten

<sup>1</sup> Resolución de 31 de mayo de 2001 de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión. BOE, 21 de junio de 2001.

las medidas legislativas y fiscales necesarias para la consecución de los objetivos del Plan; por su parte, el propio IDAE —a través del Programa de Ayudas a la Energía Solar Fotovoltaica y la línea ICO-IDAE— proporciona ayudas para la puesta en marcha de este tipo de instalaciones.

Dentro del Programa de Ayudas a la Energía Solar Fotovoltaica de IDAE, en su primera convocatoria —la correspondiente al año 2001—, las ayudas máximas pueden alcanzar las 920 pesetas/Wp en instalaciones aisladas con acumulación y las 402,5 pesetas/Wp en instalaciones conectadas a red con potencia superior a 5 kWp. El IDAE ha habilitado un presupuesto máximo de 1.000 millones de pesetas para esta línea de ayudas, que se aplica y gestiona de manera similar a como se opera la línea de ayudas a la energía solar térmica: acreditación previa de empresas o entidades colaboradoras de IDAE y convocatoria posterior de las ayudas a proyectos que deberán ejecutarse por las empresas previamente acreditadas.

La Línea ICO-IDAE, para proyectos de solar fotovoltaica conectada y no conectada de más de 100 kWp, prevé una bonificación de 5 puntos sobre el tipo de interés, que se aplicará a los beneficiarios de la línea de financiación especial habilitada por el Instituto de Crédito Oficial —la financiación puede alcanzar hasta el 70% del coste de los proyectos—.

**Andalucía no es sólo la Comunidad Autónoma en la que se ponen en marcha anualmente un mayor número de proyectos, sino la que cuenta con mayor potencia instalada; Castilla-La Mancha ocupa el tercer lugar por potencia fotovoltaica instalada, a pesar de que no entró en funcionamiento ninguna nueva instalación durante el año 2000.**

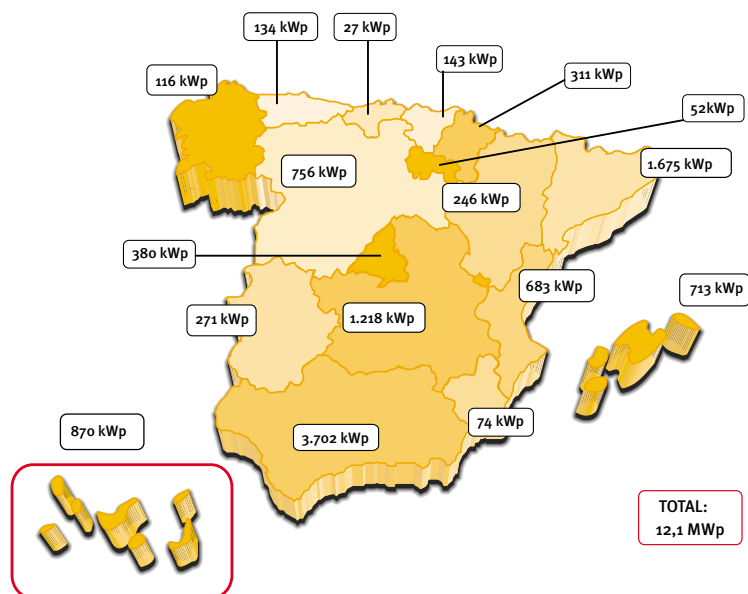
Cataluña y Andalucía son las Comunidades Autónomas con un mayor objetivo de incremento de la potencia fotovoltaica hasta el año 2010: de 15,95 MWp



en la primera y de 15,5 MWp en la segunda. Madrid, con una potencia instalada inferior a los 400 kWp, tiene un objetivo de incremento superior a los 13 MWp para el período 1999-2010. Sólo para Andalucía,

Castilla-La Mancha y Castilla y León, los objetivos de nueva potencia fotovoltaica en instalaciones aisladas superan los 2 MWp.

### Distribución de la potencia instalada con energía solar fotovoltaica a finales de 1999 y 2000



Potencia solar fotovoltaica instalada	
kWp	1999
Andalucía	3.196
Aragón	154
Asturias	49
Baleares	326
Canarias	852
Cantabria	27
Castilla y León	634
Castilla La Mancha	1.218
Cataluña	604
Comunidad Valenciana	562
Extremadura	271
Galicia	115
Madrid	339
Murcia	74
Navarra	153
País Vasco	97
La Rioja	38
No regionalizable	694
<b>Total (MW)</b>	<b>9,4</b>

Fuente: IDAE.

No regionalizable : 707 kWp.  
 Datos provisionales.  
 Fuente: IDAE.

Potencia instalada con energía solar fotovoltaica conectada a la red a finales de 2000	
kWp	
Andalucía	372
Asturias	51
Baleares	53
Canarias	537
Castilla y León	24
Castilla La Mancha	1.000
Cataluña	301
Comunidad Valenciana	134
Galicia	25
Madrid	253
Navarra	60
País Vasco	38
<b>Total</b>	<b>2.848</b>

Datos provisionales.  
 Fuente: IDAE.

Japón lidera la producción mundial de paneles fotovoltaicos, con una cuota de mercado cercana al 45%. España, sin embargo, es líder en la Unión Europea y cuenta con capacidad tecnológica y un número de empresas suficiente como para satisfacer los aumentos de demanda que se deriven de la consecución de los objetivos del Plan de Fomento.

En España se fabrican el 30% de las células y módulos fotovoltaicos de la Unión Europea, básicamente destinados a la exportación. El R.D. 1663/2000, que agilizará el procedimiento de conexión a la red de nuevas instalaciones fotovoltaicas, y los eventuales incentivos fiscales que se establezcan —así como las actuaciones de promoción de esta energía que se llevan a cabo desde el IDAE— contribuirán, sin duda, a la creación de un mercado interno que absorba un mayor volumen de producción proveniente de fabricantes radicados en España.

**Producción de las principales industrias fotovoltaicas por tecnología (MWp)**  
Año 2000

Empresas	Lugar de producción	Monocristalino	Policristalino	Silicio amorfo	Lámina Delgada-Otras	TOTAL
Sharp	Japón		50,4			50,4
Kyocera	Japón		42			42
BP Solar	Total	18,6	19,29	3,96		41,85
	Estados Unidos	0,94	15,57	3,96		20,47
	España	9,16				9,16
	Australia	2,04	3,72			5,76
	India	6,46				6,46
Siemens Solar	Estados Unidos	28				28
Astropower	Estados Unidos	18				18
Sanyo	Japón		17			17
Photowatt	Francia		12,7			12,7
ASE	Total				13,85	13,85
	Alemania				9,85	9,85
	Estados Unidos				4	4
Mitsubishi	Japón		11,1			11,1
Isophoton	España	9,5				9,5

Fuente: EurObserv'ER 2001.

**Producción de células fotovoltaicas por países, 2000**

	MWp	Cuota de mercado (%)
<b>España</b>	18,7	6,5%
<b>Francia</b>	15,3	5,3%
<b>Alemania</b>	15,5	5,4%
<b>Italia</b>	3,8	1,3%
<b>Países Bajos</b>	2,2	0,8%
<b>Hungría</b>	2,2	0,8%
<b>Resto de Europa</b>	3,9	1,4%
<b>TOTAL EUROPA</b>	<b>61,6</b>	<b>21,3%</b>
<b>Estados Unidos</b>	75,0	26,0%
<b>Japón</b>	128,6	44,6%
<b>India</b>	12,0	4,1%
<b>Australia</b>	5,8	2,0%
<b>China</b>	2,5	0,9%
<b>Resto del mundo</b>	3,2	1,1%
<b>TOTAL DEL MUNDO</b>	<b>288,6</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: EurObserv'ER.



# biomasa



## Biomasa

111



Los consumos de biomasa se han incrementado durante el año 2000 en un 1% —en aplicaciones térmicas en el sector doméstico e industrial y en aplicaciones eléctricas de aprovechamiento de residuos forestales y de la industria agroalimentaria—. Durante el año 2000, se pusieron en marcha dos nuevas plantas de producción eléctrica con biomasa por una potencia total de 2,8 MW.

En este Boletín IDAE, se presentan los datos de biomasa separadamente de los de biogás y biocarburantes, de acuerdo con las áreas definidas por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010: el Plan fija objetivos diferenciados para la biomasa (en aplicaciones térmicas en el sector doméstico, industrial y aplicaciones eléctricas), para el biogás —un incremento de los consumos de biogás de 150.000 tep hasta el año 2010— y para los biocarburantes —un incremento de 500.000 tep en el horizonte del Plan, de los que 100.000 corresponderían a biodiesel—. La presentación diferenciada de los datos de consumo, producción

y potencia para estas tres áreas en este Boletín debe tenerse en cuenta para la comprensión de las diferencias que se observan con los datos presentados en números anteriores, de manera agregada para las tres áreas aunque bajo la misma rúbrica *Biomasa*.

Los objetivos del Plan de Fomento se centran en el incremento de los consumos de biomasa en aplicaciones eléctricas; los datos que se presentan en este Boletín IDAE nº 3 diferencian los consumos de biomasa para usos térmicos y eléctricos, incluyéndose entre estos últimos los consumos de biomasa que, en plantas de cogeneración, deben atribuirse a la producción de electricidad de la planta —los consumos de biomasa de la planta de cogeneración imputables a la producción de calor para procesos industriales se contabilizan bajo el encabezado *Usos térmicos*, junto con los consumos de biomasa de otras instalaciones de producción exclusiva de calor: calderas de biomasa en el sector industrial o doméstico—.

Consumo total (tep)		
Usos térmicos	Usos eléctricos	Total
<b>1998</b>		
3.293.826	270.596	3.564.422
<b>1999</b>		
3.311.585	283.186	3.594.771
<b>2000</b>		
3.334.069	288.742	3.622.811

\* No incluye los consumos de biogás ni biocarburantes.  
 Datos 2000 provisionales.  
 Fuente: IDAE.

El cumplimiento de los objetivos del Plan de Fomento en lo que a la biomasa eléctrica se refiere implica la puesta en marcha anual del orden de 100 MW de nueva potencia hasta el año 2006. La información más reciente de que se dispone relativa al año 2001 permite afirmar que, durante el presente año, se han puesto en funcionamiento alrededor de 26 nuevos MW de potencia, básicamente, en plantas de cogeneración con biomasa que utilizan residuos agroalimentarios —orujo, cáscara de arroz,...— o de la industria papelera —lejías negras—. La central de generación eléctrica a partir de orujo desalcoholizado de uva en La Puebla de Almoradiel (Toledo) constituye la primera experiencia de estas características en Castilla-La Mancha<sup>1</sup>: con una potencia de 3,2 MW utilizará 17.000 toneladas al año de orujo como combustible, de manera que se produce un aprovechamiento integral del orujo de uva. Otra experiencia replicable de aprovechamiento de los residuos de la industria agroalimentaria, en este caso, del orujillo —residuo que se produce tras la extracción del aceite de orujo—, la constituye la experiencia de Hermanos Santamaría Muñoz e Hijos, S.L. en Lucena (Córdoba)<sup>2</sup>, que entró en operación durante el año 2000.

<sup>1</sup> Con entrada en explotación en el año 2001.

<sup>2</sup> Ver *Iniciativas Prioritarias del Plan de Fomento de las Energías Renovables en España — Guía de objetivos y aplicaciones singulares, publicación editada por IDAE, 2001.*

El aprovechamiento de los residuos agrícolas y forestales en aplicaciones eléctricas constituye el 28% de los objetivos del Plan de Fomento de incremento de los consumos de biomasa para generación eléctrica hasta el año 2010. El mayor porcentaje corresponde a los cultivos energéticos, que constituyen, actualmente, un recurso en fase de experimentación.

La problemática de la biomasa y las dificultades que se presentan de cara al cumplimiento de los objetivos del Plan son dobles y tienen que ver, por un lado, con la propia producción del recurso y, por otro, con su aprovechamiento final con fines energéticos. En lo que se refiere a la producción del recurso —en el caso de los cultivos energéticos— o a la recogida del mismo —en el caso de la retirada de residuos forestales de los montes—, se requiere incrementar las ayudas públicas y un compromiso firme y conjunto de todas las Administraciones —Comunitaria, Central y Autonómica— con la promoción del uso de la biomasa. Se requieren ayudas a las superficies de cultivos energéticos de manera que estos cultivos reciban un tratamiento similar al de los cultivos alimentarios —del orden de 63 euros por hectárea—, así como subvenciones a la inversión en equipos de acondicionamiento de la biomasa y plantas de producción; asimismo, los cultivos energéticos requieren apoyo a la I+D+I a través del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Deben apoyarse, especialmente, desde los poderes públicos, los proyectos de aprovechamiento integral de la biomasa. La planta de producción eléctrica de Helechosa de los Montes, en Badajoz, constituye un ejemplo de centro integrado de aprovechamiento de residuos forestales provenientes de la limpieza de montes y de las industrias de la zona.

La limpieza de montes y el aprovechamiento de tierras de retirada de cultivos para cultivos energéticos tiene otros beneficios socioeconómicos y medioambientales que trascienden los beneficios medioambientales

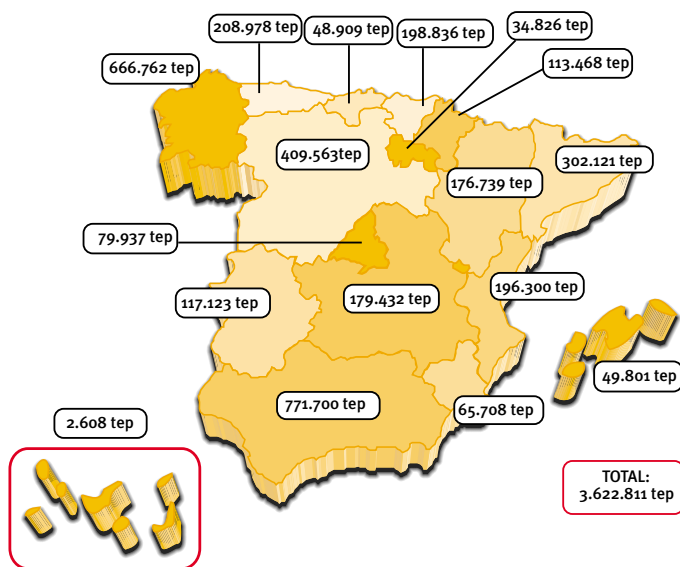


que se derivan de la utilización de las energías renovables, cualesquiera que éstas sean, por reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Aun siendo importante, la generación de energía eléctrica con biomasa no sólo contribuye al objetivo de limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que la gestión del recurso y su valorización económica contribuyen a la reducción de los riesgos de incendios forestales y desertización y a la creación de empleo. De esta forma, la utilización creciente de fuentes renovables se constituye en una condición *necesaria* para garantizar la sostenibilidad del crecimiento económico a nivel local, comarcal, regional y, sin duda, nacional.

**Andalucía es la región que registra los mayores consumos de biomasa, del orden de 772.000 toneladas equivalentes de petróleo, en el año 2000; no obstante, durante el último año para el que se dispone de datos cerrados —el año 2000—, ha sido la Comunidad Valenciana, seguida de Extremadura, la que ha incrementado en mayor medida sus consumos: en cerca de 10.000 toneladas.**

Los objetivos del Plan de Fomento se concentran, sin embargo, en las dos Castillas, Andalucía y Aragón. De los 6 millones de tep de incremento de los consumos de biomasa previsto hasta el año 2010, casi el 50% se concentra en Castilla y León y Castilla-La Mancha.

**Distribución del consumo de biomasa a finales de 2000**



Consumo de biomasa (tep)	
1999	
Andalucía	767.550
Aragón	175.539
Asturias	208.918
Baleares	49.801
Canarias	2.608
Cantabria	48.909
Castilla y León	407.349
Castilla La Mancha	179.432
Cataluña	302.121
Comunidad Valenciana	186.468
Extremadura	110.047
Galicia	664.582
Madrid	79.937
Murcia	64.780
Navarra	113.068
País Vasco	198.836
La Rioja	34.826
<b>Total</b>	<b>3.594.771</b>

Fuente: IDAE.

**Nota:** En este Boletín IDAE n.º 3, se presentan separadamente los consumos de biomasa (térmica y eléctrica), biogás y biocarburantes, de acuerdo con la diferenciación de áreas realizada por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010; la información que presenta este mapa no es, por tanto, directamente comparable con la que se presentaba en los dos boletines anteriores, en los que, bajo el nombre de biomasa, se incluían también los consumos de biogás y biocarburantes. En el capítulo siguiente, se presenta un mapa con los consumos de biogás por CC.AA.; los consumos de biocarburantes en el año 2000 ascendieron a 51.200 tep.

Al igual que en otras áreas, se ha procedido a una homogenización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución, lo que ha podido dar lugar a cambios en los datos anteriores al año 2000.

Fuente: IDAE.





## Consumo de biomasa en España por sectores

	Consumo (tep)			% s/total		
	1998	1999	2000	1998	1999	2000
Agrícola y ganadero	5.789	5.789	5.789	0,16	0,16	0,16
Alimentación, bebidas y tabaco	256.907	259.177	263.047	7,21	7,21	7,26
Textil y cuero	5.252	5.252	5.252	0,15	0,15	0,14
Madera, muebles y corcho	391.045	407.596	417.321	10,97	11,34	11,52
Fabricación de pasta y papel	686.261	686.387	692.207	19,25	19,09	19,11
Elaboración de productos químicos	13.100	13.100	13.100	0,37	0,36	0,36
Cerámica, cementos y yesos	130.005	130.005	130.005	3,65	3,62	3,59
Otras actividades industriales	9.373	9.753	12.986	0,26	0,27	0,36
Restaurantes	30.398	30.398	30.398	0,85	0,85	0,84
Doméstico	1.991.323	1.992.025	1.992.041	55,87	55,41	54,99
Producción de energía eléctrica	36.673	46.993	52.369	1,03	1,31	1,45
Captación, depuración y distribución de agua	8.296	8.296	8.296	0,23	0,23	0,23
<b>TOTAL</b>	<b>3.564.422</b>	<b>3.594.771</b>	<b>3.622.811</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.

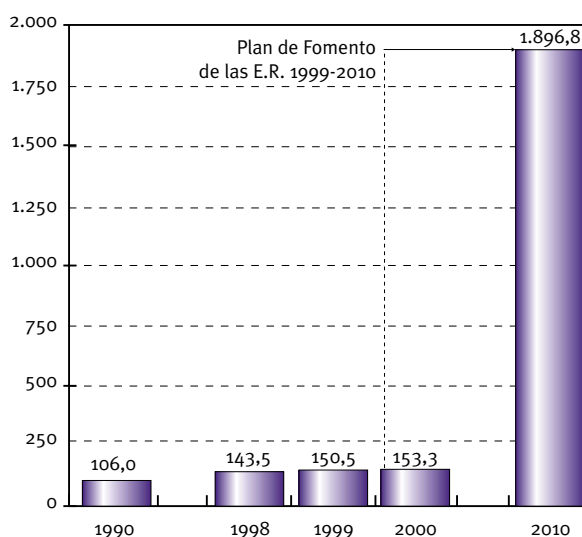
El mayor incremento de los consumos de biomasa se ha producido en el sector de la madera, muebles y corcho, seguido del papelero.

**Durante el año 2000, se han puesto en funcionamiento dos nuevas plantas de producción eléctrica a partir de biomasa con una potencia conjunta de 2.800 kW. El año 2001 parece haber multiplicado por 10 esa cifra.**

Andalucía y Galicia son las Comunidades Autónomas con mayor potencia instalada a finales del año 2000: 41 MW y 32 MW, respectivamente<sup>3</sup>. Las dos nuevas plantas que se han puesto en marcha durante el año 2000, antes citadas, se han localizado en Andalucía (1.500 kW) y Extremadura (1.300 kW). Conjuntamente, estas dos nuevas plantas han supuesto un consumo de biomasa del orden de 9.246 tep —ver cuadro *Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento en 2000* en el capítulo *Energías Renovables* de este mismo Boletín IDAE—; no obstante, sólo el

<sup>3</sup> Se ha procedido a una homogeneización de las bases de datos de IDAE sobre proyectos de energías renovables en operación y ejecución, lo que ha dado lugar a cambios también en datos anteriores al año 2000. En el caso de plantas de cogeneración que utilizan otros combustibles no renovables y distintos de la biomasa, como combustibles secundarios, se contabiliza sólo como potencia de generación eléctrica con biomasa la correspondiente a la producción eléctrica con dicha fuente.

## Potencia eléctrica con biomasa y previsiones (MW)



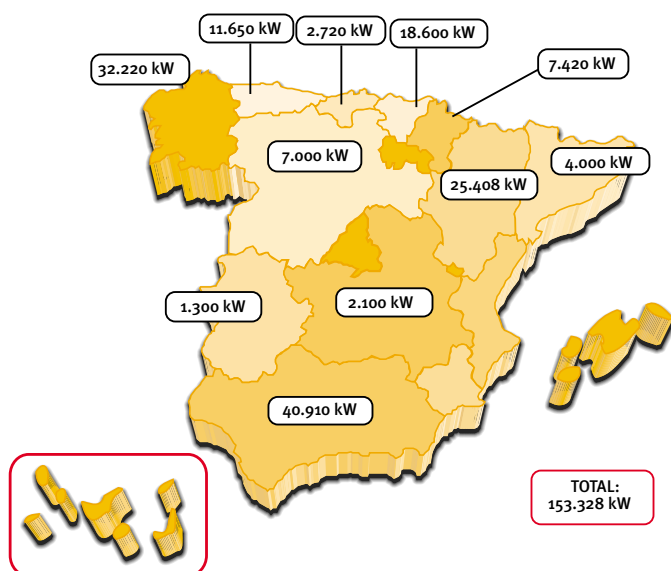
Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.

60% de dicho consumo es atribuible a la producción eléctrica —el 40% restante constituye la producción de calor de ambas plantas de cogeneración—.

**Los consumos de biomasa para usos térmicos se han incrementado a lo largo del año 2000 en 19 ktep; durante este año, se pusieron en marcha 26 nuevos proyectos —sólo 3 de ellos en el sector doméstico—.**

### Distribución de la potencia eléctrica instalada con biomasa a finales de 2000



Potencia eléctrica instalada con biomasa a finales de 1999 (kW)	
Andalucía	39.410
Aragón	25.408
Asturias	11.650
Cantabria	2.720
Castilla y León	7.000
Castilla-La Mancha	2.100
Cataluña	4.000
Galicia	32.220
Navarra	7.420
País Vasco	18.600
<b>TOTAL</b>	<b>150.528</b>

Fuente: IDAE.

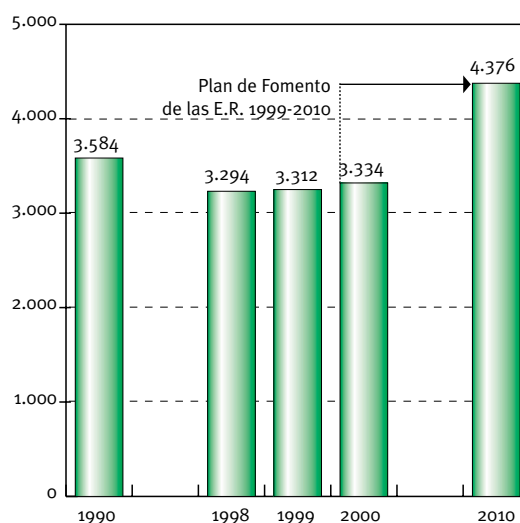
Datos 2000 provisionales.  
Fuente: IDAE.

Una aplicación de la biomasa en el sector doméstico de gran interés la constituye la red de calefacción y agua caliente centralizada de Molins de Rei (Barcelona). La experiencia es similar a la de Cuéllar, en Segovia, que se comentaba en el Boletín IDAE nº 1 y que permite el suministro de calefacción y agua caliente a doce viviendas unifamiliares, cinco cooperativas de viviendas, un centro social, un colegio y un polideportivo, mediante una central térmica alimentada con residuos procedentes de intervenciones silvícolas en el monte, cortezas o envases de madera. Con la instalación de *district heating* de Barcelona, se podrá abastecer de calefacción y agua caliente a 695 viviendas de nueva construcción —a pesar de que el sistema de producción térmica es un sistema centralizado, la facturación se realiza de forma individualizada a cada vivienda, cumpliéndose de esta forma con lo establecido por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios para instalaciones centralizadas de calefacción, agua caliente y aire acondicionado—.

Estas aplicaciones de la biomasa en el sector doméstico suponen soluciones innovadoras —ampliamente extendidas en el norte de Europa— que contrastan con las aplicaciones pasadas de la biomasa en los hogares en cocinas y chimeneas abiertas; los equipos más modernos de combustión de biomasa permiten

una mejora del rendimiento con respecto a las aplicaciones más tradicionales. No obstante, los sistemas centralizados de producción de calor son siempre más eficientes que los sistemas individuales —lo que es cierto no sólo para la biomasa—, por lo que deben primarse estos sistemas frente a los individuales en edificios de nueva construcción y nuevas áreas urbanizables, en orden a incrementar la calidad del medio ambiente urbano y reducir los costes medioambientales que se derivan del consumo y la producción de energía, al tiempo que se reduce el coste económico de la energía para el usuario final de las instalaciones.

### Consumo de biomasa para usos térmicos y previsiones



El dato de 1990 incluye biogás. Datos provisionales.  
Fuente: IDAE.



# biogás



## Biogás

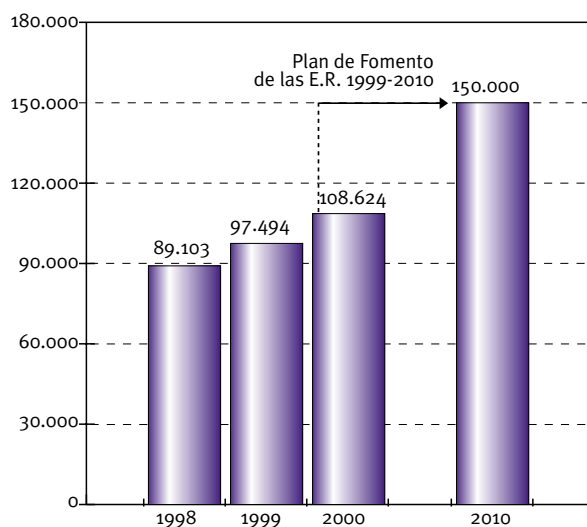
116

Durante el año 2000, entraron en funcionamiento 3 plantas de producción eléctrica con biogás con una potencia total de 4.942 kW, lo que permite superar los 43 MW de potencia instalada a finales de 2000.

El ritmo de puesta en marcha anual de nuevas instalaciones de biogás para producción eléctrica permite anticipar el cumplimiento de los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 en esta área: de incremento de la potencia eléctrica con biogás en 35 MW y aumento del consumo en 150.000 toneladas equivalentes de petróleo. Los consumos de biogás experimentaron durante el año 2000 un aumento del 11% con respecto al año anterior, localizado en las Comunidades Autónomas de Cataluña y Andalucía.

El interés de la promoción de las plantas de aprovechamiento energético del biogás es medioambiental, por la necesidad de eliminar residuos ganaderos, residuos sólidos urbanos en vertederos controlados, lodos de depuradoras de aguas residuales urbanas o

Consumo de biogás y previsiones (tep)



Datos 2000 provisionales.

Fuente: IDAE.

Nota: El Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 fija como objetivo el incremento de la potencia eléctrica en plantas de biogás en 78 MW, lo que se estima supone un consumo de 150 ktep.

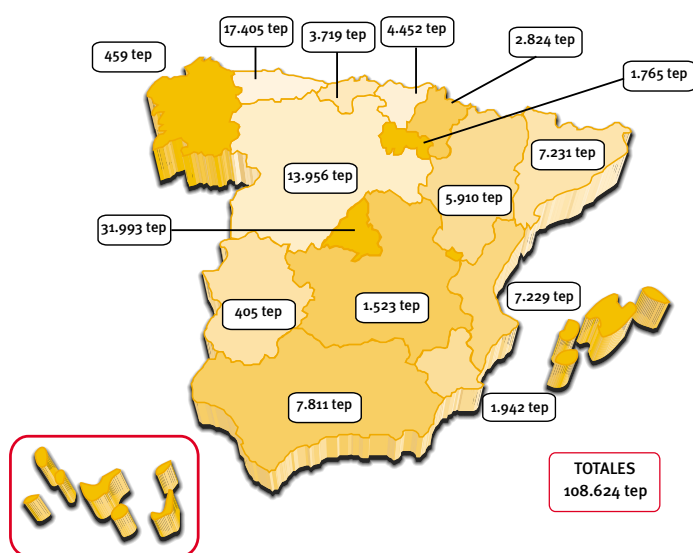


residuos biodegradables de instalaciones industriales. La valorización energética de los residuos se produce mediante un proceso de digestión anaerobia que constituye un proceso de depuración de los residuos orgánicos por el cual pueden aprovecharse los gases —fundamentalmente, metano— para la producción eléctrica y evitar su emisión a la atmósfera<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> El metano tiene un poder de calentamiento global 21 veces superior al del CO<sub>2</sub> y constituye el segundo gas de efecto invernadero en importancia después del CO<sub>2</sub>.

En esta área, las tareas de promoción conducentes a la consecución de los objetivos del Plan se refieren a la difusión de las tecnologías existentes entre los agentes públicos —ayuntamientos, diputaciones,...— y privados implicados en el desarrollo de esta área, acciones educacionales y de I+D, al objeto estas últimas de fomentar e incentivar actuaciones relativas al tratamiento y depuración del biogás para volúmenes pequeños y la optimización de los procesos de manera que sean de aplicación a diferentes residuos biodegradables de nuevas industrias.

### Distribución del consumo de biogás a finales de 2000

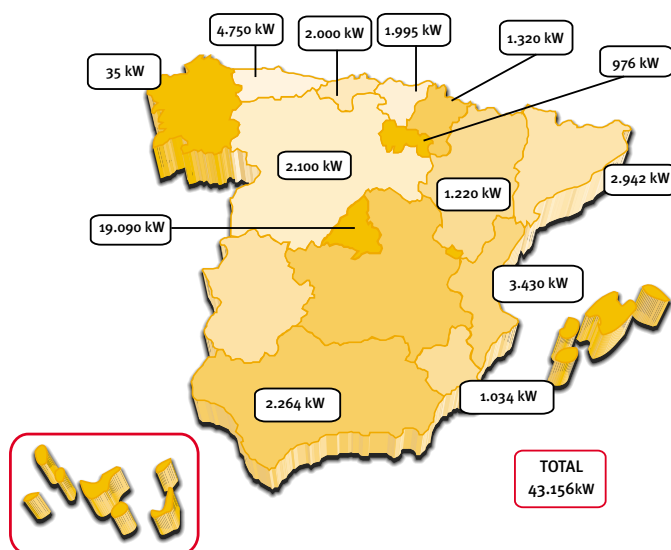


Datos 2000 provisionales.  
Fuente: IDAE.

Consumo de biogás a finales de 1999 (tep)	
Andalucía	3.511
Aragón	5.910
Asturias	17.405
Cantabria	3.719
Castilla y León	13.956
Castilla-La Mancha	1.523
Cataluña	401
Comunidad Valenciana	7.229
Extremadura	405
Galicia	459
Madrid	31.993
Murcia	1.942
Navarra	2.824
País Vasco	4.452
La Rioja	1.765
<b>TOTAL</b>	<b>97.494</b>

Fuente: IDAE.

### Distribución de la potencia eléctrica instalada con biogás a finales de 2000



Datos provisionales.  
Fuente: IDAE.

Potencia eléctrica instalada con biogás a finales de 1999 (kW)	
Andalucía	264
Aragón	1.220
Asturias	4.750
Cantabria	2.000
Castilla y León	2.100
Comunidad Valenciana	3.430
Galicia	35
Madrid	19.090
Murcia	1.034
Navarra	1.320
País Vasco	1.995
La Rioja	976
<b>TOTAL</b>	<b>38.214</b>

Fuente: IDAE.

# biocarburantes



## Biocarburantes

118



**La puesta en marcha de la planta de bioetanol de Cartagena durante el año 2000, con una producción de 80.000 toneladas, permite cubrir el 10% de los objetivos del Plan de Fomento en el área de biocarburantes hasta el año 2010.**

Los objetivos del Plan de Fomento en esta área se establecieron en 500.000 tep de producción total de biocarburantes, de los que, aproximadamente, 100.000 tep corresponderían a biodiesel. Hasta la fecha, no existe ninguna planta de biodiesel en operación en España, aunque existen más de una decena de proyectos en estudio y dos plantas en construcción que podrían entrar en funcionamiento a finales del año 2002 o principios de 2003.

La dos plantas de biodiesel más avanzadas —en fase de ingeniería— son la planta prototipo de Alcalá de Henares (Madrid) —propiedad en un 100% de IDAE—, con una producción estimada de 4.000 toneladas al año, y la planta propiedad de BIONET EUROPA en Reus

(Tarragona), con una producción estimada de 50.000 toneladas/año<sup>1</sup>—en la que también participa el IDAE como socio y promotor—. La primera de estas plantas, en cuyo desarrollo tecnológico trabaja el Departamento de Ingeniería Química de la Facultad de Química de la Universidad Complutense de Madrid, constituye una aplicación de especial interés ya que se trata de la primera planta de biocarburantes con tecnología española.

La puesta en operación de estas dos plantas supondría la consecución del 50% de los objetivos del Plan de Fomento en lo que se refiere a biodiesel —alrededor de 48.600 tep/año de sustitución de gasóleos de automoción—.

La producción de bioetanol se incrementará también previsiblemente en los próximos dos años: existe una

<sup>1</sup> Otras dos plantas de biodiesel se encuentran en construcción en Cataluña, en las provincias de Lérida y Barcelona con una producción conjunta estimada en torno a las 60.000 toneladas/año.





planta en construcción en Galicia, con una producción esperada de 100.000 toneladas/año, y otra en Salamanca con una producción del orden de 160.000 toneladas/año. Esta producción de etanol permitirá la producción de ETBE para la sustitución de alrededor de 166.000 tep de gasolina sin plomo.

**Francia: líder en la producción de biocarburantes.**

El bioetanol es el biocarburante mayoritariamente producido en el mundo. Francia es el mayor productor de la Unión Europea, con una producción que alcanzó, en el año 2000, las 91.000 toneladas<sup>2</sup>, seguido de España: la planta de ECOCARBURANTES en Cartagena tiene una producción de 80.000 toneladas/año. Una vez puestas en marcha las plantas actualmente en construcción, España podría convertirse en el primer país de la Unión Europea en producción de bioetanol.

Con los datos de finales del año 2000, Francia es también el mayor productor de biodiesel de la Unión Europea con 328.600 toneladas, de las que 20.000 se exportan a Alemania; este último país también ha visto aumentar notablemente su producción en los últimos años —a raíz de la imposición de una ecotasa sobre el gasóleo— y podría alcanzar una producción cercana a las 800.000 toneladas de materializarse los proyectos en estudio —la producción de biodiesel en Alemania durante el año 2000 fue del orden de 171.000 toneladas—.

**El desarrollo del sector de los biocarburantes en España requiere ayudas a la innovación tecnológica y la inversión y medidas fiscales que favorezcan la penetración de combustibles alternativos en el mercado a precios competitivos.**

La exención del Impuesto sobre Hidrocarburos para los biocarburantes en plantas comerciales constituye una medida necesaria para potenciar las inversiones en este sector. Al objeto de estudiar las implicaciones fiscales, medioambientales y económicas derivadas de la utilización de los biocombustibles, el Gobierno creó —mediante Real Decreto Ley 6/2000 de 23 de junio— una Comisión Interministerial para el estudio del uso de los biocombustibles cuyas conclusiones

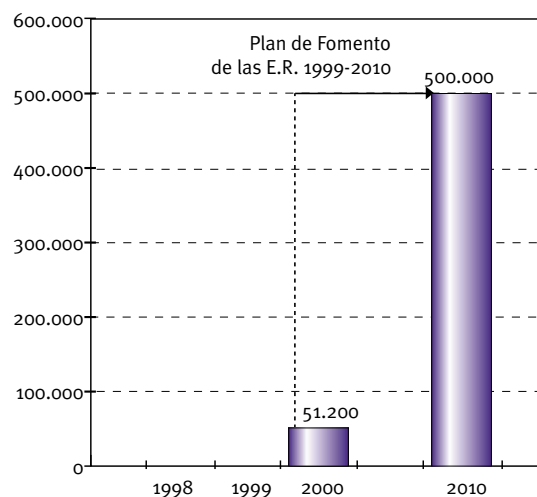
deberán elevarse a la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos.

Especialmente en esta área, son necesarias ayudas a la inversión y un mayor esfuerzo en innovación tecnológica —selección de especies oleaginosas y oleolignocelulósicas, desarrollo de tecnologías para la recogida, acondicionamiento, transporte y almacenamiento de la biomasa,...— y la realización de experiencias de demostración de larga duración de uso de biocarburantes en flotas cautivas —autobuses urbanos, por ejemplo—. Todas estas medidas, necesarias para el cumplimiento de los objetivos del Plan, lo son también para alcanzar los objetivos que la Comisión Europea ha hecho públicos sobre el uso de combustibles alternativos para el transporte en la Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible<sup>3</sup>; al objeto de limitar el cambio climático, la Comisión propone —en el marco de esta estrategia— aumentar el uso de combustibles alternativos —incluidos los biocombustibles— de manera que representen, al menos, un 7% del consumo de combustibles de coches y camiones en el año 2010 y, al menos, un 20% en el año 2020 (ver referencia a las dos propuestas de Directiva presentadas por la Comisión en el capítulo *Normativa y Apoyo Público* de este Boletín IDAE.

<sup>2</sup> Según datos de EurObserv'ER.

<sup>3</sup> Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible. COM(2001) 264 final. Bruselas, 15.5.2001.

**Consumo de bicarburantes y previsiones (tep)**



Fuente: IDAE.

# Normativa y Apoyo Público

## Actualidad Legislativa

### Energías Renovables



• La **Directiva 2001/77/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad** ha sido, finalmente, aprobada por acuerdo del Consejo de 7 de septiembre de 2001.

El texto presenta algunas novedades con respecto a la redacción de la Propuesta modificada de Directiva para la promoción de la electricidad proveniente de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad [COM (2000) 0884].

En primer lugar, se ha reducido el plazo dado a la Comisión, para la presentación de un informe sobre la experiencia adquirida en la aplicación simultánea de distintos sistemas de apoyo a la electricidad renovable y la propuesta de un marco comunitario para

dichos sistemas de apoyo, de cinco a cuatro años. En segundo lugar, la propuesta que se presente —4 años después de la aprobación de la Directiva—, además de contribuir al logro de los objetivos indicativos nacionales, habrá de prever unos períodos transitorios suficientes de al menos siete años que permitan mantener la confianza de los inversores —en la propuesta modificada de Directiva de la Comisión Europea, no se establecía este período mínimo sino tan sólo la necesidad de períodos transitorios suficientes que permitieran a los distintos EE.MM. la adopción gradual de la Directiva sin comprometer la rentabilidad de las inversiones en fuentes renovables ya acometidas—. El establecimiento de un período mínimo de siete años permite asegurar que la adopción de una futura propuesta por parte de la Comisión para la armonización de los sistemas de apoyo a los precios dentro de la Comunidad no deroga prematuramente los sistemas nacionales de apoyo.



La Directiva mantiene una definición amplia de la biomasa como “la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos procedentes de la agricultura (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales”. Asimismo, dentro de la definición de fuentes de energía renovables, está incluida la energía de origen hidroeléctrico con independencia de la potencia de las plantas de generación.

- La Comisión Europea ha adoptado dos propuestas de Directiva para promover el uso de biocombustibles para el transporte. La primera de ellas — **Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo para la promoción del uso de biocombustibles para el transporte**— establece que los biocombustibles deberán representar una proporción del 2% en 2005 y del 5,75% en 2010 sobre el total de las ventas de carburantes. La segunda — **Propuesta de Directiva del Consejo relativa a la posibilidad de aplicar tipos reducidos a los biocombustibles**— proporciona a los Estados miembros la opción de aplicar reducciones impositivas sobre los biocombustibles o mezclas de biocombustibles cuando se utilicen para calefacción o como carburantes. **COM(2001) 547**.

- La **Resolución de 31 de mayo de 2001**, de la Dirección General de Política Energética y Minas, ha establecido un **modelo de contrato tipo y un modelo de factura para instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión** que tiene por objeto facilitar el desarrollo de estas instalaciones. Este modelo de contrato tipo responde a lo previsto en el artículo 17 del R.D. 2818/1998 y se suscribe para regular las relaciones técnicas y económicas entre el titular de la instalación fotovoltaica y la empresa distribuidora de electricidad.

- Como respuesta a las peticiones de asesoramiento que han llegado al IDAE tras la aprobación de las Ordenanzas Municipales de captación solar de los

Ayuntamientos de Sant Joan Despí y Barcelona, el IDAE ha elaborado una **propuesta o texto modelo de Ordenanza Municipal sobre Captación Solar para Usos Térmicos**, al objeto de que pueda ser adoptada por otras Administraciones Locales.

Estas Ordenanzas tendrían por objeto la regulación de la obligatoriedad de incorporar sistemas de captación y utilización de la energía solar activa de baja temperatura para la producción de agua caliente sanitaria y calentamiento de piscinas en los edificios de nueva construcción o en rehabilitación. El texto elaborado por el IDAE, con el asesoramiento del Área de Derecho Administrativo de la Universidad Autónoma de Madrid, tiene un carácter abierto, de manera que pueda ser desarrollado y completado en función de las características específicas del municipio que decida adoptarlo y aprobarlo.

El texto se presenta acompañado de una memoria resumen justificativa de las bases jurídicas sobre las que se asientan estas iniciativas.

La Ley 7/1985 Reguladora de las Bases de Régimen Local reconoce a los municipios competencias en materia de protección del medio ambiente e, incluso, considera servicio público obligatorio la protección del medio ambiente en municipios de más de 50.000 habitantes. La regulación de la obligación de incorporar en las edificaciones y construcciones instalaciones de captación de energía solar tiene una incidencia clara en el medio ambiente, por lo que puede ser considerada como una regulación ambiental que, en principio, los municipios podrían dictar.

Las Comunidades Autónomas —en desarrollo de la legislación básica del Estado sobre régimen local— pueden otorgar a los municipios competencias para aprobar ordenanzas sobre ahorro y uso eficiente de la energía —es el caso de la Carta Municipal de Barcelona—, si bien no resulta imprescindible que

exista una ley autonómica que expresamente prevea la competencia del municipio para que tal competencia exista en virtud de las competencias en materia de protección del medio ambiente.

Para posibilitar el cumplimiento de los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 —aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 30 de diciembre de 1999—, el Código Técnico de la Edificación —previsto en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación— debería recoger la obligatoriedad de instalar energía solar para agua caliente sanitaria en determinados supuestos y la realización de preinstalaciones con carácter general. No obstante y, de acuerdo con lo dicho anteriormente, la regulación de la obligación de instalar sistemas de captación solar constituye una competencia natural del municipio y el establecimiento de medidas de ahorro energético en el propio Código Técnico de la Edificación no excluiría el establecimiento de medidas en regulaciones autonómicas o municipales.

## Eficiencia Energética

### MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La Comisión presentó el 11.5.2001 una **Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al rendimiento energético de los edificios COM(2001) 226 final**, para el establecimiento de un marco general para el cálculo del rendimiento energético integrado de los edificios, de sistemas de certificación de edificios nuevos y existentes, la aplicación de normas mínimas de rendimiento energético en edificios nuevos y existentes y la inspección y evaluación específicas de calderas e instalaciones de calefacción y refrigeración.

La definición de una metodología común para el cálculo del rendimiento energético de los edificios debe-

rá constituir la base para la adopción de normas mínimas de rendimiento energético integrado para diferentes categorías de edificios, en las que deberán reflejarse las circunstancias locales y, en especial, las diferencias climáticas; el planteamiento integrado supone la consideración de aspectos relacionados con el aislamiento del edificio junto a otros relativos a las instalaciones de calefacción, refrigeración, alumbrado, a la posición y orientación del edificio, el aprovechamiento de la acción solar y de otras fuentes de energía renovables.

Los sistemas de certificación energética son ya obligatorios para edificios nuevos en algunos países miembros como Dinamarca, Alemania o el Reino Unido —incluso, en Dinamarca, para los edificios existentes—. En España, se ha desarrollado una herramienta energética para la **Calificación Energética de Viviendas (CEV)**, que constituye, hasta el momento, una autoevaluación voluntaria de las características energéticas de los edificios de viviendas que puede ser realizada por promotores o arquitectos.

La Propuesta de Directiva recoge algunas cifras sobre consumo de energía en los edificios —alrededor del 40,7% de la demanda total de energía— y potencial de ahorro en calefacción, agua caliente, aire acondicionado o alumbrado, que son los usos a los que resulta de aplicación; el potencial de ahorro en estos usos, con respecto al consumo actual, se estima en el 22%.

La Propuesta de Directiva pretende también, al objeto de contribuir a la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, el fomento de la utilización de fuentes de energía renovables en los edificios para la producción de calor; el aumento de la contribución de la cogeneración a la producción de electricidad —sobre todo, en grandes edificios, bloques de apartamentos, hospitales, hoteles, centros de ocio, aeropuertos, centros comerciales y grandes edificios de oficinas—; y la previsión de redes urbanas de calefacción y refrigeración durante la fase de planeamiento en nuevas áreas residenciales.

En definitiva, la Propuesta de Directiva pretende establecer una metodología común basada en un enfoque integrado que permita expresar y resumir, de forma sencilla y a través de indicadores de rendimiento energético, toda la información relativa a la eficiencia energética de los edificios y, en su caso, las medidas a adoptar para mejorarla; entre sus objetivos figura la convergencia de las normas en materia de edificios entre todos los Estados miembros avanzando hacia aquéllas más exigentes.

Esta iniciativa de la Comisión se apoyó en la necesidad de integrar el medio ambiente en la política energética, lo que constituyó una de las conclusiones del Consejo Europeo de Cardiff de 1998 del que se da cuenta a continuación.

**INFORME DE EVALUACIÓN 2001 SOBRE INTEGRACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LAS POLÍTICAS DE ENERGÍA Y TRANSPORTE —MANDATO DE CARDIFF—.**

En 1998, el Consejo Europeo de Cardiff adoptó una iniciativa por la que solicitaba, a su vez, a diversas formaciones del Consejo la preparación de iniciativas para la integración de los aspectos medioambientales y de desarrollo sostenible en sus áreas políticas. Los informes de evaluación de estas iniciativas de integración —en las áreas de energía, transporte y agricultura— constituyen partes de lo que se ha dado en llamar “proceso de Cardiff”.

El informe de evaluación 2001 señala que, en el sector de la energía, es importante mejorar la eficacia energética haciendo hincapié en la gestión de la demanda en el sector de la construcción y fomentar el desarrollo de fuentes de energía nuevas y renovables. En el sector del transporte, la Unión Europea debe avanzar en la reducción de la congestión en el sector del transporte aéreo y por carretera, en la revitalización del ferrocarril, en la intermodalidad en el transporte de mercancías,

as, en la promoción de medios de transporte urbano limpios, en la mejora tecnológica de los vehículos y en el trasvase hacia combustibles alternativos (biocombustibles, gas natural e hidrógeno).

Este primer informe de evaluación recuerda los objetivos de la Comisión y el Consejo en diferentes áreas:

- Reducir la intensidad de la energía hasta el 2010 en un punto porcentual al año.
- Aumentar el porcentaje de las energías renovables en el consumo interno bruto hasta el 12% en 2010.
- Aumentar la contribución de la cogeneración a la producción de electricidad hasta un 18% en 2010.
- Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para el período 2008/2012 en un 12% en relación con los niveles de 1990.

Las nuevas acciones propuestas de cara a la consecución de tales objetivos han quedado, al menos en parte, incorporadas en el Libro Verde de la Comisión *Hacia una estrategia europea para la seguridad del abastecimiento energético*; al objeto de promover el uso creciente de fuentes renovables, los servicios de la Comisión se remiten, en este primer informe, a la *Directiva sobre electricidad obtenida a partir de fuentes renovables*.

**ESTRATEGIA DE DESARROLLO SOSTENIBLE**

Tras la presentación por la Comisión Europea de la comunicación *Desarrollo sostenible en Europa para un mundo mejor: Estrategia de la Unión Europea para un desarrollo sostenible* en mayo de 2001 (COM (2001) 264 final), España está preparando la Estrategia Española para el Desarrollo Sostenible de cara a la próxima cumbre de Johannesburgo.

## PROGRAMA NACIONAL DE ENERGÍA DEL PROGRAMA DE FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN TÉCNICA (PROFIT)

Incluido en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003), este programa tiene, entre otros, el objetivo de reducir el impacto ambiental de la generación de energía mediante el desarrollo de sistemas más eficientes y menos contaminantes y facilitar la integración de las energías renovables. La **convocatoria del año 2001** se ha efectuado por Resolución de 3 de abril de 2001, de la Secretaría de Estado de Política Científica y Tecnológica. El plazo general fijado para la presentación de solicitudes era de un mes a partir del día siguiente a la publicación de la Resolución en el BOE, si bien el plazo se extendió hasta el 1 de septiembre de 2001 para la presentación de solicitudes para actuaciones favorecedoras de la participación en los programas EUREKA e IBEROEKA.

Las ayudas correspondientes a esta convocatoria tienen la modalidad de anticipos reembolsables y, excepcionalmente, de subvenciones. A ellas se pueden acoger diferentes proyectos de energías renovables, conforme a las tipologías y modalidades siguientes:

- a) Proyectos de Investigación Industrial.
- b) Estudios de viabilidad técnica previos a actividades de investigación industrial.
- c) Proyectos de desarrollo precompetitivo.
- d) Proyectos de demostración tecnológica.
- e) Actuaciones favorecedoras de la participación en los programas EUREKA e IBEROEKA.

## LÍNEA SOLAR TÉRMICA

Por segundo año consecutivo, en 2001 el IDAE ha puesto en marcha un programa de ayudas a la energía solar térmica de baja temperatura, con subvención de hasta el 50% de la instalación y ejecución de la instalación por empresas colaboradoras, acreditadas por el IDAE. El presupuesto máximo habilitado por el IDAE para este programa asciende a 1.000 millones de pesetas. La **convocatoria para la acreditación de empresas o entidades colaboradoras** aparece en la Resolución de la Dirección General del IDAE de 12 de marzo de 2001 (BOE de 14 de marzo de 2001) y la **convocatoria en la que se regula la concesión de ayudas** en la Resolución de la Dirección General del IDAE de junio de 2001 (BOE de 12 de julio de 2001). La presentación de solicitudes correspondiente a esta última ha estado abierta hasta el 17 de septiembre de 2001.

## LÍNEA SOLAR FOTOVOLTAICA

La **convocatoria para la acreditación de empresas o entidades colaboradoras** aparece en la Resolución de la Dirección General del IDAE de 4 de julio de 2001. El presupuesto máximo habilitado por el IDAE para este programa asciende a 1.000 millones de pesetas. La **convocatoria en la que se regula la concesión de ayudas** aparece en la Resolución de la Dirección General del IDAE de 27 de julio de 2001 (BOE núm. 190 de 9 de agosto de 2001). El plazo para la presentación de solicitudes correspondiente a esta última ha estado abierto hasta el 15 de octubre de 2001.

## LÍNEA ICO-IDAE

Por segundo año consecutivo, el Instituto de Crédito Oficial (ICO) y el IDAE han suscrito un convenio de colaboración, consistente en la instrumentación de una línea de financiación con bonificación del tipo de interés para proyectos de inversión en aprovechamiento de las fuentes de energías renovables; y en los de mejora de la eficiencia energética. Esta línea da cumplimiento a uno de los instrumentos financieros contemplados en el Plan de Fomento de las Energías Renovables. Para eficiencia energética y valorización energética de residuos, la bonificación del tipo de interés es de 3 puntos. Para eólica de autoconsumo < 4MW, producción (eléctrica, térmica industrial, térmica doméstica y cogeneración) con biomasa, minihidráulica < 1MW, solar fotovoltaica (conectada y no conectada a red) > 100 kWp, solar termoeléctrica, fabricación de biocarburantes para el transporte y producción de biogás para aplicación termoeléctrica, la bonificación del tipo de interés es de 5 puntos.

El ICO dota los fondos para la financiación de la línea, por un importe de 120,2 millones de euros (20.000 millones de pesetas) y el IDAE habilita un presupuesto de 9,62 millones de euros (1.600 millones de pesetas), destinado a la bonificación del tipo de interés. La línea está **vigente hasta el 31 de diciembre de 2001, o bien, hasta el agotamiento de los fondos habilitados** si esto tuviera lugar con anterioridad a dicha fecha. Para más información, dirigirse al ICO, al IDAE, a su banco o caja de ahorros.

## PROGRAMAS DE AYUDAS DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS PARA LA PROMOCIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES

En este Boletín IDAE, se proporciona información sobre las últimas convocatorias abiertas para la concesión de subvenciones a proyectos de eficiencia

energética y energías renovables por los organismos competentes de las Comunidades Autónomas a la fecha de cierre de la publicación —aun cuando el plazo de presentación de solicitudes haya concluido—; asimismo, sobre la normativa autonómica que apruebe las bases reguladoras de dichas ayudas<sup>1</sup>.

### ANDALUCÍA

- Orden de 22 de junio de 2001, por la que se regula la concesión de **subvenciones a las inversiones en mejora de la eficiencia energética y aprovechamiento centralizado de energías renovables**, durante el período 2001-2006 (BOJA nº 86, de 28.07.01).
- Decreto 23/2001 de 13 de febrero por el que se establece el marco regulador de las **ayudas a favor del medio ambiente** que se concedan por la Administración de la Junta de Andalucía (BOJA nº 20, de 17.02.01).
- Resolución de 21 de diciembre de 2000, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, reabriendo el período de presentación de solicitudes para acogerse a la concesión de ayudas al **Programa Andaluz de Promoción de Instalaciones de Energías Renovables (PROSOL)**. (BOJA nº 12, de 30.01.2001).

**Las normas reguladoras de la concesión de ayudas con cargo a este programa para el período 2000-2006 se publicaron en mayo de 2000 (Orden de 5 de abril de 2000 —BOJA nº 55, de 11.05.2000— modificada parcialmente por la Orden de 12 de septiembre de 2000). Anualmente, se determinan los períodos de presenta-**

<sup>1</sup> En algunas Comunidades Autónomas, se han incluido programas de ayudas que, aun no estando dirigidos, específicamente, a proyectos de eficiencia energética y energías renovables podían aplicarse también a estos proyectos; éste es el caso de la convocatoria de ayudas para la realización de proyectos de investigación en el marco de los programas del I Plan Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Extremadura.

ción de solicitudes de ayudas con cargo al programa PROSOL, publicándose también —con 15 días de antelación— la fecha de cierre de la convocatoria; para las solicitudes de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red, el plazo de presentación de solicitudes de la última convocatoria finalizó el día 2 de abril de 2001. La Orden de 5 de abril de 2000 ha sido modificada por la Orden de 20 de marzo de 2001.

## **ARAGÓN**

- Decreto 210/2000, de 5 de diciembre, del Gobierno de Aragón, **de subvenciones y ayudas con cargo al Fondo Local de Aragón** (Boletín Oficial de Aragón, nº 149, 13.12.2000). En este Decreto se incluyen las ayudas públicas a otorgar a las Corporaciones locales en materia de ahorro y diversificación energética, uso racional de la energía y aprovechamiento de los recursos autóctonos y renovables e infraestructura eléctrica en el medio rural.

- Orden de 6 de noviembre de 2000, del Departamento de Industria, Comercio y Desarrollo, por la que se convocan para el ejercicio 2001, **ayudas en materia de ahorro y diversificación energética, uso racional de la energía, aprovechamiento de los recursos autóctonos y renovables e infraestructura energética en el medio rural** (Boletín Oficial de Aragón, nº 139, 16.11.00). El plazo para la presentación de solicitudes finalizó el 15 de diciembre de 2000. Esta Orden publica la convocatoria anual conforme al Decreto 68/1998 de 31 de marzo.

## **ASTURIAS**

- Resolución de 9 de enero de 2001, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueban las **bases** que han de regir la convocatoria pública de **subvenciones para programas de ahorro energéti-**

**co y uso de energías renovables** para el año 2001 (BOPA nº 37, de 14.02.01). El plazo para la presentación de solicitudes finalizó el día 31 de marzo de 2001.

## **BALEARES**

- Resolución del Director General de Residuos y Energías Renovables de convocatoria pública para la presentación de solicitudes de **subvención**, en el marco del **Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (PAEE)** establecido por el R.D. 615/1998, para el ejercicio 2001 (BOIB nº 11, de 15.09.01). Nueva convocatoria pública, dentro de los objetivos del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética, hasta agotar los fondos disponibles para esta línea de subvenciones correspondientes a los ejercicios 1998 y 1999 —por acuerdo de Consejo de Ministros se asignaron a la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares 42,4 millones de pesetas para 1998 y 69,8 millones para 1999 destinados a la concesión de subvenciones en el marco del PAEE; se convocan, ahora, subvenciones por la cantidad pendiente de adjudicar: 27.272.830 pesetas—. El plazo de presentación de solicitudes finalizó el día 16 de octubre de 2001.

- Orden de la Consejería de Innovación y Energía, de 2 de febrero de 2001, por la que se establece el **régimen de concesión de subvenciones** (BOCAIB Nº 19, de 13.02.01).

- Resolución de 30 de enero de 2001 de convocatoria pública para la presentación de solicitudes de **subvención para el ahorro y la diversificación energética y el aprovechamiento de recursos energéticos renovables para el ejercicio 2001** (Resolución de prórroga del plazo para la presentación de solicitudes hasta el 31 de marzo de 2001 en BOCAIB nº 32, de 15.03.01).



## CANARIAS

- Orden de 27 de diciembre de 2000, por la que se efectúa convocatoria anticipada, para el año 2001, para la concesión de subvenciones para la instalación de paneles solares planos con destino a la producción de agua caliente, con cargo al **Programa de Promoción d Instalaciones Solares en Canarias (Programa ROCA-SOL)** (BOC nº 4, de 8.01.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 31 de marzo de 2001.

Las bases reguladoras para los años 2000 a 2006 para la concesión de subvenciones con cargo al **Programa PROCASOL** se publicaron mediante Orden de 23 de mayo de 2000.

- Orden de 27 de diciembre de 2000, por la que se efectúa convocatoria anticipada para el año 2001, para la **concesión de subvenciones a proyectos de ahorro, diversificación energética y utilización de energías renovables** (BOC nº 4, de 8.01.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 15 de marzo de 2001.

La convocatoria de subvenciones para el año 2001 se enmarca dentro de la Orden 770 de 23 de mayo de 2000 por la que se aprueban las bases reguladoras para el período 2000 a 2006 para la concesión de subvenciones a proyectos de ahorro, diversificación energética y utilización de energías renovables.

- Orden de 9 de marzo de 2001, por la que se establecen las **bases generales para el período 2001 al 2006**, y se efectúa **convocatoria para el año 2001**, de concesión de **subvenciones para obras de ahorro energético en alumbrados públicos** (BOC nº 39, de 28.03.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 28 de abril de 2001.

## CASTILLA-LA MANCHA

- Orden de 23.01.2001, de la Consejería de Industria y Trabajo, por la que se aprueban las **bases reguladoras de concesión de subvenciones para el aprovechamiento de energías renovables** (DOCM nº 16, de 6.02.01). Las solicitudes de subvención podrán presentarse entre el 1 de enero y el 31 de marzo y entre el 1 y el 30 de septiembre de cada ejercicio presupuestario.

## CASTILLA Y LEÓN

- Orden de 1 de agosto de 2001, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se convocan **subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos e híbridos**.

- Orden de 19 de diciembre de 2000, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se convocan **subvenciones para proyectos de energía solar térmica, dentro del Plan Solar de Castilla y León: Línea I — Energía Solar Térmica** (BOCL nº 246, de 22.12.00). Las solicitudes han podido presentarse hasta el 30 de agosto de 2001. Modificada mediante Orden de 3 de octubre de 2001, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo (BOCL nº 200, de 15.10.01).

- Orden de 20 de diciembre de 2000, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se convocan las **subvenciones del año 2001 para proyectos de ahorro, eficiencia energética, cogeneración y energías renovables** (BOCL nº 246, de 22.12.00). El plazo de presentación de solicitudes concluyó el 15 de febrero de 2001.

## CATALUÑA

- Orden de 23 de marzo de 2001, por la que se aprueban las **bases reguladoras para la inclusión de actuaciones en materia de ahorro, eficiencia energética y aprovechamiento de los recursos energéticos renovables en el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética de Cataluña** y se abre la convocatoria para el año 2001 (PEEEC-2001) (DOGC nº 3370, de 18.04.2001). El plazo de presentación de solicitudes fue de 30 días naturales contados a partir del día siguiente al de la publicación de la orden.

## COMUNIDAD VALENCIANA

- Resolución de 1 de febrero de 2001, del presidente del Instituto de la Pequeña y Mediana Industria de la Generalitat Valenciana (IMPIVA), por la que se convocan **ayudas en el marco del Plan de Energía** (DOGV nº 3944, de 21.02.01). El plazo de presentación de solicitudes comenzó a partir del día siguiente a la publicación en el DOGV de la citada resolución y la fecha de finalización varía en función de cada línea de ayudas.

## EXTREMADURA

- Orden de 10 de mayo de 2000, por la que se convocan ayudas para la realización durante el año 2000, de proyectos de investigación en el marco del los programas del **I Plan Regional de Investigación y Desarrollo Tecnológico de Extremadura** (D.O.E. nº 56, de 16.05.00). El plazo de presentación de solicitudes fue de 30 días naturales desde el siguiente al de la publicación de la citada orden en el Diario Oficial de Extremadura.

- Decreto 8/99 de 26 de enero, que regula la **concesión de subvenciones para suministro eléctrico de actividades productivas en el medio rural**. Se convoca anualmente mediante orden.

- Decreto 93/94 de 27 de junio, que regula la **concesión de subvenciones para infraestructura eléctrica municipal**. Se convoca anualmente mediante orden.

## GALICIA

- Orden de 26 de marzo de 2001 por la que se aprueban las **bases reguladoras de la concesión de ayudas correspondientes a investigación energética del programa de apoyo a I+D Industrial, Tecnología Industrial del Plan Gallego de Investigación y Desarrollo Tecnológico (PGIDT)**, en régimen de concurrencia competitiva, y se procede a su **convocatoria para el año 2001** (DOG de 09.04.01). El plazo de presentación de solicitudes fue de un mes y cuarenta y cinco días —dependiendo del tipo de ayudas—, contados a partir del día siguiente a la publicación de la Orden en el DOG.

- Orden de 18 de enero de 2001 por la que se aprueban las **bases reguladoras para la concesión de ayudas encaminadas a la mejora de la infraestructura energética de Galicia**, en régimen de concurrencia competitiva y se procede a su **convocatoria para el año 2001** (DOG de 25.01.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 23.02.2001. Mediante Orden de 21 de septiembre de 2001 se abre una **segunda convocatoria de solicitudes de concesión de subvenciones** en relación con esta Orden de 18 de enero de 2001 (DOG de 10.10.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 31 de octubre de 2001.

## MADRID

- Orden 9613/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo, por la que se regula la concesión de **ayudas para la promoción de las energías renovables y el ahorro y eficiencia energética para el período 2000-2001** (BOCM nº 7, de 10.01.2000). Para el ejercicio presupuestario del año 2000, el plazo de presentación de solicitudes fue de

un mes desde la entrada en vigor de la orden; para el ejercicio de 2001, las solicitudes se presentaron durante el mes de febrero del presente año. Modificada mediante Orden 8769/2001, de 21 de agosto, de la Consejería de Economía y Empleo. (BOCM nº 203, de 27.08.2001).

## MURCIA

- Orden de 28 de febrero de 2001, de la Consejería de Tecnologías, Industria y Comercio, por la que se establecen las **bases reguladoras de la concesión de subvenciones con destino a la ejecución de proyectos de explotación de recursos energéticos renovables** (BORM nº 62, de 15.03.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 15 de mayo de 2001.

## NAVARRA

- Orden Foral 119/2001, de 27 de septiembre, de la Consejera de Industria y Tecnología, Comercio, Turismo y Trabajo por la que se aprueba la convocatoria de **bases reguladoras para acceder a ayudas para actuaciones de ahorro energético por Entidades Locales**. (BON nº 126, de 17.10.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 2 de noviembre de 2001.

- Orden Foral 73/2001, de 14 de junio, de la Consejera de Industria y Tecnología, Comercio, Turismo y Trabajo por la que se aprueban las **bases reguladoras** de la convocatoria de **subvenciones a fondo perdido para promover las instalaciones de aprovechamiento de energía solar fotovoltaica, solar térmica, microcentrales hidroeléctricas y eólica de pequeña potencia en Pymes turísticas**. (BON nº 80, de 2.07.2001). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 2 de agosto de 2001.

- Orden Foral 125/1999, de 3 de junio, del Consejero de Industria, Comercio, Turismo y Trabajo, que regula en

el marco de la Norma sobre Medidas Coyunturales de Política Industrial y de Fomento de la Inversión y el Empleo, la concesión de **subvenciones para inversiones en instalaciones destinadas al ahorro energético, la diversificación energética realizadas por empresas industriales y el aprovechamiento de energías renovables**.

- Orden Foral 43/2001, de 29 de marzo, de la Consejera de Industria y Tecnología, Comercio, Turismo y Trabajo por la que se aprueba la convocatoria de **ayudas a fondo perdido para promover las instalaciones de aprovechamiento de energía solar fotovoltaica, solar térmica, microcentrales hidroeléctricas y eólica de pequeña potencia**.

- Norma sobre **Medidas Coyunturales de Política Industrial y de Fomento de la Inversión y el Empleo**, de julio de 1982, que establece los **beneficios aplicables a las inversiones realizadas en instalaciones o equipos tendentes a reducir el consumo específico de energía convencional**.

## PAÍS VASCO

- Resolución de 28 de febrero de 2001, del Viceconsejero de Energía, Ordenación y Administración Industrial, por la que se hace pública la **convocatoria de concesión de ayudas**, dentro del marco establecido por la Orden de 30 de junio de 2000, que regula el programa de ayudas a proyectos de inversión y estudios para la mejora de la eficiencia energética, **para el ejercicio 2001** (BOPV nº 56, de 21.03.01). El plazo de presentación de solicitudes concluyó el 13 de julio de 2001.

- Anuncio de 20 de febrero de 2001, sobre la normativa del **Programa de Subvenciones del Ente Vasco de la Energía** para promover la realización de pequeñas instalaciones de aprovechamiento de energías renovables ubicadas en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

- Orden de 30 de junio de 2000, del Consejero de Industria, Comercio y Turismo, por el que se regula el **programa de ayudas a proyectos de inversión y estudios para la mejora de la eficiencia energética** (BOPV nº 135, de 14.7.00). El plazo de presentación de solicitudes se fijará en la resolución de convocatoria anual, no pudiendo ser, en ningún caso, inferior a un mes desde la publicación.

## LA RIOJA

- Resolución de 16 de noviembre de 2000, del Presidente de la Agencia de Desarrollo Económico de La Rioja, por la que se aprueban **las bases reguladoras de la concesión de ayudas destinadas a promover actuaciones de uso racional de la energía y de utilización de fuentes de energía renovables** (Boletín Oficial de La Rioja nº 146, de 23.11.2000). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el día 15 de diciembre de 2000.

## PROGRAMAS COMUNITARIOS PARA LA PROMOCIÓN DEL USO RACIONAL DE LA ENERGÍA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES

La Comisión Europea cuenta con una página web (<http://www.agores.org> —A Global Overview of Renewable Energy Sources—) que está diseñada, tal como se señala en la página de presentación, para convertirse en el centro de información y conocimiento europeo más extenso sobre energía renovable, de manera que sea útil para la promoción de las energías renovables en la Unión Europea y la consecución del objetivo del 12% en el año 2010.

Esta página web tiene por objetivo la difusión de las actuaciones de fomento de las energías renovables puestas en marcha en los distintos Estados miembros en el marco de la Campaña para el Despegue (Campaign for Take-Off). Desde esta página, puede

accederse a la relación actualizada de organismos públicos y privados integrantes de una red creada con el ánimo de contribuir significativamente a los objetivos de la campaña. La información relativa a los programas puestas en marcha por los miembros de dicha red se ha recogido en un catálogo coordinado por el IDAE, que tendrá periodicidad anual: *Renewable Energy for Europe—Campaign for Take Off (Catalogue 2000)*<sup>2</sup>.

En la página web AGORES puede encontrarse información sobre los **programas energéticos comunitarios** que se resumen a continuación:

- Programa de Energía del Quinto Programa Marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, desarrollo tecnológico y demostración (1998-2002). Dentro del Quinto Programa Marco, existe un programa específico sobre “Energía, medio ambiente y desarrollo sostenible” y, dentro de éste, una parte de Energía —con programa de trabajo propio— en el que las fuentes de energía renovables juegan un papel destacado. Para Energía hay, actualmente, dos convocatorias diferenciadas de propuestas de acciones indirectas de IDT, una para el corto plazo (problemas que puedan resolverse y tecnologías que puedan utilizarse en menos de cinco años) y otra para el medio y largo plazo (más de cinco años). En ambos casos, se destina una parte importante del presupuesto del programa (aproximadamente un 60%) a acciones focalizadas y el resto a propuestas relacionadas con cualquiera de los temas del programa de trabajo.

La **última convocatoria para las acciones a corto plazo** aparece en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DOCE) de 24 de octubre de 2000, e incluye dos fechas límite para la recepción de propuestas, una que finalizó el 15 de marzo de 2001 y otra **fecha límite para la recepción de propuestas que finaliza el 14 de diciembre de 2001** (la contribución comunitaria disponible para esta última es de 125 millones de euros).

<sup>2</sup> Producido por el IDAE e impreso en octubre de 2000.

La **última convocatoria para las acciones a medio y largo plazo** aparece en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas (DOCE) de 24 de octubre de 2000, e incluye dos fechas límite para la recepción de propuestas, una que finalizó el 9 de febrero de 2001 y otra **fecha límite para la recepción de propuestas que finaliza el 14 de diciembre de 2001** (la contribución comunitaria disponible para esta última es de 125 millones de euros).

- **Programa ALTENER.** ALTENER es un programa no tecnológico de fomento de las energías renovables en la Unión Europea, en cuyo ámbito de aplicación se incluyen la supervisión de las acciones y medidas que aplican la estrategia comunitaria y el plan de acción sobre fuentes de energía renovables, incluida la campaña de despegue. Actualmente, la Comisión Europea está desarrollando un nuevo enfoque basado en presentar un único programa de trabajo para los programas ALTENER y SAVE (este último para el fomento de la eficiencia energética) y una única fecha de cierre de las dos convocatorias. **La última convocatoria del Programa ALTENER, para la presentación de propuestas en 2001**, tenía un plazo general de finalización el 31 de mayo de 2001, si bien para algunas iniciativas de carácter no comercial descritas en la parte C del programa de trabajo, se fijaban como fechas límite el 30 de abril y el 31 de octubre de 2001. Las convocatorias de licitaciones relativas a la contratación de servicios para la Comisión se publicarán por separado (parte B del programa de trabajo).

Además de estos programas, hay otros que pueden contribuir al desarrollo de las energías renovables, dentro y fuera de la Unión Europea:

- **La Iniciativa comunitaria de desarrollo rural LEADER+** es una de las cuatro iniciativas comunitarias aplicadas en virtud de los Fondos Estructurales para el periodo 2000-2006, y tiene por objetivo complementar los principales programas de desarrollo rural a través de la promoción de regímenes integrados aplicados por socios activos que operan a nivel local. La

Comunicación de la Comisión a los Estados Miembros de 14 de abril de 2000, fija las orientaciones sobre esta iniciativa comunitaria, y en ella establece que el propósito de LEADER+ es concienciar a los agentes rurales en relación con el potencial a largo plazo de su zona, fomentando la aplicación de estrategias de desarrollo sostenible de gran calidad a la vez que originales e integradas. Dentro de esta iniciativa cabe la puesta en marcha de actuaciones relacionadas con las energías renovables integradas, por lo general, en un marco más amplio de desarrollo de la comunidad. Se trata de proyectos de pequeño tamaño, carácter innovador y demostrativo. En España, esta iniciativa está gestionada por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

- **Iniciativa comunitaria Interreg III** es otra de las cuatro iniciativas comunitarias aplicadas en virtud de los Fondos Estructurales para el periodo 2000-2006, y está destinada a fomentar la cooperación transnacional en temas de ordenación del territorio y medio ambiente. Consta de tres capítulos o subprogramas: Interreg III A (cooperación transfronteriza), Interreg III B (cooperación transnacional) e Interreg III C (cooperación interregional). Dentro de los capítulos A y B cabe la presentación de proyectos relacionados con energías renovables y eficiencia energética, esperándose una convocatoria para ellos hacia octubre/noviembre de 2001. El capítulo C se encuentra en elaboración y la convocatoria correspondiente podría producirse a finales de 2002. Durante el pasado y el presente año, se han publicado las Comunicaciones oficiales de la Comisión en las que se presentan los programas A y B, y C, respectivamente. Esta iniciativa se gestiona en España desde el Ministerio de Hacienda.

- **Fondos Estructurales.** El Marco Comunitario de Apoyo (2000-2006) para las Regiones Españolas del Objetivo 1 constituye el instrumento financiero de ayudas estructurales más amplio e importante para el periodo 2000-2006. En este Marco, la Unión Europea

asigna cerca de 40.000 millones de euros (6,58 billones de pesetas) para dichas regiones, lo que conllevará una inversión total superior a 84.000 millones de euros (14,1 billones de pesetas). Hay nueve Ejes prioritarios o Ejes del Marco, que son los siguientes:

Eje 1: Mejora de la competitividad y Desarrollo del tejido productivo.

Eje 2: Sociedad del conocimiento (Innovación, I+D, Sociedad de la Información).

Eje 3: Medio Ambiente, Entorno natural y Recursos hídricos.

Eje 4: Desarrollo de los Recursos humanos, Empleabilidad e Igualdad de oportunidades.

Eje 5: Desarrollo Local y Urbano.

Eje 6: Redes de Transporte y Energía.

Eje 7: Agricultura y Desarrollo Rural.

Eje 8: Estructuras pesqueras y Acuicultura.

Eje 9: Asistencia técnica.

El Eje 6 menciona expresamente la inversión en fuentes de energía renovables, que favorece el desarrollo de recursos locales y contribuye a reducir la dependencia energética. Pueden ser contempladas las infraestructuras de producción energética a pequeña escala y de carácter innovador, así como sus accesos a las redes de distribución.

En general, las energías renovables no son objeto de tratamiento específico pero, inversiones en estas fuentes pueden encontrar cabida en varios de los ejes, especialmente por su contribución a la mejora del medio ambiente, entre otros, en aspectos energéticos combinados con tratamiento de aguas o residuos (por ejemplo, producción de biogás en una EDAR).

Existe un Programa Operativo por cada una de las regiones beneficiarias y una serie de programas operativos plurirregionales.

Se puede obtener más información sobre los Fondos Estructurales en el Ministerio de Hacienda, que es la autoridad de gestión del Marco Comunitario de Apoyo España Objetivo 1 2000-2006, o en las Comunidades y Ciudades Autónomas incluidas.

- **Fondo de Cohesión.** El Marco Comunitario de Apoyo señala, con carácter indicativo, que la contribución del Fondo de Cohesión, que se añade a la de los Fondos Estructurales, asciende a 6.528, 4 millones de euros (1,09 billones de pesetas) para el periodo de 2000 a 2006. Las redes de transporte y el medio ambiente son ámbitos comunes de actuación de los Fondos Estructurales y el Fondo de Cohesión y, como tales, sujetos a un marco de referencia orientado a garantizar la conformidad en la financiación proveniente de ambos fondos. El marco de referencia para el medio ambiente se concentrará en los tres sectores prioritarios de intervención (residuos, abastecimiento de agua, saneamiento y depuración), por lo que los proyectos energéticos susceptibles de financiación deben estar relacionados con actuaciones de ese tipo, entre ellas, aprovechamiento energético de residuos y del biogás obtenido en estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR). La información sobre financiación de proyectos puede obtenerse en el Ministerio de Hacienda.

- **SYNERGIE** es un programa comunitario específico dirigido a fomentar la cooperación internacional con terceros países en el sector energético, cuyos dos principales objetivos son: mejora de la seguridad de abastecimiento de la Comunidad y los países candidatos y contribuciones a la aplicación del Protocolo de Kioto. La convocatoria de propuestas cofinanciadas 2001 se publicó en el Diario Oficial de la Comunidades Europeas el 8 de junio de 2001, estableciendo como fecha límite de presentación de solicitudes el 31 de julio de 2001.



## Agencias Autonómicas y Locales

En este Boletín IDAE se viene presentando de manera periódica una relación de las agencias regionales y locales, así como su dirección, teléfono, e-mail e, incluso, página web, cuando existe, con el objeto de facilitar a los distintos agentes que operan en el sector

de la eficiencia energética y las energías renovables el rápido acceso a las personas encargadas de su gestión para la consulta de aquellas cuestiones que puedan resultar de su interés en cada Comunidad Autónoma, provincia, comarca o municipio.

### ANDALUCÍA

#### **SODEAN, S.A.**

C/ Isaac Newton, s/n  
Isla de la Cartuja  
41092 SEVILLA  
Director: D. Juan Antonio Barragán  
Tfno: 95 446 09 66  
Fax: 95 446 06 28  
e-mail: planificacion@sodean.es  
www.sodean.es

#### **Agencia de la Diputación Provincial de Granada**

Área Desarrollo, 6º  
Complejo Administrativo La Caleta  
Avda. del Sur, s/n  
18014 GRANADA  
Director: D. Javier Terriente

#### **Agencia Local Energía de Sevilla**

Escuelas Pías, 1  
41001 SEVILLA  
Director: D. Enrique Belloso Pérez  
Tfno: 95 502 04 20  
Fax: 95 502 04 00

#### **AGEDE**

#### **Oficina Municipal de Energía de Écija**

Pasaje Virgen del Rocío, 1  
41400 ÉCIJA  
Director: D. Fermín Bartolomé

### ASTURIAS

#### **ENERNALÓN**

#### **Agencia Local de la Energía Valle del Nalón**

Casa La Buelga  
33900 LANGREO  
Director: D. Manuel Ángel López Díaz  
Tfno: 98 567 87 61  
Fax: 98 567 58 59  
e-mail: malopez@enernalon.org  
www.enernalon.org

### BALEARES

#### **Agencia de la Energía de Menorca**

Consell Insular de Menorca  
Carrer Nou, 35, pta. 4ª  
07701 MAHÓN  
Persona de contacto: Dña. Margarita Ramis  
Tfno: 971 361 582  
Fax: 971 361 642  
e-mail: energia@webime.org

### CANARIAS

#### **ITC**

#### **Instituto Tecnológico de Canarias**

C/ Cebrián, 3, 5º  
35003 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
Director: D. Honorato López

### CASTILLA-LA MANCHA

#### **AGECAM**

#### **Agencia Gestión Energía Castilla-La Mancha**

C/ Tesifonte Gallego, 10  
02002 ALBACETE  
Director: D. Agustín Aragón  
Tfno: 967 55 04 84  
Fax: 967 55 04 85  
e-mail: agecam@agecam.jccm.es

#### **APET**

#### **Agencia Provincial de Energía**

San Juan de la Penitencia, 6  
45071 TOLEDO  
Director: D. José Angel Galán  
Tfno: 925 25 68 82  
Fax: 925 21 69 16  
e-mail: apet@diputoledo.es

## CASTILLA Y LEÓN

### EREN

Parque de San Francisco, 11  
24004 LEÓN  
Director: D. Manuel Ordóñez Carballada  
Tfno: 987 84 93 93  
Fax: 987 84 93 90  
e-mail: [eren@le.jcyl.es](mailto:eren@le.jcyl.es)

### AEMVA

**Agencia Energética Municipal de Valladolid**  
San Benito, 1  
47003 VALLADOLID  
Director: D. Luis Matilla  
Tfno: 983 42 63 68  
Fax: 983 42 64 80  
e-mail: [aemva@servicios.ayto.ava.es](mailto:aemva@servicios.ayto.ava.es)

### APEA

**Fundación Cultural Sta. Teresa**  
Diputación de Ávila  
Los Canteros, s/n  
05005 ÁVILA  
Persona de contacto: Dña. Carmen Avellaner

### Agencia de Desarrollo Local

Ayuntamiento de Serrada  
Plaza Mayor, 1  
47239 Serrada — Valladolid  
Persona de contacto: D. Ángel Moraleda

## CATALUÑA

### ICAEN

**Intitut Catalá d' Energia**  
Avda. Diagonal, 453 Bis, Atic.  
08036 BARCELONA  
Director General: D. Albert Mitja i Sarvisé  
Tfno: 93 622 05 00  
Fax: 93 622 05 01  
e-mail: [edificis@icaen.es](mailto:edificis@icaen.es)  
[www.icaen.es](http://www.icaen.es)

### ADEP

**Agencia D'Energia del Pirineu**  
Passeig Joan Brudieu, 15  
25700 La Seu d'Urgell  
Gerente: D. Godofredo García Grasa  
Tfno: 973 35 31 12  
Fax: 973 35 27 88  
e-mail: [consell@alturgell.ddl.net](mailto:consell@alturgell.ddl.net)

### ACE

**Agencia Comarcal de la Energía**  
Pg. Callao, s/n  
Edifici de Promocions Culturals  
08301 MATARÓ  
Director: D. Juan Balanyà  
Tfno: 93 757 30 03  
Fax: 93 757 21 12  
e-mail: [jbg@ccmaresme.es](mailto:jbg@ccmaresme.es)

### Oficina Municipal de l'Energia de Rubí

Edifici Rubí+D Rambleta Joan Miró, s/n  
08191 RUBÍ  
Persona de contacto: D. Manuel Moreno  
Tel: 93 581 38 00  
Fax: 93 588 61 95  
e-mail: [impes@impes.es](mailto:impes@impes.es)

### Fundació Tàrraco Energía Local

Av. Pau Casals, 17-2n  
43003 TARRAGONA  
Directora: Dña. M<sup>a</sup> Dolors Muste  
Tfno: 977 22 54 60  
Fax: 977 24 09 00  
e-mail: [ftarraco@tinet.fut.es](mailto:ftarraco@tinet.fut.es)

### Agencia Local d'Informació i Serveis Energètics de Terrassa

Nord, 74  
08221 TERRASA  
Persona de contacto: D. Jordi Cipriano  
Tfno: 93 784 47 42  
Fax: 93 789 31 10  
e-mail: [jordi.cipriano@terrasa.org](mailto:jordi.cipriano@terrasa.org)

## EXTREMADURA

### Agencia de la Diputación de Badajoz

Área de Fomento  
Felipe Checa, 23  
06071 BADAJOZ  
Jefe del Servicio Industrial: D. Fernando López

## GALICIA

### INEGA

**Instituto Energético de Galicia**  
Orense, 6—A Rosaleda  
15701 SANTIAGO DE COMPOSTELA  
Director: D. Juan Caamaño Cebreiro  
Tel: 981 57 72 67  
Fax: 981 56 28 90  
e-mail: [victorvazquez@infonegocio.com](mailto:victorvazquez@infonegocio.com)  
e-mail: [estudios@gestenga.es](mailto:estudios@gestenga.es)

## MURCIA

### Fundación Agencia Regional de Gestión de la Energía de Murcia

C/ San Cristóbal, 6  
30001 MURCIA

## NAVARRA

### Agencia Energética de Pamplona

Mayor, 20. Bajo  
31001 PAMPLONA  
Gestora: D<sup>a</sup> Julia Elizalde  
Tfno: 948 22 95 72  
Fax: 948 42 01 20  
e-mail: j.elizalde@ayto-pamplona.es

## VALENCIA

### IMPIVA

Pza. Ayuntamiento, 6  
46002 VALENCIA  
Director General: D. Rafael Olcina  
Tfno: 96 398 62 00  
Fax: 96 398 62 01  
e-mail: ximo.ortola@impiva.m400.gva.es

### REENERGY

#### Agencia de la Diputación de Valencia

Albereda Jaume I, 35. Puerta 3<sup>a</sup>  
46800 JÁTIVA (VALENCIA)  
Director: D. Joaquín Llopis  
Tfno: 96 228 98 00 /606 43 14 68  
e-mail: jlloisp@nexo.es

#### Agencia Energética de la Ribera

José Dolz, 2  
46600 Alzira — Valencia  
Persona de contacto: Dña. Pilar Pérez Casaña  
Tfno: 96 241 41 42  
Fax: 96 241 41 72

## PAÍS VASCO

### EVE

#### Ente Vasco de la Energía

Edificio Albia. San Vicente, 8-Planta 14  
48001 BILBAO  
Director General: D. Jesús María Goiri  
Tfno: 94 435 56 00  
Fax: 94 424 54 00  
e-mail: jmarques@eve.es  
www.eve.es



Paseo de la Castellana, 95. 28046 Madrid  
Tel.: 91 456 49 00. Fax: 91 555 13 89  
e-mail: [comunicación@idae.es](mailto:comunicación@idae.es)  
<http://www.idae.es>