

Eficiencia Energética y Energías Renovables

4

Junio 2002

boletín IDAE

TÍTULO DE LA PUBLICACIÓN

Boletín IDAE: Eficiencia Energética y Energías Renovables (Nº 4)

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-30742-2002

.....

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, junio de 2002

	<h1>Índice</h1>																																												
	<table><tr><td>Introducción</td><td>7</td></tr><tr><td>Contexto General</td><td>12</td></tr><tr><td>Consumo de Energía en España y la Unión Europea</td><td>20</td></tr><tr><td>Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales</td><td>39</td></tr><tr><td>Intensidad Primaria y Final</td><td>39</td></tr><tr><td>Industria</td><td>47</td></tr><tr><td>Residencial</td><td>57</td></tr><tr><td>Transporte</td><td>73</td></tr><tr><td>Servicios</td><td>79</td></tr><tr><td>Cogeneración</td><td>86</td></tr><tr><td>Energías Renovables</td><td>94</td></tr><tr><td>Minihidráulica</td><td>114</td></tr><tr><td>Eólica</td><td>119</td></tr><tr><td>Solar Térmica</td><td>126</td></tr><tr><td>Solar Fotovoltaica</td><td>132</td></tr><tr><td>Biomasa</td><td>138</td></tr><tr><td>Biogás</td><td>145</td></tr><tr><td>Biocarburantes</td><td>150</td></tr><tr><td>Normativa y Apoyo Público</td><td>154</td></tr><tr><td>Actualidad Legislativa</td><td>154</td></tr><tr><td>Ayudas Públicas y Subvenciones</td><td>157</td></tr><tr><td>Agencias Autonómicas y Locales</td><td>169</td></tr></table>	Introducción	7	Contexto General	12	Consumo de Energía en España y la Unión Europea	20	Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales	39	Intensidad Primaria y Final	39	Industria	47	Residencial	57	Transporte	73	Servicios	79	Cogeneración	86	Energías Renovables	94	Minihidráulica	114	Eólica	119	Solar Térmica	126	Solar Fotovoltaica	132	Biomasa	138	Biogás	145	Biocarburantes	150	Normativa y Apoyo Público	154	Actualidad Legislativa	154	Ayudas Públicas y Subvenciones	157	Agencias Autonómicas y Locales	169
Introducción	7																																												
Contexto General	12																																												
Consumo de Energía en España y la Unión Europea	20																																												
Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales	39																																												
Intensidad Primaria y Final	39																																												
Industria	47																																												
Residencial	57																																												
Transporte	73																																												
Servicios	79																																												
Cogeneración	86																																												
Energías Renovables	94																																												
Minihidráulica	114																																												
Eólica	119																																												
Solar Térmica	126																																												
Solar Fotovoltaica	132																																												
Biomasa	138																																												
Biogás	145																																												
Biocarburantes	150																																												
Normativa y Apoyo Público	154																																												
Actualidad Legislativa	154																																												
Ayudas Públicas y Subvenciones	157																																												
Agencias Autonómicas y Locales	169																																												

Introducción



El número 4 del Boletín IDAE de *Eficiencia Energética y Energías Renovables* aparece en junio de 2002 con los datos cerrados sobre potencia instalada de generación eléctrica con fuentes renovables y producción térmica con estas energías correspondientes al año 2001. En el Boletín IDAE nº 3, de fecha octubre de 2001, se apuntaban algunas cifras provisionales de potencia eólica, metros cuadrados de paneles solares térmicos y de nueva potencia eléctrica instalada en plantas de biomasa; estas cifras se han corregido, una vez concluido el ejercicio 2001, y proporcionan un panorama moderadamente optimista sobre la situación de las energías renovables en España, en especial, en lo que respecta a la producción eléctrica de origen eólico —otras energías, también de origen renovable, requieren medidas especiales de promoción para alcanzar los objetivos de consumo previstos en el Plan de Fomento 2000-2010—.

En el pasado boletín, se apuntaba como novedad la aprobación de la Directiva 2001/77/CE para la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior de la electricidad en septiembre del año 2001. Esta Directiva respaldaba los sistemas de apoyo al precio de la electricidad renovable basados en el reconocimiento de un precio superior al de mercado, en la medida en que concedía a la Comisión Europea un período de 4 años para evaluar los resultados de los diferentes sistemas de apoyo vigentes en Europa (básicamente, sistemas de prima o precio fijo y de *certificados verdes*) para, después y en consecuencia, proponer un sistema de apoyo común a todos los Estados miembros. Las orientaciones de la Directiva ya en vigor, aunque pendiente de transposición al ordenamiento jurídico español, deben, por tanto, informar las actuaciones futuras de los distintos países europeos de cara a la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior.

La próxima revisión del R.D. 2818/98, que desarrolla la Ley 54/97 del Sector Eléctrico en lo relativo al Régimen Especial, deberá tener en cuenta las reflexiones de la propia Directiva europea sobre la necesidad, por un lado, de ayudas públicas en favor de las energías renovables y, por otro, de que los precios de la electricidad reflejen el beneficio de estas energías derivado del ahorro de costes medioambientales que se produce al utilizarlas, alternativamente a los combustibles fósiles, para la generación eléctrica.

La generación de electricidad con fuentes renovables tiene un menor impacto medioambiental que la generación eléctrica con fuentes fósiles, ya sea carbón, fueloil o gas natural. Las centrales de ciclo combinado de gas natural constituyen la apuesta del documento de *Planificación y Desarrollo de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011* presentado por el Ministerio de Economía en febrero de este año; estas nuevas plantas, con rendimientos del 52% y, por tanto, superiores a la media del parque térmico convencional, emiten menor cantidad de CO₂ por kWh producido que las plantas de carbón a las que se pretende que sustituyan. Considerado un rendimiento del 51% en una planta de gas natural en ciclo combinado, el factor de emisión de CO₂ por GWh producido asciende a 394 toneladas, frente a las 977 de una central de carbón —con un rendimiento medio del 35,5%— y, en el lado opuesto, a las emisiones nulas de la generación eléctrica mediante energías renovables¹.

El impacto medioambiental de la generación eléctrica mediante fuentes convencionales de energía no se limita, sin embargo, a la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero, aun cuando la reducción —o contención del crecimiento— de estas emisiones constituye una prioridad para todos los países firman-

tes del Protocolo de Kioto. Cabe recordar que España ha adquirido el compromiso de no incrementar las emisiones de gases de efecto invernadero por encima del 15% en el año 2010, con respecto a las emisiones totales de 1990. Los últimos datos presentados por el Ministerio de Medio Ambiente calculan un crecimiento en el año 2000 —sobre las cifras de 1990— muy por encima del compromiso futuro, del orden del 33%, lo que refuerza el argumento de que es necesario incrementar los esfuerzos de todas las Administraciones en la lucha contra el cambio climático y, en lo que tiene que ver con el sector energético, de manera preferente, aquellos esfuerzos dirigidos a incrementar la eficiencia energética y a salvar las barreras que obstaculizan el uso creciente de energías renovables.

El IDAE publicó a mediados del año 2000 un estudio sobre impactos medioambientales de la generación eléctrica que contemplaba doce categorías de impacto distintas, además del calentamiento global, la disminución de la capa de ozono, la acidificación, la contribución a la degradación de la calidad de las aguas o la contaminación por metales pesados. El estudio cuantificaba el daño causado por la producción eléctrica mediante diferentes tecnologías de generación, renovables y no renovables, concluyendo que la generación de un kilovatio hora en una planta de carbón provoca un daño entre 250 y 300 veces superior al de la producción de un kilovatio hora en una pequeña central hidroeléctrica².

Las energías renovables contribuyen, por tanto, a la protección del medio ambiente en tanto que permiten evitar los costes medioambientales de la generación eléctrica convencional. No obstante, el incremento del consumo de energías renovables, aun siendo necesario, no resulta suficiente para cumplir los compromisos adquiridos por España en el marco del Protocolo de Kioto ni para alcanzar el objetivo del 12% de con-

¹ Factores de emisión del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) considerados en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 para el cálculo de las emisiones de CO₂ evitadas en el año 2010 por el incremento de fuentes renovables previsto (Anexo I: Unidades y Factores de Conversión, página 266).

² Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica: Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica, IDAE 2000.



sumo de energías renovables en el año 2010 —sobre el total de la demanda— que establece el Plan de Fomento. El cumplimiento de los objetivos del Plan requiere la intensificación de las actuaciones de mejora de la eficiencia energética, de manera que los índices de intensidad primaria y final inviertan la tendencia creciente que han experimentado en los últimos años —de signo contrario al que ha sido norma general en la media de los países comunitarios—.

Este Boletín IDAE nº 4 dará cuenta, al igual que en anteriores ocasiones, de las actuaciones, iniciativas —legislativas o de promoción—, ... que se han puesto en marcha al objeto de reducir o contener el aumento de los consumos energéticos en los sectores finales. *La Calificación Energética de Edificios* o el etiquetado energético de vehículos contribuirán al objetivo de mejorar los índices de intensidad energética final. El *Código Técnico de la Edificación*, que se aprobará, previsiblemente, este año, recogerá, en materia de

ahorro de energía, obligaciones para la incorporación de paneles solares térmicos para la cobertura de la demanda de agua caliente sanitaria en ciertos casos y para la integración de energía solar fotovoltaica en determinadas circunstancias, además de requisitos de eficiencia energética en iluminación interior.

La estructura del Boletín IDAE nº 4 se mantiene igual a la de números anteriores; tras el capítulo de *Contexto General*, en el que se presenta la evolución del PIB, la población y los precios internacionales de las materias primas energéticas, el capítulo de *Consumo de Energía en España y la Unión Europea* informa sobre los grandes agregados: consumos de energía primaria y final por fuentes y sectores y estructura del parque de generación eléctrica en los distintos países miembros de la Unión Europea. Cabe destacar, por lo que afecta al cálculo de los indicadores de intensidad por unidad de valor añadido o PIB y de los indicadores de consumo por hogar, que se han revisado las cifras de Producto Interior Bruto y su distribución por sectores y las de población, estas últimas para asumir las más recientes proyecciones de población del INE, publicadas en octubre de 2001³.

Los datos sobre Producto Interior Bruto y valores añadidos sectoriales utilizados para el cálculo de los indicadores de intensidad en este número del Boletín IDAE son los publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a precios básicos y base contable 1995, de acuerdo con el *Sistema Europeo de Cuentas*. Sobre este cambio, que ha provocado cambios, a su vez, en el nivel de los índices de intensidad primaria y final para los distintos sectores, se informa en los diferentes gráficos y tablas de este boletín. De forma análoga, los cambios en las proyecciones de población obligan a modificar la estimación del número de hogares realizada por IDAE, para tratar de recoger el

³ *Proyecciones de la población de España calculadas a partir del Censo de Población de 1991. Evaluación y Revisión. Octubre de 2001.*

número de nuevos hogares creados en España como resultado del saldo positivo que arroja el flujo migratorio con el exterior.

El capítulo de *Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales* presenta los indicadores de eficiencia energética de anteriores boletines actualizados hasta el año 2000⁴. La información más reciente sobre consumo de energía primaria se refiere, sin embargo, al último año, esto es, al año 2001; estos datos se presentan en el capítulo *Consumo de Energía en España y la Unión Europea*, donde puede comprobarse, asimismo, la contribución de las energías renovables a la satisfacción de la demanda energética total en este último año —significativamente más elevada que en el año 2000 como resultado, no sólo de la entrada en funcionamiento de cerca de 1.000 nuevos MW eólicos, sino de la elevada hidráulidad del año—.

Los indicadores de CO₂ que se presentaron en el anterior Boletín IDAE nº3 no aparecen en este último; dada la vocación periódica de este boletín, la información sobre CO₂ se incorporará sólo cuando se disponga de información actualizada de la que se deriven variaciones significativas en dichos indicadores.

La principal novedad en el capítulo de *Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales* la constituye la inclusión de una serie de tablas y gráficos que recogen información elaborada en el marco del Programa SAVE relativa a la eficiencia energética de los nuevos electrodomésticos comercializados en la Unión Europea —frigoríficos, lavadoras y lavadoras-secadoras— y la cuota de mercado por clase de eficiencia energética, según hayan sido etiquetados con la categoría A, B, C, D, E, F ó G. En el Boletín IDAE nº 2, se recogía información sobre cuotas de mercado en

España de frigoríficos y frigoríficos-congeladores según clase de eficiencia energética para el período 1994-1996; ahora, esta información se ha ampliado hasta alcanzar el año 1998 y se presenta para la Unión Europea y algunos Estados miembros, tratando de poner de manifiesto la eficacia de las diferentes Directivas sobre etiquetado de electrodomésticos y la medida en que esta normativa ha podido contribuir a orientar al consumidor hacia aquellos equipos de menor consumo.

También se presentan en este capítulo los resultados de un estudio realizado por la Universidad de Oxford para comprobar el grado de cumplimiento de la Directiva sobre etiquetado de frigoríficos (Directiva 94/2/CE de la Comisión, de 21 de enero de 1994) en los distintos países miembros; España, junto con Italia, Grecia y Bélgica, se encontraba, en 1997, entre los países en los que el grado de cumplimiento de la Directiva no alcanzaba el 40% —en el caso español, dos años después de que la Directiva se hubiera transpuesto al ordenamiento jurídico español mediante R.D. 1326/1995 de 28 de julio, sólo el 33% de los equipos vendidos cumplían la norma—.

El capítulo dedicado a la *Cogeneración* presenta la misma información que se recogía en el Boletín IDAE nº 2, aunque relativa, ahora, al año 2000; apunta, asimismo, los datos de nueva potencia instalada en plantas de cogeneración durante el año 2001 —al igual que se hizo en el Boletín IDAE nº 3, el reparto por Comunidades Autónomas y sectores de la potencia instalada el año inmediatamente anterior, así como los datos de producción eléctrica y consumo de combustibles para generación, se publicarán en el boletín correspondiente a la segunda mitad del año siguiente—.

⁴ Los últimos datos de consumo de energía final, elaborados por el Ministerio de Economía y desagregados por fuentes y sectores, corresponden al año 2000.

El capítulo de *Energías Renovables* tiene una estructura similar a la del boletín anterior, habiéndose incorporado, en lo que constituye también una novedad con respecto a otros números, un apartado en el que se resume el estado del arte de las diferentes tecnologías de aprovechamiento de las energías renovables y las tendencias más recientes; dado el grado de madurez de algunas tecnologías, su despegue comercial depende de la retribución que reciban estas fuentes en un mercado liberalizado, retribución que debe ligarse —como se ha señalado desde IDAE en diferentes ocasiones— a los costes medioambientales evitados por la generación eléctrica con fuentes renovables en sustitución de fuentes fósiles o de plantas nucleares, costes éstos que resultan susceptibles de evaluación en términos monetarios.

Por último, el capítulo de *Normativa y Apoyo Público* da cuenta, además de la legislación aprobada, de las actuaciones más significativas de IDAE para la promoción de la eficiencia energética y las energías renovables. En esta ocasión, de la inclusión en la página web de IDAE (www.idae.es) de una base de datos de la que puede obtenerse información detallada y comparativa sobre el consumo de carburante, emisiones de CO₂ y otras características de los coches nuevos puestos a la venta en España; teniendo en cuenta que está aún pendiente de transposición al ordenamiento jurídico español la Directiva 99/94/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la información sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ facilitada al consumidor al comercializar turismos nuevos, la información puesta a disposición del público en la página web de IDAE intenta cubrir, al menos parcialmente, este requerimiento de información que debe proporcionar el mercado a los consumidores finales.

La decisión de compra de un equipo consumidor de energía —considerando como tales no sólo a los vehículos automóviles sino también a las viviendas— es tan importante para la evolución futura de los consumos energéticos como lo es el uso que de tales equipos se hace a lo largo de toda su vida útil —en el caso de los turismos, aun adoptando pautas de conducción y consumo responsables, el consumo final de carburantes y el gasto en energía de las familias durante un período de entre 5 y 10 años dependerá directamente de la decisión de compra adoptada en el momento presente, de ahí la trascendencia de tal decisión y la necesidad de incentivar la compra de vehículos de mayor eficiencia energética.

Este último capítulo también informa sobre las convocatorias anuales de los Programas de Ayudas para el Apoyo a la Energía Solar Térmica y Fotovoltaica de IDAE y de la Línea de Financiación ICO-IDAE. Asimismo, se informa de las convocatorias de ayudas a proyectos de eficiencia energética y energías renovables realizadas por las diferentes Administraciones autonómicas.

El IDAE reitera, con la publicación del presente Boletín IDAE, su voluntad de poner a disposición de todos los agentes que operan en los mercados energéticos la mejor información de que dispone sobre evolución de la eficiencia y producción energética renovable, para que pueda ser utilizada en el interés común de mejorar la competitividad y la garantía de suministro energético estable y a largo plazo y la protección del medio ambiente.



El año 2001 se cerró con un crecimiento del PIB del 2,8%, que refleja la desaceleración económica española; no obstante esta tasa, se mantiene el diferencial superior a un punto con la media de crecimiento de la Unión Europea. El diferencial positivo entre el crecimiento de ambas economías que se viene manteniendo desde 1995 permite acercar los niveles de PIB per cápita nacionales a los de la media de nuestros socios comunitarios.

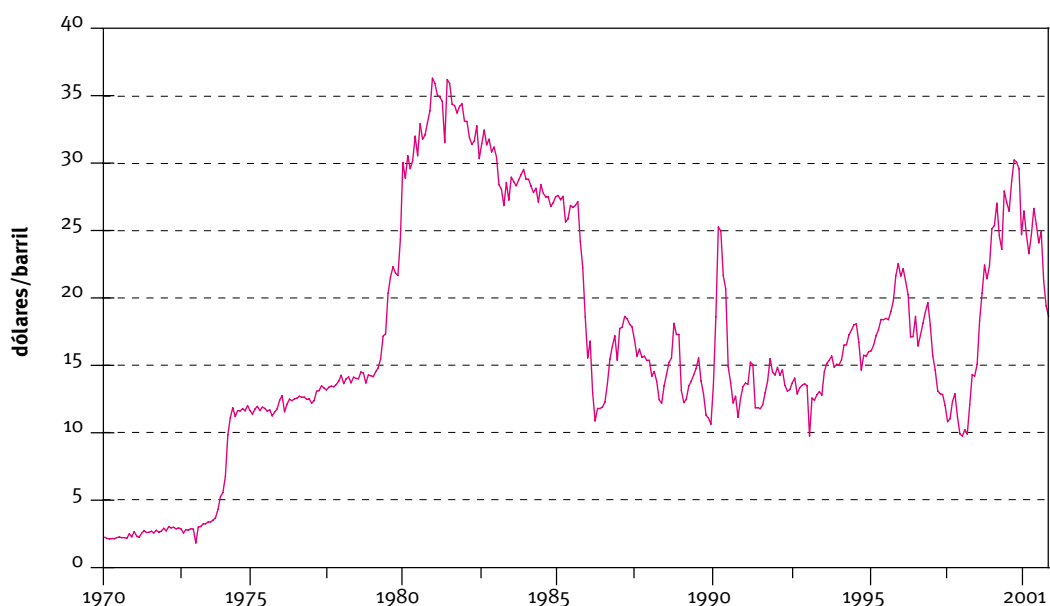
El segundo trimestre de 2001 registró la tasa más baja de crecimiento del *Producto Interior Bruto* en España desde 1996, del orden del 2,1% frente al 3,7% del primer trimestre del año. El último trimestre registró un crecimiento del 2,6%, lo que permitió cerrar el año 2001 con una tasa superior en más de un punto a la media comunitaria.

El crecimiento del IPC durante el año 2001 fue del 3,6%, superior en 2 décimas al del año 2000, que ya superara el 3% anual. Los elevados precios del petróleo durante el año 2000 —en el último trimestre superaron los 30 dólares/barril— se dejaron sentir en el IPC de los productos energéticos, que creció por encima del 13% en ese año y, por consiguiente, también en el IPC general. Los precios del petróleo se moderaron, sin embargo, durante el año 2001, situándose en los dos últimos meses por debajo de los 20 dólares/barril, lo que redujo el IPC de los productos energéticos en casi un 1% en media anual.

Las elevadas tasas de inflación y los menores ritmos de creación de empleo han reducido la contribución de la demanda interna al crecimiento durante este último año. La población ocupada ha crecido en el año 2001 claramente por debajo de lo que lo hiciera en los dos años anteriores, a una tasa anual del 2% frente a las tasas cercanas al 5% de 1999 y 2000.

El gasto en consumo privado creció en 2001 un 2,8%, más de un punto por debajo del crecimiento registrado en el año anterior. La desaceleración también ha sido notable en lo que se refiere a la inversión —la formación bruta de capital redujo en más de 2 puntos su crecimiento anual con respecto al año 2000—; la inversión en construcción se ha visto afectada por el menor dinamismo de la construcción residencial.

Evolución de los precios de importación del crudo de petróleo



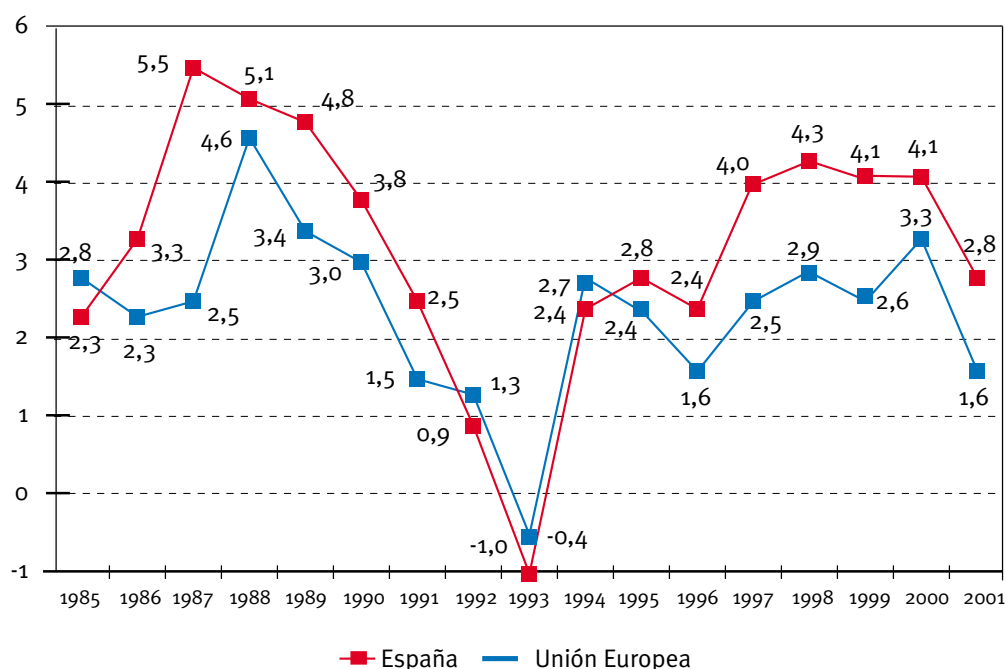
Fuente: *Síntesis de Indicadores Económicos*. Subdirección General de Previsión y Coyuntura (Ministerio de Economía).

Precios de importación del crudo de petróleo (1996-2001) - \$/barril -

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
1996	16,504	17,198	17,659	18,399	18,386	18,482	18,385	18,985	19,768	21,630	22,553	21,617
1997	22,160	21,223	20,247	17,111	17,130	18,632	16,438	17,230	18,113	18,948	19,651	17,963
1998	15,693	14,638	13,105	12,890	12,842	12,029	10,823	11,042	12,321	12,890	11,218	9,920
1999	9,754	10,227	9,898	12,081	14,305	14,204	15,068	18,310	20,345	22,432	21,421	22,367
2000	25,135	25,366	27,022	24,607	23,608	27,926	27,073	26,428	28,635	30,227	30,079	29,573
2001	24,692	26,445	24,681	23,279	24,650	26,636	25,465	24,084	24,908	21,247	19,404	18,634

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

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



Fuente: INE/EUROSTAT.

La población española superó en el año 2001 los 40 millones de habitantes, una cifra que recoge ya el aumento de población debido a la llegada de inmigrantes a nuestras fronteras; las proyecciones de población revisadas por el INE y basadas en el Censo de 1991 han recogido este fenómeno que se traduce en un aumento del número de hogares.

Los cambios en las proyecciones de población del Instituto Nacional de Estadística han provocado cambios en las estimaciones del número de hogares realizadas por IDAE a partir de las primeras¹. El número de hogares se estima superior a los 13.750.000 en el año 2001, lo que proporciona una estimación del tamaño medio de las unidades familiares inferior a las 3 personas por hogar.

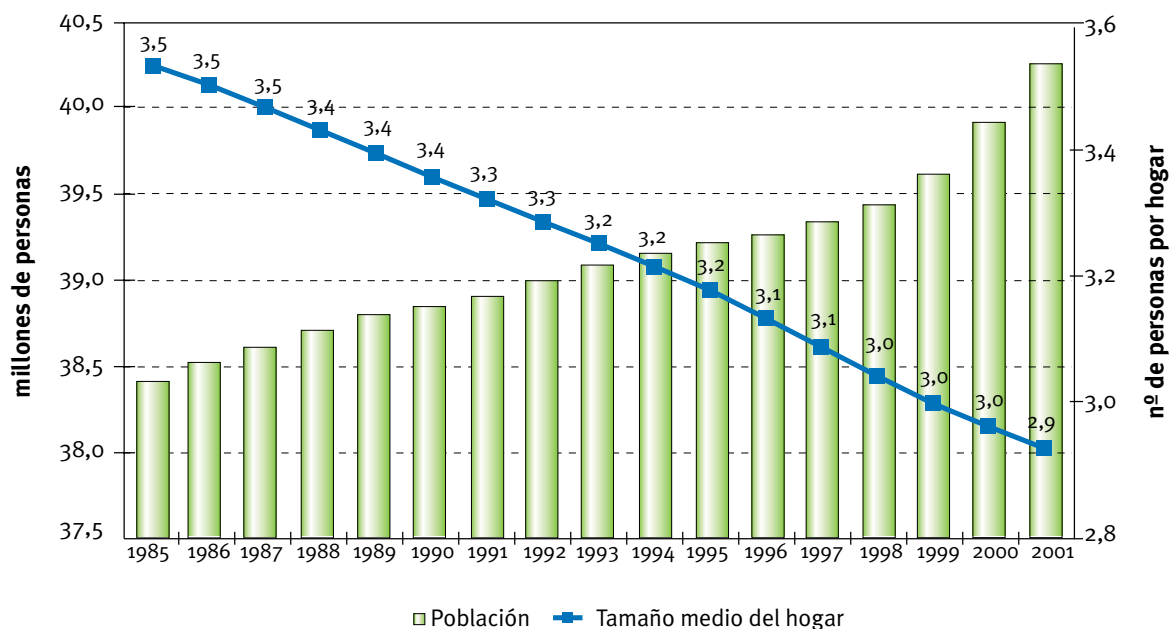
¹ Proyecciones de la población de España calculadas a partir del Censo de Población de 1991. Evaluación y Revisión. INE, octubre de 2001.

En el capítulo *Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales* de este Boletín IDAE nº 4, en el apartado relativo al sector *Residencial*, se analizará la evolución reciente del consumo de energía por hogar.

La corrección al alza del número de hogares como resultado de las nuevas proyecciones de población provoca un descenso de los consumos por hogar del período 1992-1999 —con respecto a lo publicado en anteriores números de este boletín— atribuible a este cambio y no a mejoras de la eficiencia en el uso de la energía en las viviendas².

² En el capítulo dedicado al uso final de la energía, se presentan los datos de consumo por sectores y fuentes hasta el año 2000; se produce, sin embargo, un cambio en las fuentes estadísticas en este último año con respecto a los datos correspondientes a períodos anteriores y provenientes del Ministerio de Ciencia y Tecnología —la información estadística sobre consumos de energía final proviene, para el año 2000, de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Economía—.

Población y tamaño de los hogares



Fuente: INE/IDAE.

Estimación del número de hogares a partir de las más recientes proyecciones de población del INE:

Proyecciones de la población de España calculadas a partir del Censo de Población de 1991. Evaluación y Revisión. Octubre de 2001-.

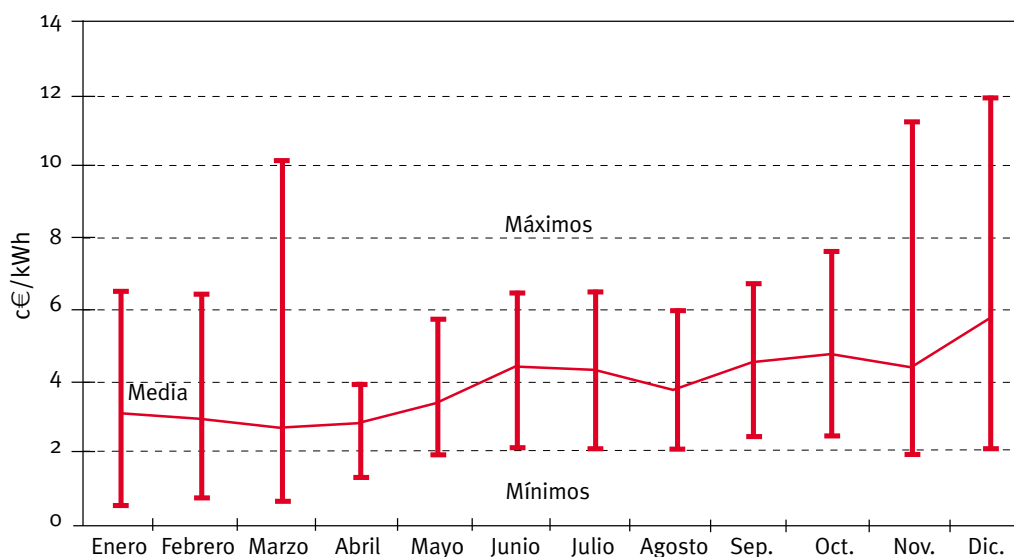
El precio medio de compra de la electricidad en el mercado de producción ha sido de 3,86 c€/kWh en 2001 —el equivalente a 6,42 ptas/kWh—, un 1,4% inferior al del año 2000 pero, claramente, por encima de los precios medios de la electricidad de los dos primeros años que siguieron a la apertura del mercado de producción de energía eléctrica.

El mes de diciembre de 2001 registró los precios más caros de la electricidad desde enero de 1998, fecha de entrada en vigor de la Ley 54/97 del Sector Eléctrico que liberalizaba la producción y comercialización de electricidad: 19,78 ptas/kWh³.

Los precios medios mensuales de la electricidad en el mercado de producción fueron, sin embargo, hasta abril de 2001, los más bajos de los registrados desde enero de 1998 como resultado de la elevada producción de origen hidroeléctrico —la aportación de la producción hidroeléctrica a la cobertura de la producción bruta mensual del mes de marzo fue del 41,5%, la más alta desde enero de 1998—.

³ Precio horario máximo del mes de diciembre de 2001.

Precios medios de la electricidad 2001 - Precio horario final medio del mercado de producción (Máximos y mínimos del mes)



Fuente: Boletín Red Eléctrica de España/Ministerio de Economía.

Precio horario final mensual de la electricidad

ptos/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	7,10	10,84	3,51
Agosto	5,67	7,73	3,45	5,75	9,05	2,91	6,24	10,01	3,54
Septiembre	5,94	8,51	3,36	7,66	10,77	3,10	7,36	11,17	3,97
Octubre	5,47	8,65	3,07	7,68	16,21	2,92	7,74	12,77	3,95
Noviembre	6,01	9,35	3,07	7,27	13,80	2,74	7,16	18,78	3,17
Diciembre	5,96	13,03	3,00	4,88	12,53	0,86	9,57	19,78	3,44

c€/kWh	1999			2000			2001		
	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo
Enero	3,31	5,37	1,74	4,03	6,02	1,60	3,00	6,50	0,56
Febrero	3,74	5,39	2,21	4,22	5,96	1,85	2,82	6,44	0,65
Marzo	3,75	4,98	2,28	4,48	6,18	2,07	2,59	10,19	0,55
Abril	3,48	4,72	2,63	3,90	6,76	1,84	2,68	3,89	1,32
Mayo	3,45	4,56	2,21	3,20	4,32	1,78	3,32	5,78	1,89
Junio	3,47	4,47	2,18	3,53	7,44	1,86	4,33	6,41	2,09
Julio	3,58	4,96	2,21	3,64	6,30	1,71	4,27	6,51	2,11
Agosto	3,41	4,65	2,07	3,46	5,44	1,75	3,75	6,02	2,13
Septiembre	3,57	5,11	2,02	4,60	6,47	1,86	4,42	6,71	2,39
Octubre	3,29	5,20	1,85	4,62	9,74	1,75	4,65	7,67	2,37
Noviembre	3,61	5,62	1,85	4,37	8,29	1,65	4,31	11,29	1,90
Diciembre	3,58	7,83	1,80	2,93	7,53	0,52	5,75	11,89	2,07

Fuente: Boletín Red Eléctrica de España/Ministerio de Economía

El R.D. 1483/2001 por el que se establece la tarifa eléctrica para el año 2002 actualiza los precios a percibir por los productores de electricidad renovable por la electricidad vertida a la red en Régimen Especial.

Las primas a la electricidad de origen renovable se han actualizado, tal como establece el R.D. 2818/98, teniendo en cuenta la variación del precio medio de venta de la electricidad, que resulta del 0,321%. La actualización del precio de la electricidad procedente de plantas de cogeneración en *Régimen Especial* tiene en cuenta, por su parte, la variación interanual de los tipos de interés, de la tarifa eléctrica para los consumidores sin capacidad de elección y del precio del gas.

Las primas a la electricidad procedente de plantas de cogeneración se han reducido un 10% para la electricidad vertida a la red durante el año 2002, como resultado de la caída de los tipos de interés —considerada la variación del MIBOR a tres meses de noviembre de 2001 con respecto a noviembre de 2000—. Las primas a la electricidad renovable se han incrementado un 0,6%, aunque se mantienen constantes para la energía solar en 60 ptas/kWh para las instalaciones de potencia instalada menor o igual a 5 kW y en 30 ptas/kWh para las de más de 5 kW.

El R.D. 2818/98, que desarrolla reglamentariamente la Ley 54/97 en lo que se refiere al *Régimen Especial*, no sólo prevé la actualización anual de las primas en función de una serie de variables debidamente ponderadas —actualización que se ha realizado para el año 2002 por tercer año consecutivo—, sino la revisión de las mismas cada cuatro años atendiendo a la evolución del precio de la energía eléctrica en el mercado, la participación de las instalaciones acogidas al *Régimen Especial* en la cobertura de la demanda y la incidencia de estas plantas sobre la gestión técnica del sistema. A finales del año 2002, por tanto, y para el año 2003, cabe revisar las primas actualmente vigentes; a juicio del IDAE, esta revisión habrá de tener en cuenta el grado de cumplimiento de los objetivos del Plan de Fomento y las barreras que persisten y que obstaculizan el desarrollo de las energías renovables.

Cabe recordar que las primas a la electricidad producida en *Régimen Especial* tienen la consideración de costes de diversificación y seguridad de abastecimiento, de acuerdo con lo establecido por la Ley 54/97 en su artículo 16.6. La calificación de las primas como *costes de diversificación y seguridad de abastecimiento* implica el reconocimiento explícito de la contribución de las energías renovables y la cogeneración a la mejora de la garantía del suministro y la reducción de las tasas de dependencia de importaciones por su carácter autóctono y sus mayores rendimientos en transformación; la mayor cercanía de las plantas de producción eléctrica renovable y de cogeneración a los puntos de consumo reduce también los costes de transporte de la electricidad y minimiza, por tanto, el impacto medioambiental de la actividad de generación y transporte de energía eléctrica.

Las primas a las instalaciones en *Régimen Especial* constituyen una compensación a los productores de electricidad con energías renovables por los costes medioambientales evitados al utilizar estas energías en sustitución de combustibles fósiles. Dado que el precio de mercado de la electricidad no recoge las externalidades medioambientales de la producción eléctrica en plantas convencionales —emisión de gases de efecto invernadero, entre otras—, el sistema de primas se constituye en el único mecanismo que reconoce, actualmente, la existencia de tales costes; en ausencia de otros mecanismos de compensación —que graven a las fuentes generadoras de costes externos—, el sistema de primas corrige la disfunción que se produce en el funcionamiento del mercado eléctrico por la no internalización de dichos costes.

El funcionamiento en régimen de libre competencia de los mercados eléctricos debe permitir a los consumidores elegir libremente entre diversos productores⁴, pero los organismos reguladores garantes de la competencia en dicho mercado deben asegurar que los precios reflejan los costes asociados a la producción

⁴ La total liberalización del suministro de energía eléctrica se producirá a partir del 1 de enero del año 2003, de acuerdo con lo establecido por el Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios.

—incluidos, por tanto, los referidos costes medioambientales—, de manera que los precios se constituyan en el mejor indicador de la mayor o menor eficiencia en la producción eléctrica de los diversos productores —con diferentes fuentes y diferentes tecnologías—. Los consumidores, en esta situación, podrán, efectivamente, ejercitar su derecho a elegir entre diferentes productores y tecnologías de generación eléctrica, para lo cual el establecimiento de garantías de origen de la electricidad —tal como aparece recogido en la Directiva 2001/77/CE para la electricidad de origen renovable— es un requisito necesario para asegurar la transparencia del mercado.

En definitiva, los sistemas de primas o precios fijos para la electricidad renovable —como los vigentes en España o Alemania— seguirán siendo necesarios hasta el momento en que se articulen los mecanismos para que los precios de la electricidad convencional reflejen los costes medioambientales de la generación eléctrica, por razones, no sólo de protección del medio ambiente y seguridad del suministro, sino de eficaz funcionamiento de los mercados energéticos.

Régimen Especial -sistema de primas- *Primas y precios fijos para los años 2001-2002*

		2001		2002	
		Primas (ptas/kWh)	Precios Fijos (ptas/kWh)	Primas (ptas/kWh)	Precios Fijos (ptas/kWh)
Cogeneración	≤ 10 MW (10 años)	4,1		3,69	
	> 10 MW y ≤ 25 MW (CTC)	4,1/2,05		3,69/ 1,85	
Biomasa primaria		4,61	10,24	4,64	10,27
Biomasa secundaria		4,26	9,89	4,29	9,92
Eólica		4,79	10,42	4,82	10,45
Minihidráulica	≤ 10 MW	4,97	10,59	5,00	10,62
	> 10 MW y ≤ 50 MW	4,97 / 0		5,00 / 0	
Fotovoltaica	≤ 5 kW	60	66	60	66
		30	36	30	36

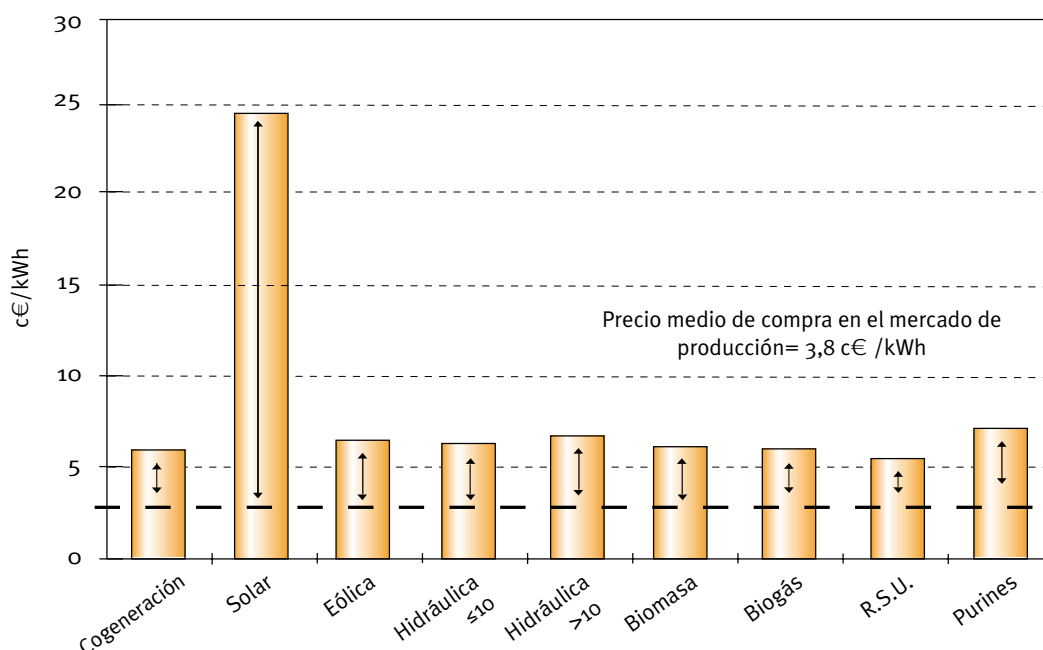
Fuente: R.D. 3490/2000 de 29 de diciembre (BOE 30 de diciembre de 2000) para las primas relativas al año 2001 (Corrección de errores del R.D. 3490/2000, BOE 2 de febrero de 2001) y R.D. 1483/2001 de 27 de diciembre (BOE 28 de diciembre de 2001) para las primas relativas al año 2002.

Régimen Especial -sistema de primas- *Primas y precios fijos para los años 2001-2002*

		2001		2002	
		Primas (c€/kWh)	Precios Fijos (c€/kWh)	Primas (c€/kWh)	Precios Fijos (c€/kWh)
Cogeneración	≤ 10 MW (10 años)	2,4641		2,2177	
	> 10 MW y ≤ 25 MW (CTC)	2,4641 / 1,2321		2,2177 / 1,1119	
Biomasa primaria		2,7707	6,1544	2,7887	6,1724
Biomasa secundaria		2,5603	5,9440	2,5783	5,9620
Eólica		2,8788	6,2625	2,8969	6,2806
Minihidráulica	≤ 10 MW	2,9870	6,3647	3,0051	6,3827
	> 10 MW y ≤ 50 MW	2,9870 / 0		3,0051 / 0	
Fotovoltaica	≤ 5 kW	36,0607	39,6668	36,0607	39,6668
		18,0304	21,6364	18,0304	21,6364

Fuente: 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) y R.D. 1483/2001 de 27 de diciembre (BOE 28 de diciembre de 2001) para las primas relativas al año 2002.

Precio de la energía eléctrica en Régimen Especial -2001-



Fuente: REE/Comisión Nacional de la Energía.

Nota: Precios medios ponderados de facturación de las instalaciones acogidas al Régimen Especial en el sistema peninsular y extrapeninsular.

Precios de la energía eléctrica en Régimen Especial (1998-2001) -ptas/kWh-

	1998	1999	2000	2001
Cogeneración	9,7	9,3	9,4	10,1
Solar	11,6	34,8	37,4	41,3
Eólica	11,3	11,1	11,2	11,0
Hidráulica ≤ 10	11,1	11,1	11,1	10,7
Hidráulica > 10	13,0	12,0	11,6	11,4
Biomasa	11,0	10,6	9,7	10,4
Biogás	9,8	10,3	10,0	10,2
R.S.U.	9,5	9,6	9,1	9,3
Purines		9,7	11,2	12,1
Precio medio de compra de la electricidad en el mercado de producción	5,8	5,9	6,5	6,4

Precios de la energía eléctrica en Régimen Especial (1998-2001) - c€/kWh-

	1998	1999	2000	2001
Cogeneración	5,84	5,57	5,67	6,06
Solar	6,98	20,89	22,45	24,82
Eólica	6,81	6,68	6,72	6,62
Hidráulica ≤ 10	6,69	6,65	6,68	6,44
Hidráulica > 10	7,83	7,23	6,99	6,86
Biomasa	6,60	6,36	5,84	6,24
Biogás	5,90	6,19	6,02	6,12
R.S.U.	5,69	5,75	5,45	5,60
Purines		5,85	6,73	7,27
Precio medio de compra de la electricidad en el mercado de producción	3,49	3,55	3,91	3,86

Fuente: REE/Comisión Nacional de la Energía.

Nota: Precios medios ponderados de facturación de las instalaciones acogidas al Régimen Especial en el sistema peninsular y extrapeninsular.

Consumo de Energía en España y la Unión Europea



Los consumos de energía primaria aumentaron un 2,1% en el año 2001 con respecto a los consumos del año anterior; la desaceleración económica del pasado año se tradujo en una reducción de las elevadas tasas de crecimiento de la demanda energética que se habían registrado en el año 2000 (del orden del 4,8%).

Lo más significativo del año 2001 lo constituye el crecimiento de la producción hidroeléctrica, que aumentó en casi un 40% con respecto a lo producido en el año 2000. El mes de diciembre del año 2000 y los primeros meses del año 2001 registraron máximos en la cobertura hidroeléctrica de la producción bruta de electricidad —del 41,5% en marzo—.

En términos de energía primaria, la producción hidráulica supera en 8 décimas de punto la del año precedente. En el lado opuesto, los consumos de car-

bón representan dos puntos porcentuales menos en la estructura de consumos de energía primaria, un porcentaje ligeramente inferior al de 1998 —un año hidráulico semejante al pasado y año base de referencia para el establecimiento de los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010—.

El gas natural y, en menor medida, el petróleo incrementan su participación en la cobertura de la demanda energética global.

Pero, además de los cambios en la estructura de fuentes energéticas utilizadas, la moderación de las tasas de crecimiento de los consumos totales —desde cifras superiores al 4% en el período 1999-2000 hasta tasas del 2% en el 2001— es un hecho que es preciso destacar y que habría de constituir un buen precedente para años futuros.

Consumo de energía primaria

ktep	2001		2000		1999		1998	
Carbón	19.457	15,2%	21.635	17,3%	20.519	17,2%	17.889	15,7%
Petróleo	66.719	52,2%	64.663	51,7%	63.041	52,8%	61.670	54,0%
Gas natural	16.405	12,8%	15.223	12,2%	13.535	11,3%	11.816	10,3%
Hidráulica*	3.526	2,8%	2.534	2,0%	2.246	1,9%	3.103	2,7%
Renovables	4.776	3,7%	4.513	3,6%	4.221	3,5%	4.060	3,6%
Nuclear	16.602	13,0%	16.211	13,0%	15.337	12,8%	15.376	13,5%
Saldo eléctrico	298	0,2%	382	0,3%	492	0,4%	293	0,3%
TOTAL	127.783	100,0%	125.161	100,0%	119.391	100,0%	114.207	100,0%

* Incluye minihidráulica.

Datos 2001 provisionales.

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

La reducción del índice de intensidad primaria que se produce en el año 2001 como resultado de una tasa de crecimiento real del PIB en ese año superior a la del consumo —del 2,8%— no parece deberse, sin embargo, a mejoras de la eficiencia energética en el uso final de la energía o en su transformación sino, básicamente, al exceso de producción de origen hidroeléctrico con respecto a las cifras del año 2000: alrededor de 12.000 GWh.

El crecimiento de los consumos de energía final —del orden del 3,9% en el año 2001— apunta aumentos en el indicador de intensidad final calculado sobre el PIB, por lo que las reducciones del indicador de intensidad primaria antes comentadas no deben ocultar el verdadero reto que debe afrontar la política energética española, esto es, suavizar la fuerte dependencia entre crecimientos del PIB y crecimientos de los consumos de energía. La reducción de los índices de intensidad primaria en el pasado año 2001, teniendo en cuenta la desaceleración económica y, fundamentalmente, la excepcionalidad de las lluvias, no debe retrasar la puesta en marcha de medidas de eficiencia energética, que deben diseñarse y acometerse de manera inmediata para cumplir el objetivo fijado por la Comisión Europea en el Plan de acción para la mejora de la eficiencia energética, del que se ha dado cuenta en anteriores números de este boletín¹.

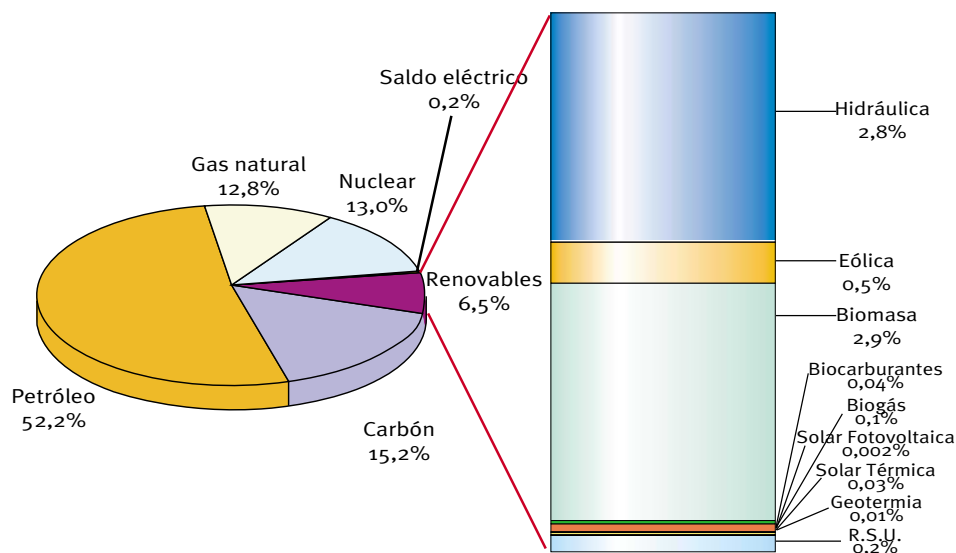
Los consumos de energías renovables aumentaron un 17,8%, considerada la producción de origen hidráulico. Los consumos de energías renovables no hidráulicas crecieron un 5,8%, fundamentalmente, como resultado de los nuevos parques eólicos puestos en operación a lo largo del año 2001.

La puesta en operación de cerca de 1.000 nuevos MW eólicos en el año 2001 supone un volumen adicional anual de producción eléctrica de alrededor de 2.400 GWh, considerado el número medio de horas de funcionamiento previsto en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010.

Las realizaciones, fundamentalmente en el área eólica, pero también en solar térmica, han contribuido a incrementar la producción y consumo de fuentes renovables —descontada la producción hidráulica— y su contribución a la cobertura de la demanda, desde el 3,6% del año 2000 hasta el 3,7% actual.

¹ Algunas actuaciones relevantes del IDAE para la promoción de la eficiencia energética, en el ámbito de sus competencias, se presentan en el capítulo final Normativa y Apoyo Público, junto con las modificaciones legislativas que puedan afectar al desarrollo de las energías renovables y a la mejora de la eficiencia energética. Para un mayor conocimiento de la actividad de IDAE en materia de promoción de la eficiencia energética y las energías renovables, pueden consultarse las memorias de actividades anuales.

Consumo de energía primaria por fuentes, 2001 - España



Datos provisionales.

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

El cumplimiento del objetivo del 12% del Plan de Fomento queda todavía lejos de las realizaciones del año 2001. En el nuevo escenario de crecimiento de los consumos de energía presentado por el Ministerio de Economía², alcanzar dicho objetivo —el que las energías renovables cubran el 12% de la demanda energética del año 2010— resulta aún más difícil de lo que apuntaba el propio Plan en el momento de su redacción y aprobación.

El Ministerio de Economía estima que los consumos de energía primaria alcanzarán en el año 2010 la cifra de 168 millones de toneladas equivalentes de petróleo, una cifra superior en casi un 25% a los 135 Mtep del escenario de referencia para la fijación de los objetivos del Plan de Fomento, al que se denominó Escenario Ahorro Base. El incremento de consumo de energías renovables hasta el año 2010 previsto en el Plan de Fomento, de 9.525 ktep, o, de otro modo, los 16.640 ktep de consumo de energías renovables pre-

vistos para el año 2010 representarían tan sólo, en el nuevo escenario, un 9,9% del total de la energía demandada. La consecución, por tanto, del objetivo del 12% sólo es posible incrementando los consumos de energías renovables por encima de los 16.640 ktep o, alternativamente, reduciendo la demanda energética total hasta los 135 Mtep previstos en el Plan; esta segunda opción parece la más realista y pasa por la puesta en marcha de una acción integrada y decidida de ahorro y eficiencia energética.

Los datos de consumo de energía primaria para la Unión Europea —referidos a 1999, último dato disponible en las estadísticas publicadas por EUROSTAT— ponen de manifiesto la creciente importancia del gas natural en sustitución del carbón. Las energías renovables siguen representando alrededor del 6% de la demanda energética total.

Las energías renovables mantienen su peso en la estructura de consumos hasta 1999, lo que pone de manifiesto un crecimiento del consumo de estas fuentes similar al de la demanda energética del conjunto de la Unión Europea. Las realizaciones con respecto a

² Borrador sobre Planificación y Desarrollo de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011 presentado en febrero de este mismo año.

lo previsto en el Libro Blanco no son homogéneas por áreas, como ocurre también en España en relación a los objetivos del Plan de Fomento; mientras que se han alcanzado ya los objetivos de la *Campaña para el Despegue* previstos hasta el año 2003 en términos de

nueva potencia eólica instalada, la utilización de la biomasa para producción eléctrica se encuentra todavía con importantes barreras que obstaculizan su desarrollo.

Consumo de energía primaria por fuentes-Unión Europea

	1997		1998		1999	
	Mtep	%	Mtep	%	Mtep	%
Carbón	224,2	15,9%	224,9	15,7%	211,7	14,7%
Petróleo	587,8	41,7%	601,4	41,9%	595,3	41,3%
Gas natural	302,5	21,5%	315,5	22,0%	328,3	22,8%
Nuclear	212,6	15,1%	209,7	14,6%	220,5	15,3%
Saldo eléctrico	0,7	0,0%	1,1	0,1%	2,0	0,1%
Hidráulica	25,5	1,8%	26,3	1,8%	26,2	1,8%
Otras Renovables:	56,3	4,0%	58,0	4,0%	58,4	4,0%
Eólica	0,6		1,0		1,2	
Biomasa	52,6		53,6		53,8	
Solar Térmica	0,3		0,3		0,4	
Geotermia	2,8		3,0		3,0	
TOTAL	1.409,5	100%	1.436,9	100%	1.442,4	100%

Fuente: EUROSTAT.

Consumo de energía primaria por fuentes y países -Unión Europea

	ktep 1997		ktep 1998		ktep 1999	
		%		%		%
BÉLGICA						
Carbón	8.467	15,4%	8.557	15,2%	7.554	13,3%
Petróleo	22.463	40,8%	22.945	40,8%	22.526	39,6%
Gas natural	11.265	20,4%	12.474	22,2%	13.340	23,5%
Nuclear	11.958	21,7%	11.394	20,3%	12.644	22,2%
Saldo eléctrico	281	0,5%	120	0,2%	73	0,1%
Hidráulica	26	0,0%	33	0,1%	29	0,1%
Otras renovables	627	1,1%	685	1,2%	677	1,2%
TOTAL	55.087,0	100%	56.208,0	100%	56.843,0	100%
DINAMARCA						
Carbón	6.655	30,8%	5.642	26,7%	4.637	22,8%
Petróleo	9.982	46,2%	9.875	46,7%	9.635	47,3%
Gas natural	3.862	17,9%	4.224	20,0%	4.424	21,7%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Saldo eléctrico	-624	-2,9%	-371	-1,8%	-199	-1,0%
Hidráulica	2	0,0%	2	0,0%	3	0,0%
Otras renovables	1.715	7,9%	1.770	8,4%	1.871	9,2%
TOTAL	21.592,0	100%	21.142,0	100%	20.371,0	100%

Consumo de energía primaria por fuentes y países - Unión Europea

	1997		1998		1999	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%
ALEMANIA						
Carbón	86.723	25,2%	86.871	25,2%	81.809	24,1%
Petróleo	137.072	39,8%	137.660	39,9%	132.933	39,2%
Gas natural	71.948	20,9%	72.729	21,1%	71.996	21,2%
Nuclear	41.114	11,9%	38.912	11,3%	43.853	12,9%
Saldo eléctrico	-202	-0,1%	-55	0,0%	89	0,0%
Hidráulica	1.492	0,4%	1.511	0,4%	1.689	0,5%
Otras renovables	6.002	1,7%	6.993	2,0%	7.042	2,1%
TOTAL	344.149,0	100%	344.621,0	100%	339.411,0	100%
GRECIA						
Carbón	8.817	34,4%	9.153	34,0%	8.524	31,8%
Petróleo	15.059	58,8%	15.525	57,7%	15.560	58,1%
Gas natural	171	0,7%	725	2,7%	1.218	4,5%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Saldo eléctrico	197	0,8%	138	0,5%	14	0,1%
Hidráulica	334	1,3%	320	1,2%	416	1,6%
Otras renovables	1.030	4,0%	1.035	3,8%	1.054	3,9%
TOTAL	25.608,0	100%	26.896,0	100%	26.786,0	100%
ESPAÑA						
Carbón	18.520	17,5%	17.774	16,0%	20.167	17,2%
Petróleo	56.100	52,9%	59.901	53,9%	62.209	53,0%
Gas natural	11.308	10,7%	11.609	10,4%	13.289	11,3%
Nuclear	13.511	12,7%	14.418	13,0%	15.181	12,9%
Saldo eléctrico	-264	-0,2%	293	0,3%	492	0,4%
Hidráulica	2.989	2,8%	2.924	2,6%	1.966	1,7%
Otras renovables	3.952	3,7%	4.190	3,8%	4.164	3,5%
TOTAL	106.116,0	100%	111.109,0	100%	117.468,0	100%
FRANCIA						
Carbón	14.575	6,0%	17.156	6,8%	15.171	6,1%
Petróleo	87.444	36,0%	91.538	36,5%	89.944	36,0%
Gas natural	31.339	12,9%	33.413	13,3%	34.481	13,8%
Nuclear	98.766	40,6%	96.636	38,5%	98.194	39,3%
Saldo eléctrico	-5.623	-2,3%	-4.949	-2,0%	-5.429	-2,2%
Hidráulica	5.399	2,2%	5.388	2,1%	6.262	2,5%
Otras Renovables	11.247	4,6%	11.505	4,6%	11.291	4,5%
TOTAL	243.147,0	100%	250.687,0	100%	249.914,0	100%
IRLANDA						
Carbón	2.867	23,4%	2.847	21,8%	2.537	18,2%
Petróleo	6.415	52,4%	7.124	54,6%	8.092	58,2%
Gas natural	2.772	22,6%	2.803	21,5%	2.997	21,6%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Saldo eléctrico	-1	0,0%	7	0,1%	21	0,2%
Hidráulica	58	0,5%	79	0,6%	73	0,5%
Otras Renovables	140	1,1%	180	1,4%	184	1,3%
TOTAL	12.251,0	100%	13.040,0	100%	13.904,0	100%

Consumo de energía primaria por fuentes y países -Unión Europea

	ktep	1997	%	ktep	1998	%	ktep	1999	%
ITALIA									
Carbón	11.646		6,9%	11.760		6,8%	11.824		6,7%
Petróleo	92.657		55,1%	92.914		53,8%	90.516		51,7%
Gas natural	47.486		28,3%	51.126		29,6%	55.569		31,7%
Nuclear	----		----	----		----	----		----
Saldo eléctrico	3.339		2,0%	3.502		2,0%	3.612		2,1%
Hidráulica	3.577		2,1%	3.544		2,1%	3.901		2,2%
Otras Renovables	9.351		5,6%	9.736		5,6%	9.750		5,6%
TOTAL	168.056,0		100%	172.582,0		100%	175.172,0		100%
LUXEMBURGO									
Carbón	312		9,3%	112		3,4%	113		3,3%
Petróleo	1.921		57,3%	2.013		61,5%	2.147		62,4%
Gas natural	626		18,7%	633		19,3%	656		19,1%
Nuclear	----		----	----		----	----		----
Saldo eléctrico	446		13,3%	466		14,2%	478		13,9%
Hidráulica	7		0,2%	10		0,3%	8		0,2%
Otras Renovables	40		1,2%	40		1,2%	38		1,1%
TOTAL	3.352,0		100%	3.274,0		100%	3.440,0		100%
HOLANDA									
Carbón	9.104		12,2%	9.497		12,7%	7.740		10,4%
Petróleo	27.283		36,5%	27.153		36,2%	27.990		37,6%
Gas natural	35.333		47,3%	34.946		46,6%	34.581		46,5%
Nuclear	591		0,8%	937		1,2%	988		1,3%
Saldo eléctrico	1.086		1,5%	1.016		1,4%	1.586		2,1%
Hidráulica	8		0,0%	9		0,0%	8		0,0%
Otras Renovables	1.372		1,8%	1.446		1,9%	1.539		2,1%
TOTAL	74.777,0		100%	75.004,0		100%	74.432,0		100%
AUSTRIA									
Carbón	3.670		12,9%	3.136		10,9%	3.033		10,7%
Petróleo	11.709		41,1%	12.431		43,2%	12.014		42,4%
Gas natural	6.539		22,9%	6.730		23,4%	6.831		24,1%
Nuclear	----		----	----		----	----		----
Saldo eléctrico	-66		-0,2%	-14		0,0%	-163		-0,6%
Hidráulica	3.093		10,8%	3.192		11,1%	3.496		12,3%
Otras Renovables	3.563		12,5%	3.316		11,5%	3.147		11,1%
TOTAL	28.508,0		100%	28.791,0		100%	28.358,0		100%
PORTUGAL									
Carbón	3.491		16,4%	3.170		14,2%	3.872		16,2%
Petróleo	13.871		65,1%	15.333		68,9%	15.572		65,0%
Gas natural	87		0,4%	697		3,1%	1.940		8,1%
Nuclear	----		----	----		----	----		----
Saldo eléctrico	249		1,2%	24		0,1%	-74		-0,3%
Hidráulica	1.127		5,3%	1.116		5,0%	625		2,6%
Otras Renovables	2.470		11,6%	1.920		8,6%	2.031		8,5%
TOTAL	21.295,0		100%	22.260,0		100%	23.966,0		100%

Consumo de energía primaria por fuentes y países -Unión Europea

	1997		1998		1999	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%
FINLANDIA						
Carbón	6.883	21,2%	5.513	16,7%	5.339	16,3%
Petróleo	9.996	30,7%	10.835	32,7%	9.902	30,3%
Gas natural	2.907	8,9%	3.336	10,1%	3.338	10,2%
Nuclear	5.390	16,6%	5.370	16,2%	5.926	18,1%
Saldo eléctrico	658	2,0%	800	2,4%	956	2,9%
Hidráulica	1.053	3,2%	1.294	3,9%	1.099	3,4%
Otras Renovables	5.627	17,3%	5.953	18,0%	6.162	18,8%
TOTAL	32.514,0	100%	33.101,0	100%	32.722,0	100%
SUECIA						
Carbón	2.640	5,2%	2.704	5,6%	2.449	4,9%
Petróleo	15.768	31,3%	15.754	32,7%	15.576	30,9%
Gas natural	719	1,4%	712	1,5%	714	1,4%
Nuclear	18.038	35,8%	16.166	33,5%	18.879	37,4%
Saldo eléctrico	-233	-0,5%	-920	-1,9%	-653	-1,3%
Hidráulica	5.934	11,8%	6.391	13,3%	6.166	12,2%
Otras Renovables	7.480	14,9%	7.423	15,4%	7.308	14,5%
TOTAL	50.346,0	100%	48.230,0	100%	50.439,0	100%
REINO UNIDO						
Carbón	39.820	17,9%	41.030	17,8%	36.944	16,1%
Petróleo	80.014	35,9%	80.415	35,0%	80.695	35,2%
Gas natural	76.179	34,2%	79.342	34,5%	82.929	36,2%
Nuclear	23.248	10,4%	25.831	11,2%	24.836	10,8%
Saldo eléctrico	1.425	0,6%	1.072	0,5%	1.225	0,5%
Hidráulica	355	0,2%	450	0,2%	460	0,2%
Otras Renovables	1.702	0,8%	1.814	0,8%	2.120	0,9%
TOTAL	222.743,0	100%	229.954,0	100%	229.209,0	100%

Fuente: EUROSTAT.

Por países, los datos de 1999 recogen un aumento del peso de las energías renovables en la estructura de consumos en Dinamarca, Alemania, Grecia, Holanda y Finlandia, países éstos que han aprobado programas de fomento del consumo y la producción eléctrica mediante fuentes renovables.

Algunos de los programas aprobados lo han sido en 1999 o con posterioridad a ese año, por lo que cabe esperar mejores resultados, incluso, para los años venideros: Alemania pretende duplicar la cuota de consumo de energías renovables en el año 2010 con respecto a las cifras del año 2000, mientras que Grecia y Holanda han fijado como objetivo de consu-

mo al 2010 el 8,5% y el 5%, respectivamente, del total de la demanda.

La dependencia energética de importaciones se redujo para España en el año 2001 en dos puntos porcentuales como resultado de la elevada producción energética de origen hidráulico, situándose en el 75%. El diferencial con la media de la Unión Europea, del orden del 50%, se mantiene.

La necesidad de asegurar el suministro energético estable está en la base del Libro Verde sobre seguridad del abastecimiento energético presentado por la Comisión Europea a finales del año 2000.

Las elevadas tasas de dependencia energética provocan incertidumbres sobre la evolución futura de los precios ante situaciones de restricción de la oferta de petróleo por parte de los países productores, que crearían tensiones inflacionistas y comprometerían el crecimiento real de las economías altamente dependientes del petróleo. Las previsiones para nuestro

país recogen una fuerte expansión del gas natural en sustitución del carbón en plantas de ciclo combinado para la producción eléctrica; si no de forma alternativa, sí simultánea, las energías renovables, por su carácter autóctono, contribuirán también, en este escenario, a garantizar el suministro al tiempo que a reducir la dependencia exterior.

Grado de dependencia energética (%)

1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001 (*)
77%	64%	66%	72%	71%	73%	74%	77%	77%	75%

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

(*) Datos hasta el tercer trimestre de 2001 —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.

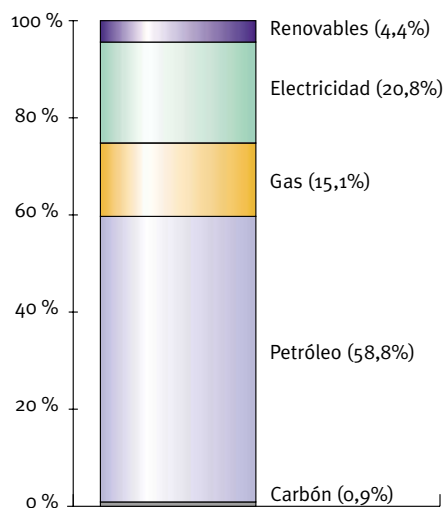
El consumo final de fuentes renovables representó en el año 2000 el 4,4% del total de los consumos, mientras que el de productos derivados del petróleo se situó cerca de los 46 Mtep, lo que supone un porcentaje ligeramente inferior al 60%. Por sectores, el transporte —siguiendo la tónica de años anteriores— es responsable de más del 40% del total de la demanda energética para usos finales.

Los consumos de energía final suponen alrededor de 78 millones de toneladas equivalentes de petróleo, de

las que el 42% se consumen en el transporte de mercancías y viajeros —el 80% en el transporte por carretera—. Por fuentes, el gas sigue ganando peso en la estructura de consumos hasta alcanzar el 15% del total³.

³ La información estadística sobre consumos de energía final por fuentes y sectores, con el nivel de desagregación sectorial que se presenta en estos boletines —10 subsectores industriales más el de la construcción—, proviene, para el año 2000, del Ministerio de Economía. Los datos que se venían presentando hasta ahora y relativos a años anteriores (desde 1995) provenían del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Este cambio en las fuentes estadísticas provoca una ruptura de las series que dificulta el análisis de las tendencias de consumo más recientes.

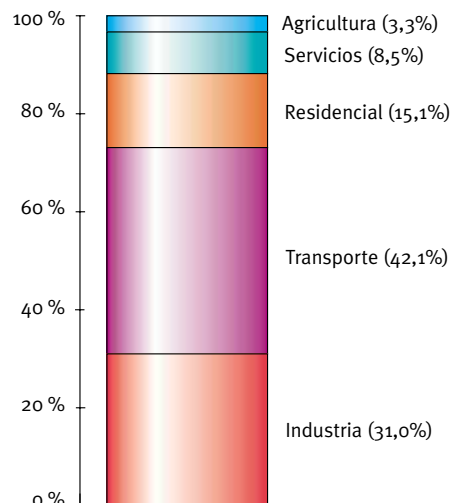
Consumo de energía final por fuentes, 2000



Fuente: Ministerio de Economía.
Datos de avance.

Consumo de energía final por sectores, 2000

ESPAÑA



Fuente: Ministerio de Economía.
Datos de avance.

Consumo de energía final 1995-2000

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
TOTAL	2.629	39.035	5.972	12.655	3.290	63.581
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
TOTAL	2.349	39.842	6.932	13.033	3.339	65.495
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
TOTAL	1.327	40.799	7.773	13.676	3.360	66.935
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
TOTAL	1.146	43.010	8.747	14.614	3.383	70.900
1999, ktep	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	TOTAL
Industria	665	5.180	7.369	6.575	1.423	21.212
Transporte	0	31.568	10	307	0	31.885
Residencial	134	3.952	1.774	3.908	1.999	11.768
Servicios	9	1.444	537	4.060	21	6.072
Agricultura	0	1.712	81	394	4	2.192
TOTAL	808	43.856	9.772	15.244	3.448	73.128
2000, ktep	Carbón	Petróleo	Gas	Electricidad	Renovables	TOTAL
Industria	638	5.711	9.152	7.365	1.303	24.170
Transporte	0	32.419	0	358	51	32.828
Residencial	44	4.033	1.973	3.751	2.019	11.820
Servicios	20	1.680	595	4.302	61	6.658
Agricultura	0	2.011	91	431	16	2.549
TOTAL	703	45.854	11.811	16.207	3.451	78.026

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (1998 y 1999, datos provisionales); Ministerio de Economía (2000, datos de avance).

El peso relativo del sector transporte aumenta, con carácter general, en la estructura de consumos finales de todos los Estados miembros, mientras que la industria reduce su participación en el total y el sector residencial presenta un comportamiento errático como resultado de la variabilidad del clima y su afectación sobre los consumos de los hogares.

Comparada la distribución sectorial de los consumos de energía final en España y la Unión Europea, cabe destacar el mayor peso del sector transporte en España y menor del sector residencial. Las causas de los diferentes niveles de consumo de energía en España y en el resto de los países europeos en cada uno de los sectores de consumo final se apuntan en los apartados sectoriales respectivos del capítulo de *Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales* de este Boletín IDAE nº 4.

Consumo de energía final por sectores - Unión Europea

	1997		1998		1999	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%
Agricultura	23.244	2,5%	21.947	2,3%	21.368	2,2%
Industria	262.641	28,2%	262.123	27,7%	263.456	27,6%
Transporte	288.766	31,0%	299.529	31,6%	305.827	32,0%
Residencial	246.856	26,5%	251.851	26,6%	251.885	26,4%
Servicios	109.506	11,8%	110.996	11,7%	112.310	11,8%
TOTAL	931.013	100%	946.446	100%	954.846	100%

Fuente: EUROSTAT.

Consumo de energía final por sectores y países -Unión Europea

	1997		1998		1999	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%
BÉLGICA						
Agricultura	2.005	5,5%	952	2,6%	574	1,5%
Industria	12.491	34,3%	13.008	34,9%	13.533	36,3%
Transporte	9.188	25,2%	9.573	25,7%	9.575	25,7%
Residencial	9.877	27,1%	9.884	26,5%	9.500	25,5%
Servicios	2.893	7,9%	3.904	10,5%	4.127	11,1%
TOTAL	36.454	100%	37.321	100%	37.309	100%
DINAMARCA						
Agricultura	1.046	6,9%	1.028	6,8%	1.032	6,8%
Industria	3.005	19,9%	3.051	20,1%	2.992	19,8%
Transporte	4.750	31,4%	4.779	31,4%	4.891	32,3%
Residencial	4.514	29,8%	4.460	29,3%	4.340	28,7%
Servicios	1.814	12,0%	1.890	12,4%	1.887	12,5%
TOTAL	15.129	100%	15.208	100%	15.142	100%
ALEMANIA						
Agricultura	2.554	1,1%	2.685	1,2%	2.656	1,2%
Industria	58.336	26,0%	57.643	25,7%	56.440	25,5%
Transporte	63.691	28,4%	64.780	28,9%	66.798	30,2%
Residencial	66.557	29,7%	67.596	30,2%	64.929	29,3%
Servicios	32.801	14,6%	31.195	13,9%	30.504	13,8%
TOTAL	223.939	100%	223.899	100%	221.327	100%

Consumo de energía final por sectores y países - Unión Europea

	ktep 1997 %		ktep 1998 %		ktep 1999 %	
GRECIA						
Agricultura	1.048	6,1%	1.066	5,9%	1.069	5,9%
Industria	4.339	25,1%	4.421	24,3%	4.154	22,8%
Transporte	6.729	38,9%	7.292	40,1%	7.453	41,0%
Residencial	4.072	23,6%	4.225	23,2%	4.251	23,4%
Servicios	1.097	6,3%	1.181	6,5%	1.257	6,9%
TOTAL	17.285	100%	18.185	100%	18.184	100%
ESPAÑA						
Agricultura	2.084	3,1%	1.937	2,7%	2.192	3,0%
Industria	21.591	31,9%	22.459	31,3%	22.369	30,1%
Transporte	28.011	41,4%	30.458	42,5%	31.890	42,9%
Residencial	10.750	15,9%	11.090	15,5%	11.794	15,9%
Servicios	5.244	7,7%	5.728	8,0%	6.052	8,1%
TOTAL	67.680	100%	71.672	100%	74.297	100%
FRANCIA						
Agricultura	3.133	2,1%	3.136	2,1%	3.066	2,0%
Industria	37.659	25,7%	37.101	24,6%	36.448	24,0%
Transporte	46.846	32,0%	49.386	32,8%	50.374	33,1%
Residencial	37.729	25,8%	38.708	25,7%	39.621	26,0%
Servicios	21.143	14,4%	22.183	14,7%	22.612	14,9%
TOTAL	146.510	100%	150.514	100%	152.121	100%
IRLANDA						
Agricultura	261	3,0%	244	2,6%	257	2,6%
Industria	1.857	21,4%	1.912	20,7%	1.978	20,3%
Transporte	2.922	33,7%	3.295	35,7%	3.677	37,7%
Residencial	2.229	25,7%	2.404	26,1%	2.412	24,8%
Servicios	1.411	16,3%	1.370	14,9%	1.419	14,6%
TOTAL	8.680	100%	9.225	100%	9.743	100%
ITALIA						
Agricultura	3.172	2,6%	3.163	2,6%	2.876	2,2%
Industria	37.429	30,9%	36.641	29,7%	39.222	30,6%
Transporte	38.670	31,9%	40.921	33,1%	40.986	32,0%
Residencial	35.926	29,6%	37.502	30,4%	39.507	30,8%
Servicios	6.017	5,0%	5.295	4,3%	5.667	4,4%
TOTAL	121.214	100%	123.522	100%	128.258	100%
LUXEMBURGO						
Agricultura	21	0,6%	14	0,4%	16	0,5%
Industria	1.030	31,9%	864	27,1%	945	28,2%
Transporte	1.467	45,4%	1.553	48,8%	1.706	50,8%
Residencial	608	18,8%	421	13,2%	395	11,8%
Servicios	106	3,3%	332	10,4%	293	8,7%
TOTAL	3.232	100%	3.184	100%	3.355	100%

Consumo de energía final por sectores y países -Unión Europea

	ktep 1997 %		ktep 1998 %		ktep 1999 %	
HOLANDA						
Agricultura	3.956	8,1%	3.976	8,1%	3.898	8,0%
Industria	13.195	26,9%	13.102	26,6%	12.803	26,4%
Transporte	13.489	27,5%	13.638	27,7%	13.767	28,4%
Residencial	10.708	21,8%	10.347	21,0%	10.318	21,3%
Servicios	7.731	15,8%	8.196	16,6%	7.690	15,9%
TOTAL	49.079	100%	49.259	100%	48.476	100%
AUSTRIA						
Agricultura	1.104	4,8%	683	3,0%	804	3,5%
Industria	7.053	30,8%	6.911	30,6%	6.297	27,6%
Transporte	6.375	27,8%	6.028	26,7%	6.156	27,0%
Residencial	6.301	27,5%	6.164	27,3%	6.070	26,6%
Servicios	2.069	9,0%	2.827	12,5%	3.478	15,3%
TOTAL	22.902	100%	22.613	100%	22.805	100%
PORTUGAL						
Agricultura	530	3,5%	597	3,9%	643	4,0%
Industria	5.306	35,5%	5.237	34,1%	5.258	32,9%
Transporte	5.257	35,1%	5.704	37,1%	6.043	37,8%
Residencial	2.667	17,8%	2.655	17,3%	2.768	17,3%
Servicios	1.198	8,0%	1.171	7,6%	1.258	7,9%
TOTAL	14.958	100%	15.364	100%	15.970	100%
FINLANDIA						
Agricultura	601	2,6%	613	2,5%	609	2,5%
Industria	10.596	46,2%	11.410	47,3%	11.984	48,8%
Transporte	4.241	18,5%	4.296	17,8%	4.398	17,9%
Residencial	5.269	23,0%	5.481	22,7%	5.253	21,4%
Servicios	2.229	9,7%	2.322	9,6%	2.327	9,5%
TOTAL	22.936	100%	24.122	100%	24.571	100%
SUECIA						
Agricultura	532	1,6%	624	1,9%	459	1,4%
Industria	12.648	37,8%	12.438	37,3%	11.654	35,8%
Transporte	7.689	23,0%	7.780	23,3%	7.740	23,8%
Residencial	8.215	24,6%	8.151	24,4%	7.948	24,4%
Servicios	4.355	13,0%	4.372	13,1%	4.772	14,7%
TOTAL	33.439	100%	33.365	100%	32.573	100%
REINO UNIDO						
Agricultura	1.198	0,8%	1.227	0,8%	1.218	0,8%
Industria	36.108	24,5%	35.925	24,1%	37.379	24,8%
Transporte	49.446	33,5%	50.045	33,6%	50.372	33,4%
Residencial	41.435	28,1%	42.763	28,7%	42.779	28,4%
Servicios	19.396	13,1%	19.034	12,8%	18.967	12,6%
TOTAL	147.583	100%	148.994	100%	150.715	100%

Fuente: EUROSTAT.

La generación eléctrica a partir de fuentes renovables en el año 2001 representó el 22,4% de la generación bruta; la generación hidroeléctrica —consideradas todas las plantas con independencia de su potencia u operación en el Régimen Especial o Régimen Ordinario— alcanzó, por sí sola, el 18,6%.

La elevada hidráulidad del año 2001 ha permitido que el peso relativo de las energías renovables en la estructura de consumos de energía primaria y generación eléctrica bruta supere, por primera vez, los niveles del año 1998, año base de referencia del Plan de Fomento.

Los menores niveles de producción hidroeléctrica de los años 1999 y 2000, con respecto al año base del Plan, ocultaban el aumento del consumo de otras fuentes renovables no hidráulicas; la producción eléctrica con fuentes renovables distintas de la hidráulica aumentó, sin embargo, significativamente en estos dos años: en 1.300 GWh en 1999 y en 2.300 GWh en el año 2000.

En los tres últimos años, la producción eléctrica de origen eólico ha pasado de representar el 0,7% de la generación bruta total de electricidad en 1998 al 1,2% de 1999, el 2,2% del año siguiente y el 3,1% del año 2001. Este incremento supone multiplicar por cinco la producción eólica del año de referencia del Plan de Fomento.

El aumento del peso de la generación eléctrica de origen renovable en el total de la generación bruta requiere que la producción eléctrica con estas fuentes se incremente a un ritmo superior al de crecimiento de la demanda eléctrica, que lo ha hecho en este período a una tasa media anual del 6,4% —del 5,0% en el último año—.

Esto, que ha sido así en lo que se refiere a las renovables no hidráulicas —que han aumentado a una tasa media anual superior al 40% en el período 1998-2001—, no se ha cumplido para la generación hidroeléctrica en los años 1999 y 2000.

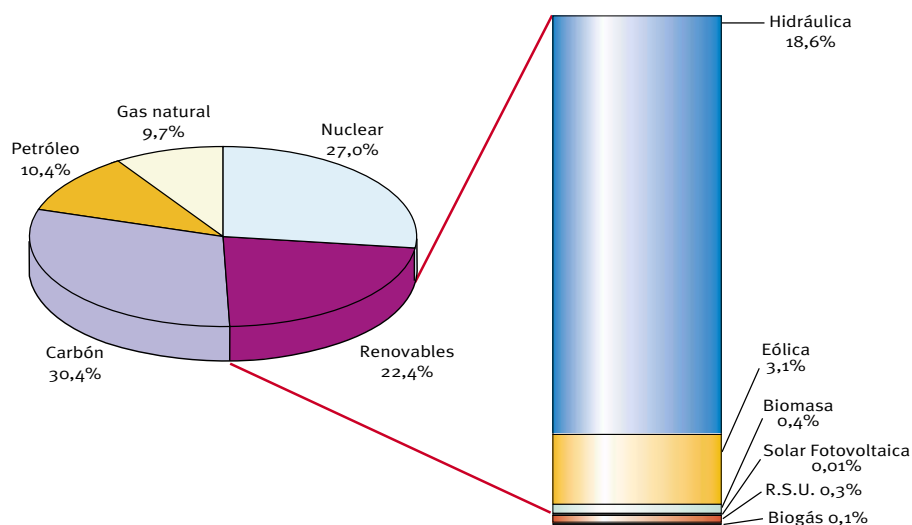
Generación de energía eléctrica

GWh	1998		1999		2000		2001	
Carbón	63.480	32,4%	75.491	36,0%	80.533	35,8%	71.817	30,4%
Petróleo	18.029	9,2%	23.723	11,3%	22.623	10,1%	24.648	10,4%
Gas natural	14.960	7,6%	19.077	9,1%	21.045	9,4%	22.953	9,7%
Nuclear	59.003	30,1%	58.852	28,1%	62.206	27,7%	63.708	27,0%
Hidráulica > 10 MW*	32.080	16,4%	23.443	11,2%	27.371	12,2%	39.014	16,5%
Otras energías renovables	8.622	4,4%	8.861	4,2%	11.041	4,9%	13.977	5,9%
TOTAL	196.173	100,0%	209.446	100,0%	224.820	100,0%	236.117	100%

*Incluye producción con bombeo.

Datos 2001 provisionales. Se han revisado los datos de producción eléctrica correspondientes a los años 1999 y 2000.

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

Estructura de generación eléctrica en 2001

Datos provisionales.

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

Potencia de generación eléctrica

MW	2001
Hidráulica	16.587
Nuclear	7.816
Carbón	12.075
Fuel-Gas	10.730
Régimen Especial (cogeneración + energías renovables)	10.184
	57.392

Fuente: Red Eléctrica España.

Los objetivos de generación eléctrica con fuentes renovables establecidos —con carácter orientativo— por la Directiva 2001/77/CE —aprobada en septiembre de 2001— parecen un objetivo ambicioso para todos los Estados miembros; algunos países, sin embargo, han hecho progresos significativos durante el año 1999 al incrementar en 2 puntos porcentuales el peso de la generación eléctrica con fuentes renovables no hidráulicas con respecto al año anterior: éste es el caso de Dinamarca; España aumentó la participación de las renovables no hidráulicas en la generación eléctrica en 1999 en más de medio punto porcentual.

Para España, los objetivos de producción eléctrica renovable en el balance eléctrico del año 2010 fijados por la Directiva 2001/77/CE coinciden con los objetivos del Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010: como ya se ha anticipado, sin embargo, la situación a 31 de diciembre del año 2001 parece más cercana al objetivo del año 2010 que la del año 1999 —último año para el que se dispone de información para los restantes Estados miembros de la Unión Europea—.

Estructura de generación eléctrica - Unión Europea

	1997		1998		1999	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Carbón	682.953	28,1%	697.787	28,0%	664.341	26,2%
Petróleo	187.059	7,7%	191.424	7,7%	181.723	7,2%
Gas natural	334.158	13,8%	367.152	14,7%	426.286	16,8%
Nuclear	859.893	35,4%	854.182	34,3%	868.392	34,3%
Hidráulica	316.273	13,0%	327.130	13,1%	330.269	13,0%
Otras renovables*	46.100	1,9%	55.674	2,2%	61.949	2,4%
TOTAL	2.426.436	100%	2.493.349	100%	2.532.960	100%

* Incluye calores residuales.

Fuente: EUROSTAT.

Estructura de generación eléctrica por países - Unión Europea

	1997		1998		1999	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
BÉLGICA						
Carbón	16.282	20,6%	16.890	20,3%	12.528	14,8%
Petróleo	1.422	1,8%	2.580	3,1%	1.035	1,2%
Gas natural	11.537	14,6%	15.036	18,1%	19.231	22,8%
Nuclear	47.408	60,1%	46.165	55,5%	49.017	58,0%
Hidráulica	1.277	1,6%	1.497	1,8%	1.489	1,8%
Otras renovables*	966	1,2%	1.073	1,3%	1.221	1,4%
TOTAL	78.892	100%	83.241	100%	84.521	100%
DINAMARCA						
Carbón	28.713	64,8%	23.652	57,5%	20.043	51,6%
Petróleo	5.423	12,2%	4.965	12,1%	4.878	12,6%
Gas natural	6.855	15,5%	8.167	19,9%	9.136	23,5%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Hidráulica	19	0,0%	27	0,1%	32	0,1%
Otras renovables*	3.299	7,4%	4.289	10,4%	4.779	12,3%
TOTAL	44.309	100%	41.100	100%	38.868	100%
ALEMANIA						
Carbón	292.893	53,1%	299.528	53,8%	285.974	51,4%
Petróleo	6.866	1,2%	6.376	1,1%	5.845	1,0%
Gas natural	50.176	9,1%	54.312	9,8%	55.063	9,9%
Nuclear	170.328	30,9%	161.644	29,0%	170.004	30,5%
Hidráulica	20.934	3,8%	21.590	3,9%	24.952	4,5%
Otras renovables*	10.373	1,9%	13.264	2,4%	14.966	2,7%
TOTAL	551.570	100%	556.714	100%	556.804	100%
GRECIA						
Carbón	30.629	70,4%	32.442	70,0%	32.381	64,9%
Petróleo	8.299	19,1%	8.078	17,4%	8.157	16,4%
Gas natural	332	0,8%	1.713	3,7%	3.907	7,8%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Hidráulica	4.096	9,4%	3.866	8,3%	5.058	10,1%
Otras renovables*	151	0,3%	233	0,5%	357	0,7%
TOTAL	43.507	100%	46.332	100%	49.860	100%

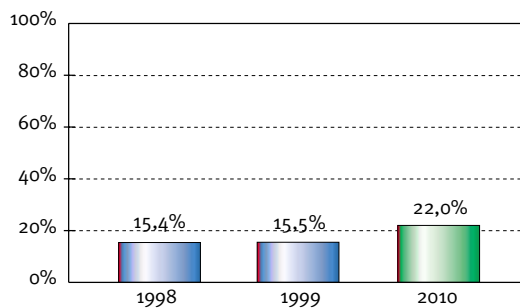
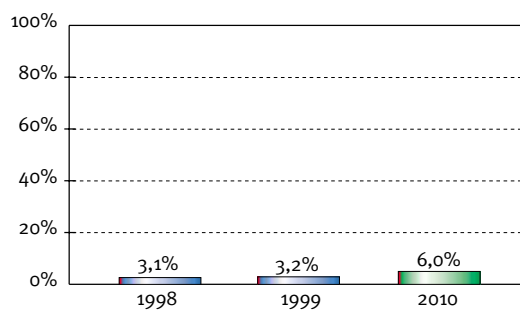
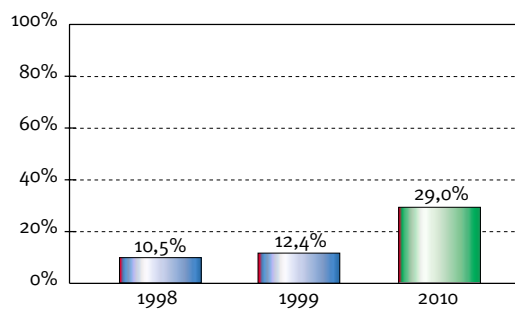
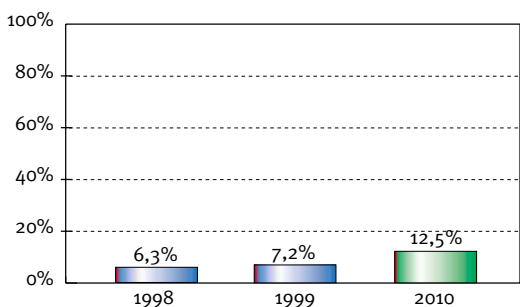
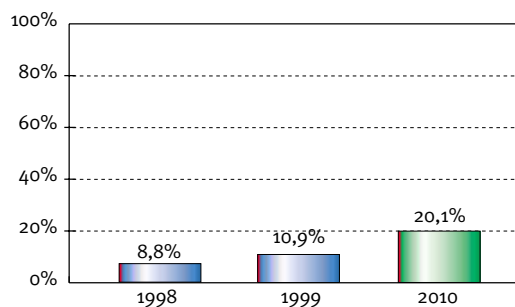
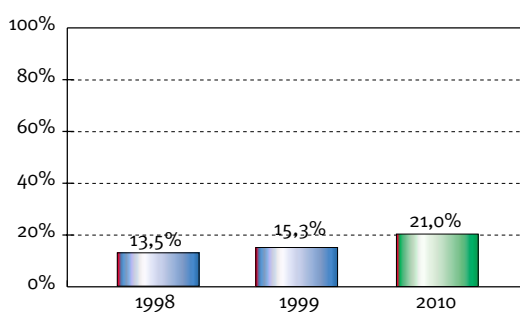
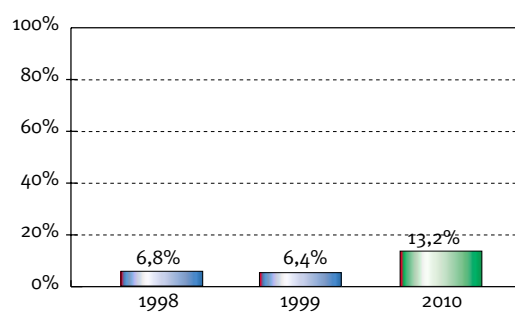
Estructura de generación eléctrica por países - Unión Europea

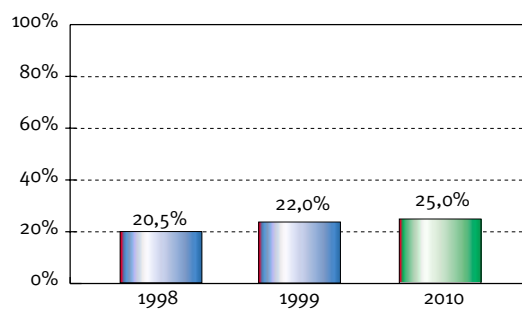
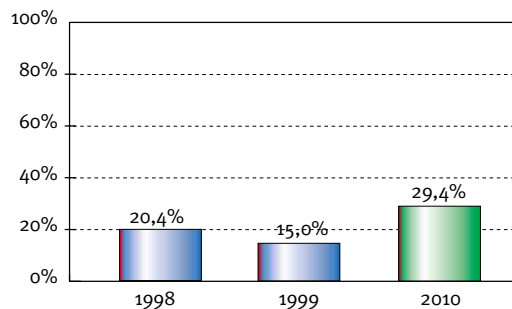
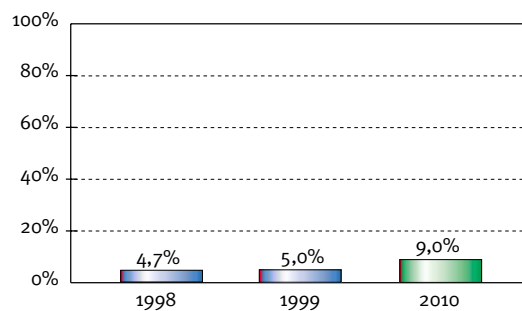
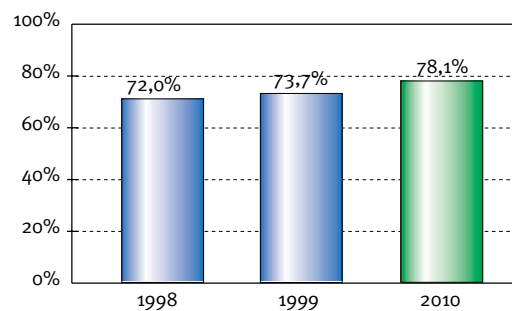
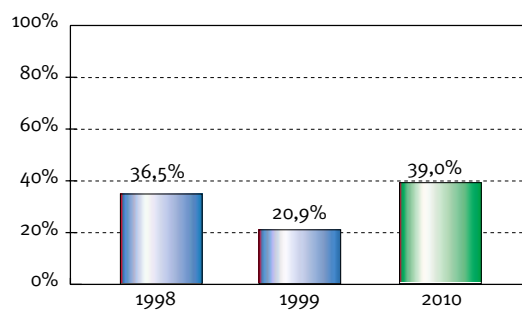
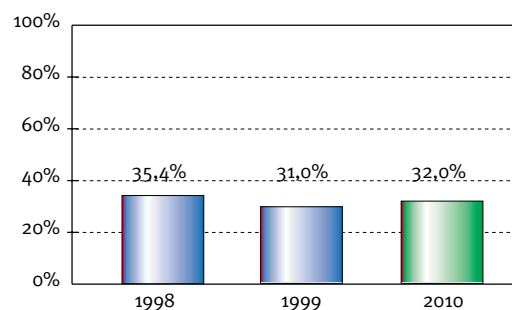
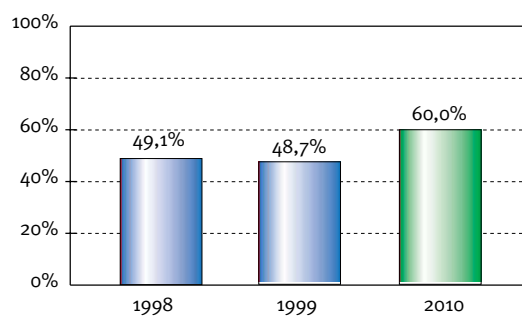
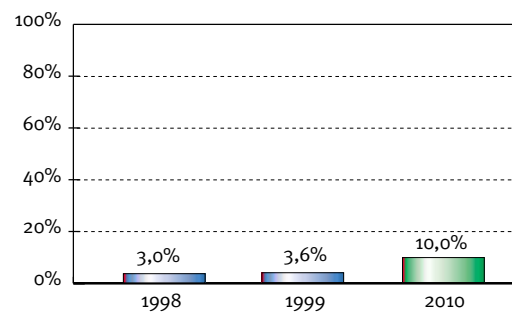
	1997		1998		1999	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
ESPAÑA						
Carbón	63.976	33,6%	63.166	32,3%	75.370	36,1%
Petróleo	14.103	7,4%	17.499	8,9%	24.445	11,7%
Gas natural	18.174	9,6%	16.212	8,3%	19.058	9,1%
Nuclear	55.298	29,1%	58.993	30,1%	58.852	28,2%
Hidráulica	36.002	18,9%	35.806	18,3%	25.437	12,2%
Otras renovables*	2.684	1,4%	4.185	2,1%	5.868	2,8%
TOTAL	190.237	100%	195.861	100%	209.030	100%
FRANCIA						
Carbón	25.863	5,1%	37.312	7,3%	32.000	6,1%
Petróleo	7.727	1,5%	11.651	2,3%	10.150	1,9%
Gas natural	4.900	1,0%	4.975	1,0%	7.530	1,4%
Nuclear	395.483	78,4%	387.990	76,0%	394.244	75,2%
Hidráulica	68.060	13,5%	66.620	13,0%	77.448	14,8%
Otras renovables*	2.193	0,4%	2.258	0,4%	2.806	0,5%
TOTAL	504.226	100%	510.806	100%	524.178	100%
IRLANDA						
Carbón	8.840	44,3%	8.431	39,9%	7.515	34,1%
Petróleo	3.466	17,4%	4.850	22,9%	6.170	28,0%
Gas natural	6.574	32,9%	6.430	30,4%	6.956	31,5%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Hidráulica	942	4,7%	1.189	5,6%	1.090	4,9%
Otras renovables*	139	0,7%	255	1,2%	320	1,5%
TOTAL	19.961	100%	21.155	100%	22.051	100%
ITALIA						
Carbón	24.769	9,9%	27.827	10,7%	28.225	10,7%
Petróleo	113.312	45,2%	107.305	41,4%	91.379	34,5%
Gas natural	61.293	24,4%	70.883	27,4%	86.983	32,8%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Hidráulica	46.552	18,6%	47.365	18,3%	51.777	19,5%
Otras renovables*	4.843	1,9%	5.674	2,2%	6.630	2,5%
TOTAL	250.769	100%	259.054	100%	264.994	100%
LUXEMBURGO						
Carbón	87	6,9%	----	----	----	----
Petróleo	13	1,0%	----	----	----	----
Gas natural	177	14,0%	204	15,6%	204	19,8%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Hidráulica	937	74,2%	1.049	80,1%	758	73,4%
Otras renovables*	49	3,9%	56	4,3%	70	6,8%
TOTAL	1.263	100%	1.309	100%	1.032	100%
HOLANDA						
Carbón	25.965	30,0%	27.274	30,0%	22.108	25,6%
Petróleo	3.619	4,2%	3.528	3,9%	6.565	7,6%
Gas natural	50.543	58,3%	51.981	57,2%	49.552	57,4%
Nuclear	2.408	2,8%	3.814	4,2%	3.832	4,4%
Hidráulica	94	0,1%	106	0,1%	90	0,1%
Otras renovables*	4.030	4,7%	4.195	4,6%	4.249	4,9%
TOTAL	86.659	100%	90.898	100%	86.396	100%

Estructura de generación eléctrica por países - Unión Europea

	1997		1998		1999	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
AUSTRIA						
Carbón	6.563	11,5%	4.151	7,2%	4.390	7,3%
Petróleo	2.768	4,9%	3.109	5,4%	2.753	4,6%
Gas natural	8.557	15,1%	8.843	15,4%	8.708	14,4%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Hidráulica	37.274	65,6%	38.671	67,3%	41.703	69,1%
Otras renovables*	1.689	3,0%	2.663	4,6%	2.814	4,7%
TOTAL	56.851	100%	57.437	100%	60.368	100%
PORTUGAL						
Carbón	13.041	38,1%	12.055	30,9%	15.131	35,0%
Petróleo	6.776	19,8%	10.687	27,4%	11.009	25,4%
Gas natural	89	0,3%	2.018	5,2%	8.074	18,7%
Nuclear	----	----	----	----	----	----
Hidráulica	13.175	38,5%	13.054	33,5%	7.619	17,6%
Otras renovables*	1.123	3,3%	1.168	3,0%	1.441	3,3%
TOTAL	34.204	100%	38.982	100%	43.274	100%
FINLANDIA						
Carbón	19.579	28,3%	13.641	19,4%	14.048	20,2%
Petróleo	1.378	2,0%	1.043	1,5%	773	1,1%
Gas natural	6.884	9,9%	8.823	12,6%	10.113	14,6%
Nuclear	20.894	30,2%	21.853	31,1%	22.974	33,1%
Hidráulica	12.242	17,7%	15.051	21,4%	12.780	18,4%
Otras renovables*	8.209	11,9%	9.759	13,9%	8.745	12,6%
TOTAL	69.186	100%	70.170	100%	69.433	100%
SUECIA						
Carbón	2.898	1,9%	3.215	2,0%	3.151	2,0%
Petróleo	3.831	2,6%	3.264	2,1%	3.013	1,9%
Gas natural	610	0,4%	431	0,3%	406	0,3%
Nuclear	69.928	46,8%	73.583	46,5%	73.188	47,1%
Hidráulica	69.056	46,2%	74.378	47,0%	71.782	46,2%
Otras renovables*	3.101	2,1%	3.404	2,2%	3.814	2,5%
TOTAL	149.424	100%	158.275	100%	155.354	100%
REINO UNIDO						
Carbón	122.855	35,6%	127.285	35,2%	110.462	30,1%
Petróleo	8.056	2,3%	6.489	1,8%	5.551	1,5%
Gas natural	107.457	31,1%	117.124	32,4%	141.365	38,5%
Nuclear	98.146	28,4%	100.140	27,7%	96.281	26,2%
Hidráulica	5.613	1,6%	6.861	1,9%	8.254	2,3%
Otras renovables*	3.251	0,9%	4.116	1,1%	4.884	1,3%
TOTAL	345.378	100%	362.015	100%	366.797	100%

* Incluye calores residuales.
Fuente: EUROSTAT.

Porcentaje de renovables en la generación eléctrica de la UE y objetivos al 2010**Unión Europea****Bélgica****Dinamarca****Alemania****Grecia****Francia****Irlanda**

Italia**España****Holanda****Austria****Portugal****Finlandia****Suecia****Reino Unido**

Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales

Intensidad primaria y final



La intensidad primaria en la Unión Europea continúa la tendencia decreciente que se inició en 1997.

Los consumos de energía final y primaria de la Unión Europea y España durante el año 2000 se vieron afectados por los elevados precios del petróleo, que superaron los 30 dólares/barril en media mensual durante los meses de octubre y noviembre y se mantuvieron por encima de los 25 dólares en la mayor parte del año.

El efecto sobre las economías europeas del precio del barril de petróleo se amplificó como resultado de la debilidad del euro frente al dólar, provocando tensiones inflacionistas y reduciendo el potencial de crecimiento económico del año 2001.

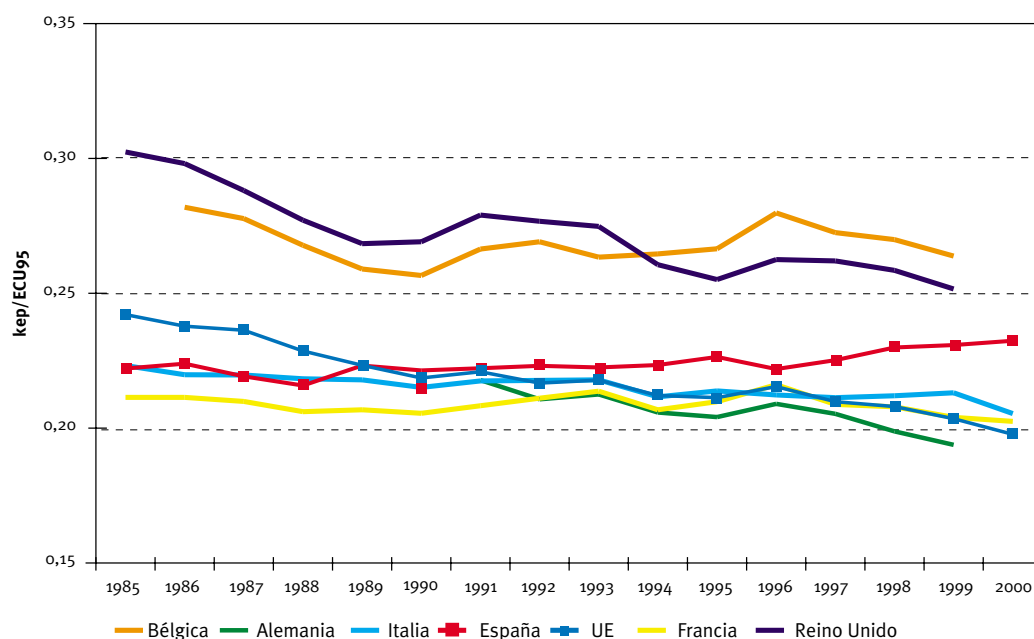
Las condiciones climáticas —mayores temperaturas medias de invierno y menores necesidades de calefacción— del año 2000 favorecieron también, junto con la subida de los precios de las materias primas energéticas, la moderación del crecimiento de los consumos de energía primaria y final en Europa.

Nota: En los capítulos anteriores de este Boletín IDAE nº 4, en el de Consumo de Energía en España y la Unión Europea y, especialmente, en el de Contexto General, se hace un análisis del pasado inmediato, presentando datos estadísticos sobre la evolución de los precios del crudo y del PIB hasta finales del año 2001 y sobre los consumos de energía primaria y generación de electricidad por fuentes en España también hasta finales del año inmediatamente anterior a la fecha de publicación del boletín. No obstante, en lo que se refiere a los datos de consumo final, o a la Unión Europea, los más recientes corresponden al año 2000 y, por tanto, el análisis finaliza en ese período. En este capítulo de Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales, se presenta, básicamente, la información disponible sobre usos finales de la energía —agregadamente y por sectores—, por lo que el análisis finaliza en dicho año 2000.

La intensidad primaria de la Unión Europea se ha reducido en un 9,6% —en términos acumulados— desde 1990 hasta el año 2000, a un ritmo más acusado durante la segunda mitad de la década, del orden del -1,3% anual. El crecimiento anual real del PIB de la Unión Europea, después de la crisis de 1993, fue

también superior al de los años que la precedieron, por lo que, durante este período, los crecimientos del PIB convivieron con reducciones de la intensidad primaria, confirmandose la posibilidad y viabilidad de mantener el crecimiento económico con menores consumos de energía.

Intensidad primaria



Fuente: EnR/IDAE

Nota: Los datos de *Intensidad Primaria* para España se han calculado, en este Boletín IDAE nº 4, a partir de los consumos de energía primaria y las cifras de Producto Interior Bruto publicadas por el INE a precios constantes de 1995 y de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.

Intensidad primaria en España y la Unión Europea 1985-2000 (kep/ECU95)

	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	0,222	0,221	0,226	0,222	0,225	0,230	0,231	0,232
Unión Europea	0,242	0,219	0,211	0,215	0,210	0,208	0,204	0,198

Fuente: EnR/IDAE.

La tendencia del indicador de intensidad primaria en los diferentes países comunitarios es, generalmente, decreciente desde comienzos de la década de los noventa, aunque se observe un repunte alrededor del año 1996 en la mayoría de los países de nuestro entorno. La intensidad primaria en España sigue, sin embargo, la tendencia opuesta.

En el año 2000, el indicador de intensidad primaria nacional superaba la media de la Unión Europea en

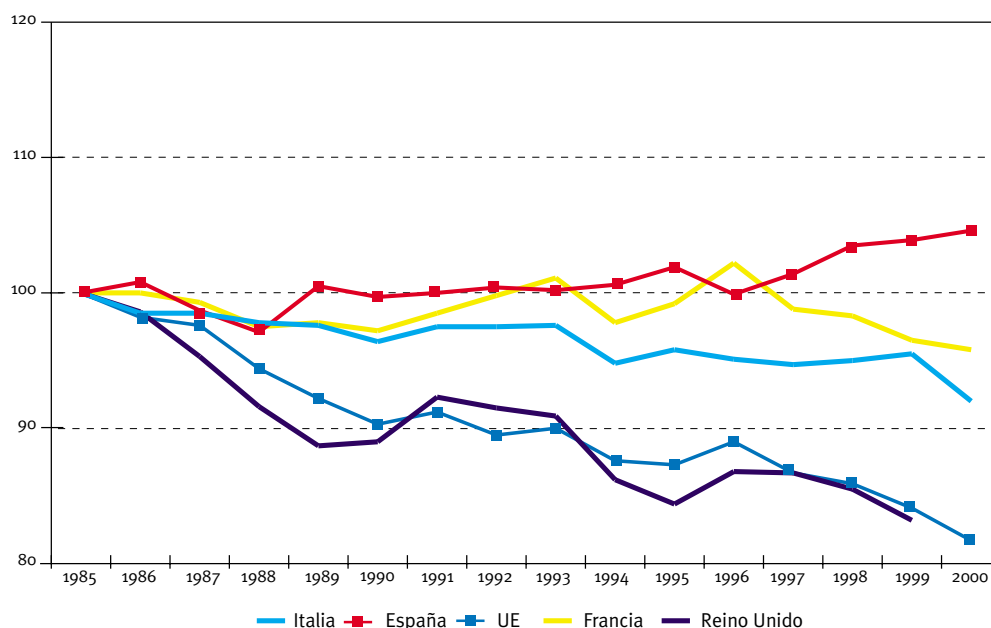
cerca de un 18%, superando la tasa anual de crecimiento la registrada en 1999: del 0,7% frente al 0,4% de ese año. El aumento acumulado del indicador de intensidad desde 1990 alcanza el 5%.

La elevada tasa de crecimiento de los consumos de energía primaria en el año 2000 en España, del 4,8%, aleja a nuestro país de los valores del indicador medio comunitario. La comparación, considerado el indicador de intensidad primaria calculado a paridad de

poder de compra, ofrece una situación relativa diferente y sitúa a España en el año 2000 un 3% por debajo del indicador comunitario; no obstante, de continuar las tendencias que se han puesto de manifiesto desde 1990 pero más acusadamente desde mediados

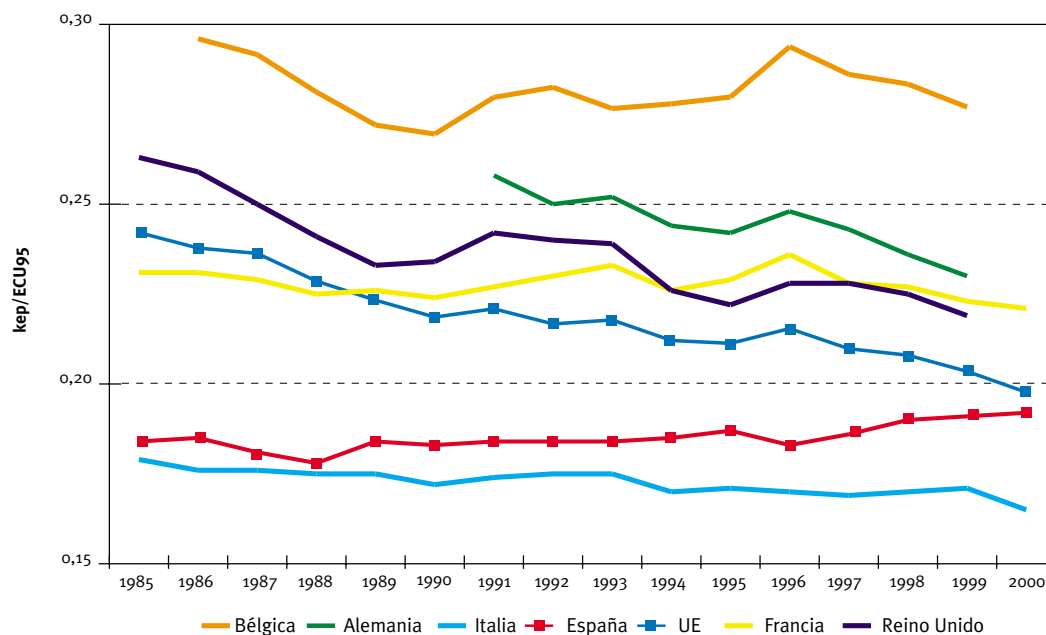
de la pasada década, es previsible que el indicador nacional supere al de la media de los Estados miembros a igualdad de poder adquisitivo en un breve plazo de tiempo.

Intensidad primaria (Base 1985=100)



Fuente: EnR/IDAE.

Intensidad primaria -Paridad de poder de compra



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Ver nota en gráfico *Intensidad Final—Paridad de Poder de Compra* (Boletín IDAE, nº 3—Octubre 2001).

Como se apuntaba en el capítulo anterior, los consumos de energía primaria crecieron en España un 2,1% en el año 2001, lo que reduce el indicador de intensidad como resultado, fundamentalmente, de la mayor hidraulicidad del año¹.

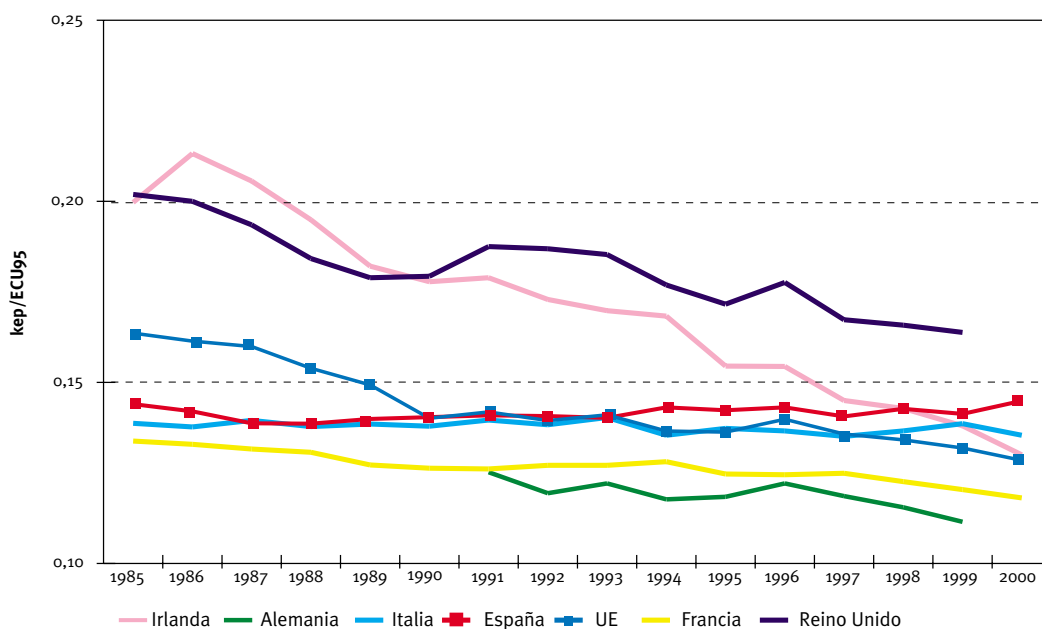
La Unión Europea reduce la intensidad energética en usos finales durante la década de los 90 pero, especialmente, en los cuatro últimos años.

La Unión Europea ha reducido la intensidad final en el año 2000 en un 2,6%, un porcentaje superior al porcentaje medio de reducción anual del indicador desde 1990, del 0,9%.

La tendencia decreciente mostrada por el indicador de intensidad final de la Unión Europea es común a otros países miembros como Francia, Alemania, Italia o el Reino Unido. En el lado opuesto, España o Italia presentan una tendencia creciente: la tasa anual media de crecimiento de la intensidad final desde 1990 ha sido en España del 0,3% —nótese que los datos de consumo de energía final para España correspondientes al año 2000 se han visto afectados por un cambio en las fuentes estadísticas que dificulta la comparación con años previos—.

¹ No se dispone de información estadística sobre consumos de energía primaria en el año 2001 en la Unión Europea.

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.

Los datos de *Intensidad Final* para España se han calculado, en este Boletín IDAE nº 4, a partir de los consumos de energía final y las cifras de Producto Interior Bruto publicadas por el INE a precios constantes de 1995 y de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.

En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas en España para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

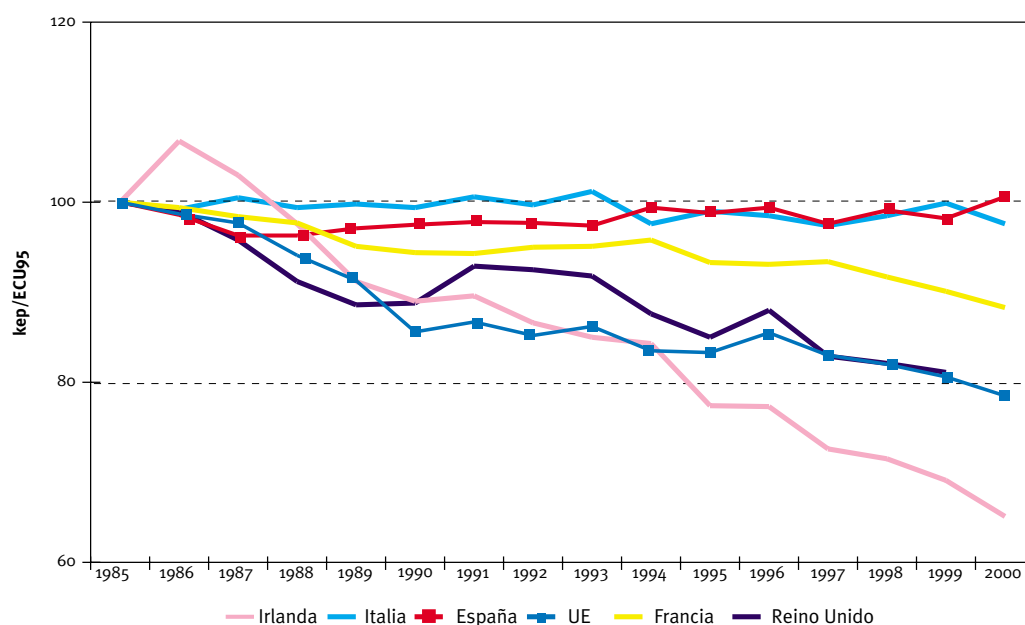
Intensidad final en España y la Unión Europea 1985-2000 (kep/ECU95)

	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	0,144	0,140	0,142	0,143	0,141	0,143	0,141	0,145
Unión Europea	0,164	0,140	0,136	0,140	0,136	0,134	0,132	0,128

Fuente: EnR/IDAE.

Nota: En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas en España para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

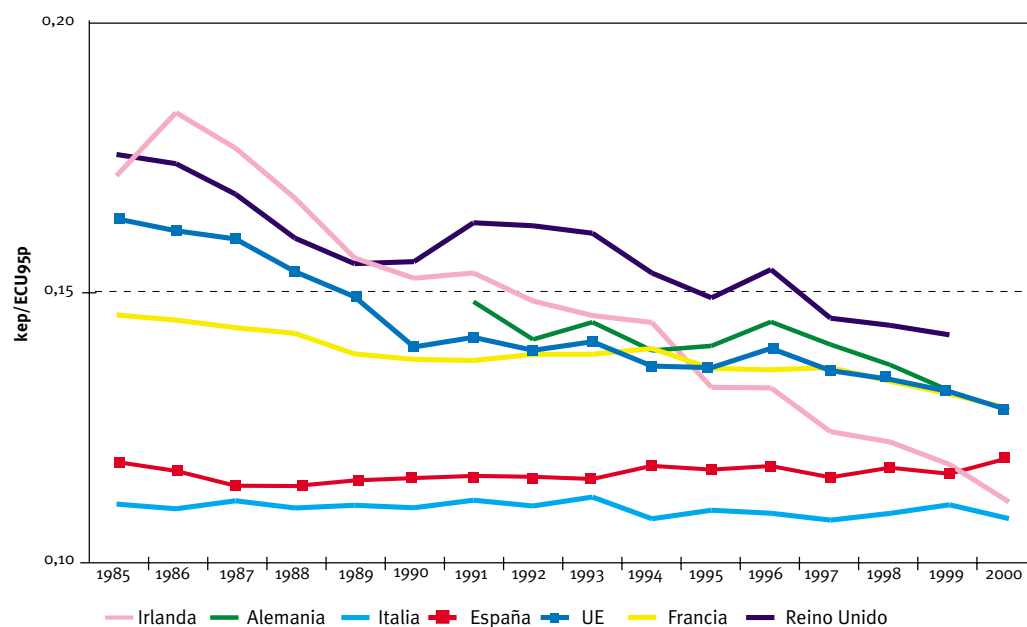
Intensidad final (Base 1985=100)



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas en España para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

Intensidad final -Paridad de poder de compra



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Ver nota en gráfico Intensidad Final—Paridad de Poder de Compra (Boletín IDAE, nº 3—Octubre 2001).

En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas en España para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

Considerados los cuatro últimos años de la década de los noventa —desde 1997 y hasta el año 2000—, el indicador de intensidad primaria se ha reducido más rápidamente de lo que lo ha hecho el indicador de intensidad final en algunos países como Francia e Italia y, aunque las diferencias son de tan sólo una décima de punto, también en la Unión Europea. Considerado un período más amplio, desde 1994 hasta 1999, esta misma tendencia puede comprobarse en Alemania y es el resultado de la mejora de la eficiencia en generación eléctrica merced a la ganancia de peso relativo de la cogeneración, el gas natural y las energías renovables en el balance de producción eléctrica.

Los indicadores presentados para España presentan, sin embargo, la tendencia contraria; además de experimentar variaciones de signo positivo, el incremento del indicador de intensidad primaria es superior al del indicador de intensidad final.

Una de las razones que ayudan a explicar este comportamiento es el desplazamiento progresivo de los combustibles fósiles por electricidad para la cobertura de la demanda final. La electricidad es una fuente secundaria de energía, eficiente en su uso final, pero cuya generación requiere un alto consumo de energías convencionales. Por otra parte, el indicador de intensidad primaria se ve afectado por la mayor o menor hidraulicidad de cada año, reduciéndose en aquellos años en los que la producción hidroeléctrica se incrementa —las eficiencias en transformación de las plantas hidroeléctricas y que utilizan fuentes renovables, excluida la biomasa, se aproximan al 100%—.

El pasado año 2001, como se señalaba en el capítulo anterior, como resultado de la abundancia de precipitaciones, presentará valores inferiores del índice de intensidad primaria que los de años anteriores. La potencia de generación eléctrica en *Régimen Especial* —cogeneración y energías renovables en plantas de potencia igual o inferior a 50 MW— se ha incrementado también en 2.246 MW en ese año —según datos

de Red Eléctrica de España—, lo que ha contribuido, igualmente, a contener el crecimiento de los consumos de energía primaria en 2001.

La intensidad final corregida del clima presenta valores inferiores a los del indicador sin correcciones en el año 2000 como resultado de que las temperaturas medias de invierno son más frías que las de un año climático considerado medio. No obstante, el año 2000 registra temperaturas más cálidas que las del año anterior, lo que modera el crecimiento de la intensidad final con respecto a 1999.

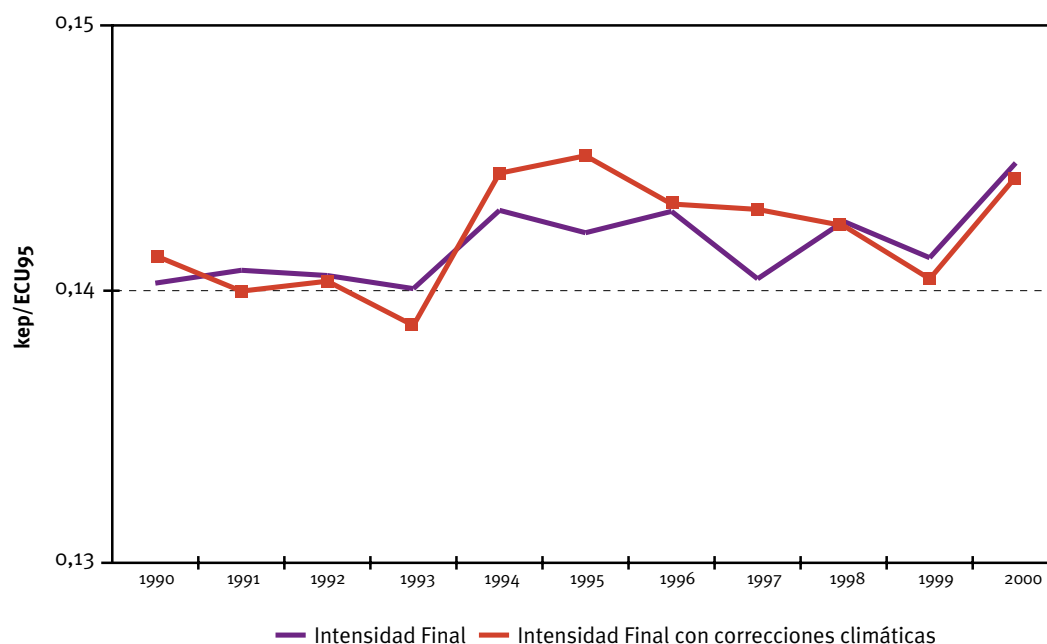
La moderación de las temperaturas del año 2000, que redujo las necesidades de calefacción con respecto a las del año anterior, contribuyó a la reducción de la tasa de crecimiento del indicador de intensidad final: desde el 2,7% que registra el indicador corregido del clima —consideradas unas necesidades de calefacción medias en todos los años— hasta el 2,5% que registra el indicador sin correcciones. Las dos décimas de punto de diferencia que se observan entre la variación de ambos indicadores recogen el efecto del clima sobre los consumos finales y el indicador de intensidad: si las temperaturas del año 2000 hubieran sido iguales a las del año 1999 —más frías—, la intensidad final se habría incrementado un 2,7% en vez del 2,5%².

Obviando los datos del año 2000 —que como se ha señalado están afectados por un cambio en las fuentes estadísticas—, el crecimiento del indicador corregido del clima en el período 1990-1999 pone de manifiesto la variación real de la intensidad final en España, al haberse eliminado del indicador sin correcciones los efectos de la variabilidad del clima sobre el mismo. La intensidad final se ha reducido un 0,6% —considerado el indicador de intensidad corregido— a lo largo de todo el período, lo que supone la práctica estabilización del indicador en la pasada década. El indicador de intensidad final sin correcciones arrojaba

² Las expresiones matemáticas que se aplican para la corrección del indicador de intensidad final se han recogido en anteriores números de este boletín.

tasas de crecimiento positivas con respecto a 1990 dado que este año fue excepcionalmente cálido y, por tanto, las necesidades de calefacción excepcionalmente bajas.

Intensidad Energética Final en España con correcciones climáticas



Fuente: ENR/IDAE.

Nota: Los datos de *Intensidad Final* para España se han calculado, en este Boletín IDAE nº 4, a partir de los consumos de energía final y las cifras de Producto Interior Bruto publicadas por el INE a precios constantes de 1995 y de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.

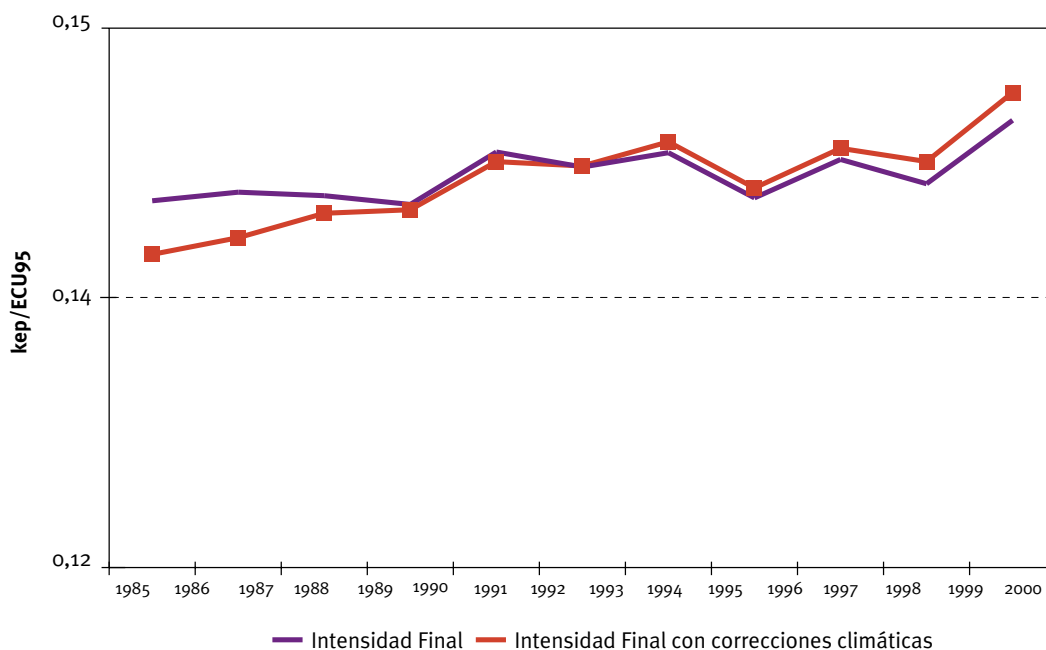
En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

Los cambios estructurales acaecidos durante la década de los noventa en España han reducido el crecimiento de la intensidad final, al desplazarse la producción y el valor añadido hacia sectores menos intensivos en energía.

La variación acumulada del índice de intensidad final durante la década de los noventa ha sido del 3,2%, habida cuenta de los cambios estructurales que han tenido lugar en España durante el período; en ausencia de cambio estructural, es decir, bajo la hipótesis de que la estructura productiva permanece invariable, la intensidad final habría crecido un 6,6%. El efecto de estos cambios, por tanto, puede cuantificarse en el 51,4%.

Los cambios en la estructura productiva de la Unión Europea en su conjunto han operado, en el período 1990-99, en sentido contrario a como lo han hecho en España: países como Francia, el Reino Unido, Suecia o Finlandia presentan a finales de la década de los noventa una estructura productiva más intensiva en energía de lo que lo era a comienzos de la misma; a la inversa, España, Alemania o Irlanda han desplazado sus producciones hacia sectores menos intensivos en energía. Esta situación, para la Unión Europea considerada globalmente, provoca un aumento o un menor decremento de los índices de intensidad final. En definitiva, la reducción que se observa en los índices de intensidad final de la Unión Europea habría sido mayor de no operarse cambios hacia sectores más intensivos en energía, que compensan, parcialmente, las mejoras de la eficiencia energética observadas.

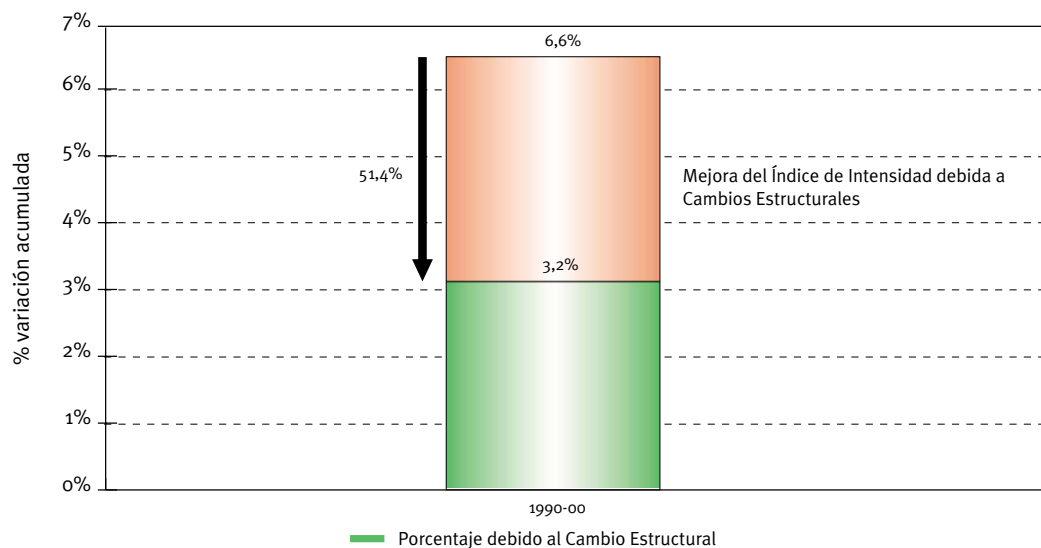
Intensidad Energética Final en España a estructura constante



Fuente: EnR/IDAE

Nota: Los datos de *Intensidad Final* para España se han calculado, en este Boletín IDAE nº 4, a partir de los consumos de energía final y las cifras de Producto Interior Bruto publicadas por el INE a precios constantes de 1995 y de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*. En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

Variación del Índice de Intensidad Final debido a Cambios Estructurales



Fuente: EnR/IDAE

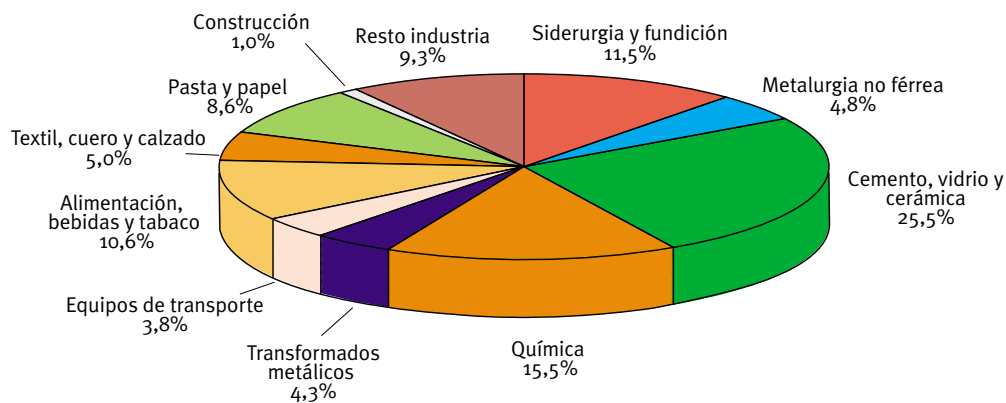


La intensidad energética del sector industrial aumentó en el año 2000 un 8,9%.

Este valor se corresponde con un crecimiento del **Valor Añadido Bruto** del sector del 4,6% respecto a 1999 y con un crecimiento anual de los consumos de energía aún más importante, del 13,9%, valor este último que debe interpretarse con cautela debido al cambio experimentado en la fuente estadística.

Respecto al peso relativo de los diversos subsectores en el consumo total, sigue siendo preponderante la contribución del sector de *Cemento, Vidrio y Cerámica*, que en 2000 absorbió el 25,5% del total de los consumos energéticos del sector industrial, seguido del sector *Químico*, con el 15,5%. Tras ellos aparecen el sector de *Siderurgia y Fundición; Alimentación, Bebidas y Tabaco; Pasta y Papel; Textil, Cuero y Calzado; Metalurgia no Férrea; Transformados Metálicos y Equipos de Transporte*.

Consumo de energía en el sector industrial por sectores (2000)

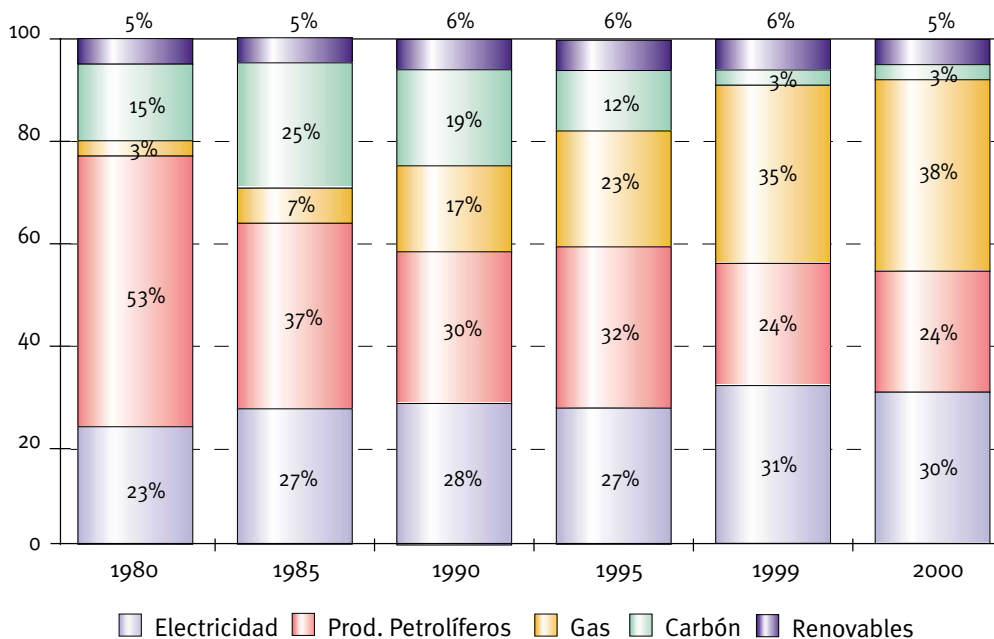


Fuente: Ministerio de Economía (datos provisionales).

El reparto del consumo energético en el sector industrial por fuentes muestra una reducción progresiva del carbón, que en 2000 ya sólo cubre el 3% del consumo total, en contraste con el continuo crecimiento del gas natural, que alcanza el 38% de dicho consumo. Paralelamente, los productos petrolíferos han rebaja-

do su contribución hasta el 24% y la electricidad mantiene una cuota del 30%. La tabla adjunta incluye la distribución del consumo por fuentes de los 10 principales subsectores industriales, para los seis últimos años con datos disponibles: de 1995 a 2000.

Consumo energético industrial por fuentes



Fuente: Ministerio de Economía (datos relativos a 2000, de avance)

En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.



Consumo de energía final en el sector industrial 1995-2000 por fuentes y subsectores

1995, ktep	Prod.					Calor y otros	TOTAL
	Carbón	Petróli-feros	Gas	Electricidad	Renovables		
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
TOTAL	2.403	6.437	4.664	5.468	1.238	38	20.248
1996, ktep	Prod.					Calor y otros	TOTAL
	Carbón	Petróli-feros	Gas	Electricidad	Renovables		
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
TOTAL	2.128	5.316	5.402	5.543	1.255	65	19.710
1997, ktep	Prod.					Calor y otros	TOTAL
	Carbón	Petróli-feros	Gas	Electricidad	Renovables		
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
TOTAL	1.102	6.281	6.077	5.918	1.274	68	20.720



1998, ktep	Prod.					Calor y	
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables	otros	TOTAL
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
TOTAL	943	6.165	6.743	6.303	1.292	69	21.515
1999, ktep	Prod.					Calor y	
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables	otros	TOTAL
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
TOTAL	665	5.180	7.369	6.575	1.349	74	21.212
2000, ktep	Prod.					Calor y	
	Carbón	Petrolíferos	Gas	Electricidad	Renovables	otros	TOTAL
Siderurgia y fundición	204	465	839	1.267	1	0	2.776
Metalurgia no férrea	54	149	162	799	0	0	1.164
Cemento, vidrio y cerámica (minerales no metálicos)	139	2.243	2.837	827	129	0	6.175
Química	61	754	1.815	1.101	15	0	3.747
Transformados metálicos	20	261	265	486	1	0	1.033
Equipos de transporte	0	152	430	345	0	0	927
Alimentación, bebidas y tabaco	3	592	930	772	267	0	2.565
Textil, cuero y calzado	0	184	655	362	5	0	1.206
Pasta y papel	0	293	1.029	324	430	0	2.077
Resto industria	156	498	187	953	455	0	2.249
Construcción	0	120	3	130	0	0	253
TOTAL	638	5.711	9.152	7.365	1.303	0	24.170

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (1998 y 1999, datos provisionales); Ministerio de Economía (2000, datos de avance).

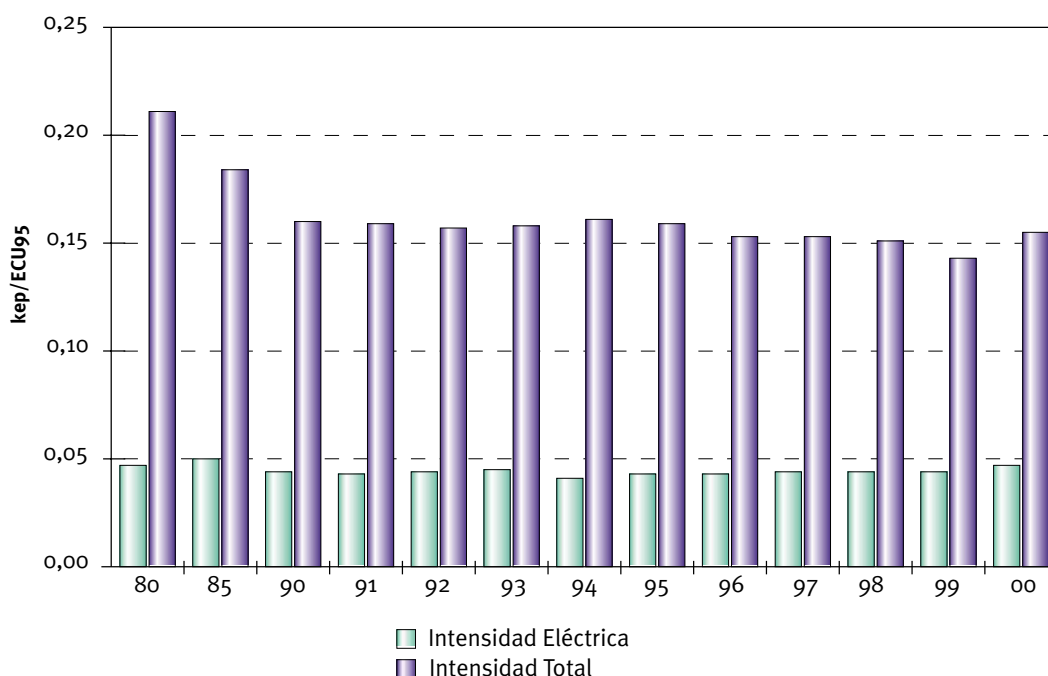
Notas: Los datos sobre consumos energéticos incluidos en este Boletín IDAE no incluyen aquellos consumos que se incorporan al proceso productivo de determinados sectores industriales como materias primas —usos no energéticos—. En 2000, estos consumos ascendieron a 8.701 ktep, de los que 475 son consumos de gas natural y 8.226 de productos petrolíferos, fundamentalmente, naftas (4.930 ktep).



En relación con el índice de intensidad final del sector industrial, su evolución general viene mostrando una tendencia de reducción prácticamente ininterrumpida desde comienzos de la década de los ochenta. Desde entonces, sólo en 1994 —año que marcó la salida de

la recesión económica— y 1997 se habían registraron tasas de variación de signo positivo, hasta llegar al valor correspondiente a 2000, en el que también se registra un aparente incremento de la intensidad global del sector.

Intensidad eléctrica en el sector industrial



Fuente: IDAE/EnR.

Nota: Los datos de *Intensidad Eléctrica* y *Total* se han calculado, en este Boletín IDAE nº 4, a partir los consumos eléctricos y totales del sector industrial y las cifras de *Valor Añadido Bruto* publicadas por el INE —para el sector industrial— a precios constantes de 1995 y de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.

En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

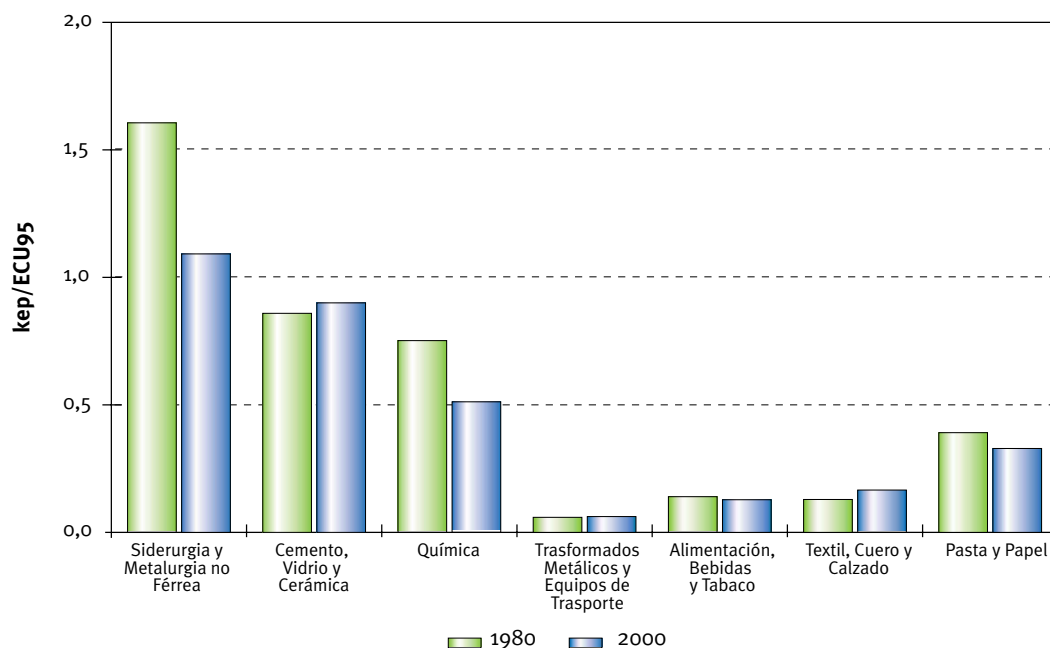
El aumento de la actividad no siempre se traduce en aumentos proporcionales de los consumos y la intensidad, ya que existen en este sector consumos no directamente ligados a la producción que pueden permanecer invariables ante variaciones de la misma.

No obstante, hay que señalar la escasa fiabilidad de las tasas de variación anual 1999-2000 referidas a los consumos de energía, debido, como ya se ha señalado en capítulos anteriores, al cambio de fuente estadística.

En relación con la aportación de cada subsector a la evolución de la intensidad energética, el siguiente gráfico recoge el valor de los índices sectoriales en 1980 y 2000 para los sectores de mayor consumo. Las ganancias de eficiencia energética en algunos sectores han sido notables en ese período. Destaca la *Siderurgia y Metalurgia No Férrea*, cuya intensidad se ha reducido en ese período de 1,6 a 1,1 kep/ECU95. También las industrias química, papelera y de alimentación —aunque menos intensivas— muestran saldos comparativos favorables, mientras que los sectores de minerales no metálicos, textil y transformados metálicos alcanzan en 2000 valores ligeramente superiores a los de 1980.



Intensidad energética por sectores



Fuente: IDAE.

Nota: El INE no ha publicado series enlazadas de valores añadidos para todos los sectores económicos desde 1980 en la nueva base 95 y de acuerdo con el *Sistema Europeo de Cuentas*, únicamente para los seis grandes agregados: agricultura, energía, industria, construcción, servicios de mercado y servicios no de mercado. Para el cálculo de los índices de intensidad correspondientes a 1980 de los sectores industriales recogidos en este gráfico, se han utilizado las series en pesetas constantes de 1986 y se han convertido a ecus de 1995 con los oportunos tipos de cambio.

En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

No obstante, como ya se ha comentado, los valores de intensidad energética relativos al año 2000 deben analizarse con cautela, ya que recogen cambios en la fuente estadística y no son, por tanto, estrictamente comparables con los correspondientes a años anteriores. El cuadro adjunto muestra con mayor detalle la evolución de los índices de intensidad sectorial durante el periodo considerado. Como puede obser-

varse, el aumento de la intensidad global en 2000 se deriva de tasas de crecimiento relativamente importantes en los principales subsectores, por encima del 10% en los sectores cerámico, químico, textil y de transformados metálicos, aunque efectivamente se trata de tendencias claramente contrarias a las que apuntaban los registros de años anteriores.

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

	1980-85	1985-90	1990-95	1996	1997	1998	1999	2000
Siderurgia y Metalurgia No Férrea	-1,0%	1,8%	-1,7%	-12,6%	-17,0%	-0,4%	-6,1%	5,3%
Cemento, Vidrio y Cerámica	-3,0%	3,2%	-4,2%	11,5%	11,6%	-2,0%	-4,1%	10,8%
Química	-4,9%	-5,9%	3,9%	-7,9%	3,6%	-4,3%	-4,3%	11,6%
Transformados Metálicos y Equipos de Transporte	1,1%	-1,4%	-2,3%	6,0%	6,5%	5,3%	-9,0%	11,0%
Alimentación, Bebidas y Tabaco	-3,5%	-0,3%	2,5%	-4,0%	-0,7%	-3,9%	-1,2%	8,4%
Textil, Cuero y Calzado	-1,7%	2,6%	2,0%	2,9%	4,8%	-3,5%	-2,9%	10,9%
Pasta y Papel	-5,4%	-1,5%	5,7%	-5,9%	1,5%	0,3%	-2,3%	-3,4%
INDUSTRIA (incluida la construcción)	-2,7	-2,7%	-0,2%	-3,8%	0,5%	-1,5%	-5,6%	8,9%

Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Corregidos los consumos nacionales de productos petrolíferos por el poder calorífico medio considerado por EUROSTAT. Ver nota a pie de gráfico anterior *Intensidad Energética por Sectores*.

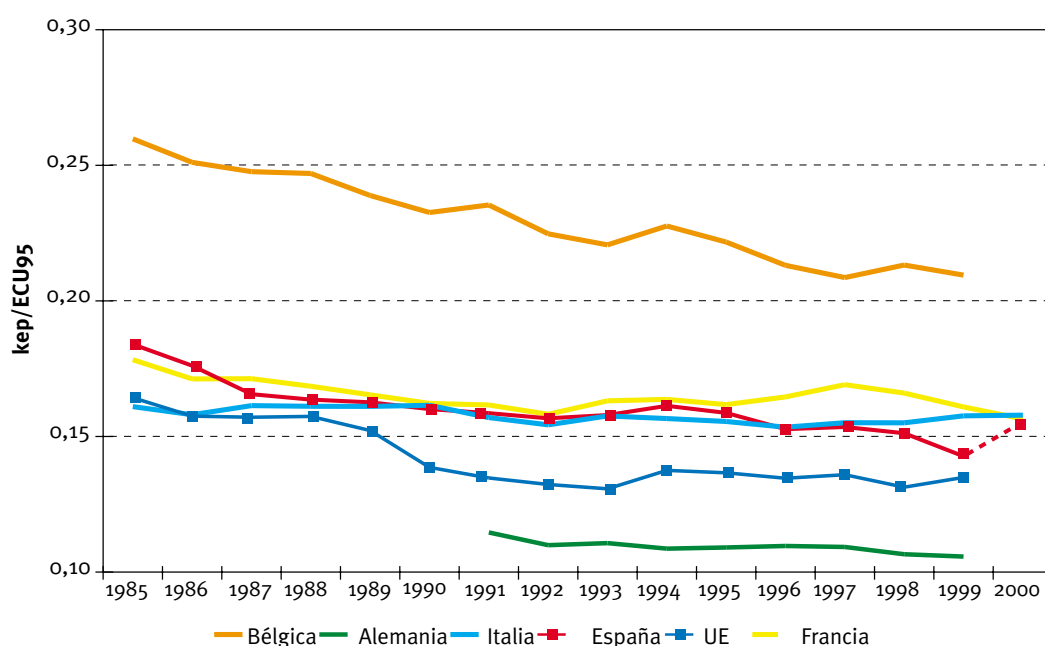


Salvando, por tanto, la ruptura de la serie en el último año, pueden establecerse comparaciones entre los índices de intensidad sectorial y las tendencias en los diferentes países europeos.

En el gráfico adjunto, se ha incluido la evolución de los índices de intensidad final de España y de otros cuatro países de nuestro entorno junto al valor correspondiente a la media de la UE. Puede observarse cómo nuestro país se mueve actualmente alrededor de 0,15 kep/ECU95 de intensidad final en el sector

industrial, mostrando a lo largo de los últimos años una tendencia general de reducción similar a la que experimentan el resto de países europeos. En concreto, Francia e Italia registran valores recientes parecidos a los de España, por encima de los correspondientes a Alemania y a la UE en su conjunto y por debajo del que corresponde a Bélgica. En tabla aparte, se muestran los valores anuales de la curva de intensidad final en la industria española, así como las tasas medias de reducción anual para tres periodos diferentes de la última década.

Intensidad Energética (Sector Industria)



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Los datos de *Intensidad Final* en el sector industrial se han calculado, en este Boletín IDAE nº 4, a partir de los consumos finales totales del sector industrial y las cifras de *Valor Añadido Bruto* publicadas por el INE — para el sector industrial — a precios constantes de 1995 y de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.

En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas en España para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

Intensidad final en el sector industrial

kep/ECU95	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	0,160	0,159	0,157	0,158	0,161	0,159	0,153	0,153	0,151	0,143	0,155

% variación anual medio			
	1990-93	1993-00	1990-00
España	-0,5	-0,2	-0,3

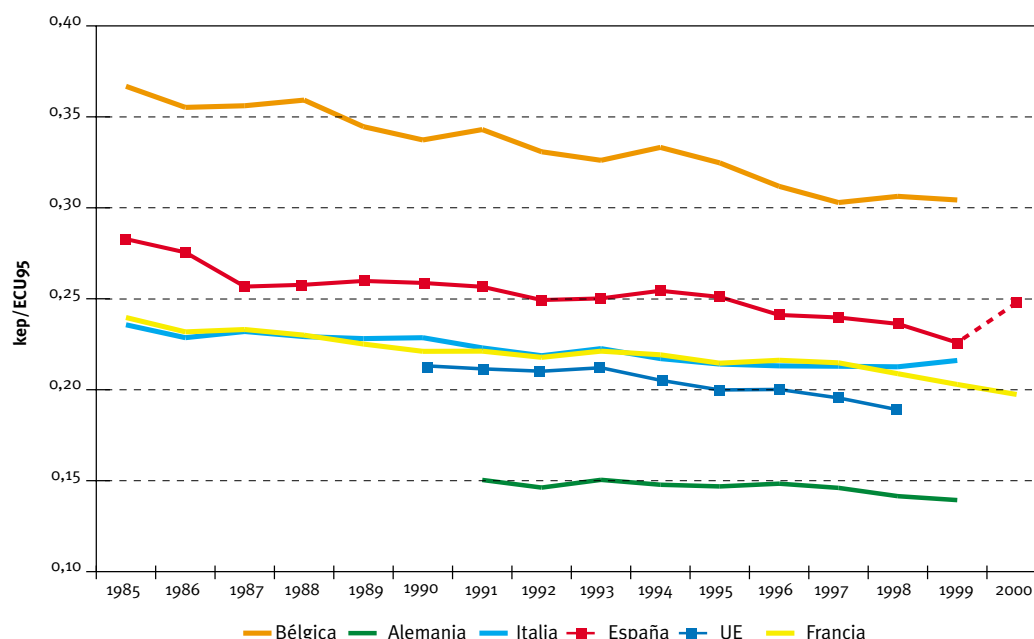
Fuente: IDAE.

Nota: Los cambios con respecto a lo publicado en otros números del presente Boletín IDAE obedecen a la consideración, ahora, del *Valor Añadido Bruto* a precios básicos publicado por el INE de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*. Ver nota a pie de gráfico anterior *Intensidad Energética (Sector Industria)*.



La intensidad final del sector manufacturero se ha reducido en España un 12,7%, en términos acumulados, desde 1990 y hasta 1999 —el año 2000, probablemente debido al cambio en las fuentes estadísticas, trunca la tendencia decreciente anterior—; aproximadamente, el 20% de esa reducción se debió a la pérdida de peso relativo de los sectores más intensivos en energía en el sector manufacturero.

Intensidad Energética (Sector Manufacturero)



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Los datos de *Intensidad Final* en el sector manufacturero se han calculado, en este Boletín IDAE nº 4, a partir de los consumos finales totales del sector industrial —excluido el sector construcción— y las cifras de *Valor Añadido Bruto* publicadas por el INE —para el sector industrial sin construcción— a precios constantes de 1995 y de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.

En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas en España para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

El índice de intensidad final del sector manufacturero calculado a estructura constante permite 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 o a la inversa. Las variaciones del nuevo índice corregido pueden interpretarse como mejora —si resulta de signo negativo— o empeoramiento —si positivo— de la eficiencia energética. De esta forma, podría concluirse para el sector industrial español

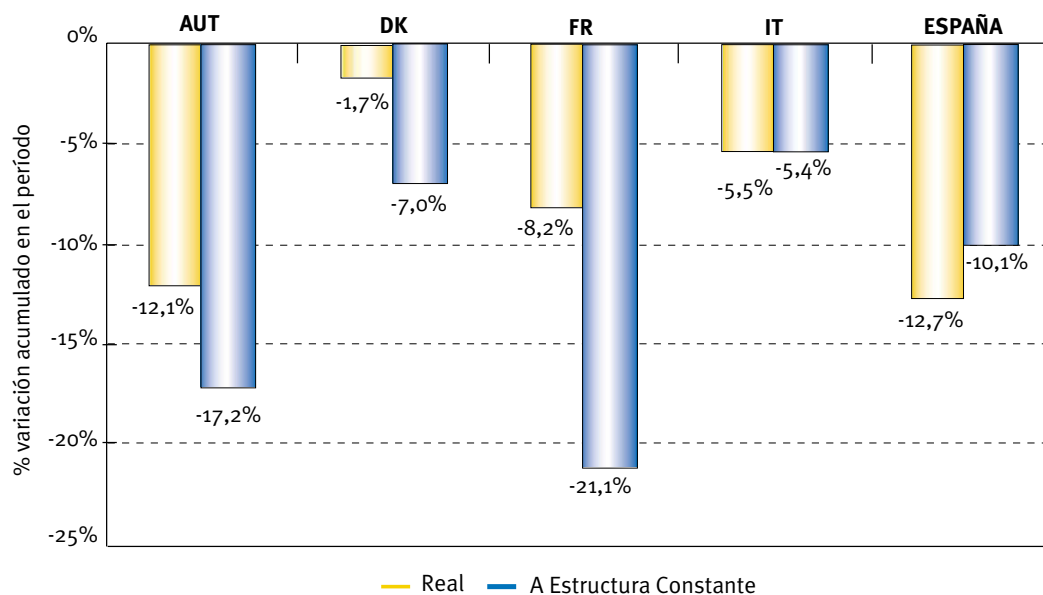
que ha registrado una mejora de la eficiencia energética del 10,1% durante la década de los noventa.

Los cambios estructurales no han operado, sin embargo, en el mismo sentido en todos los países europeos. Así, por ejemplo, en el caso de Francia, los cambios en la estructura productiva del sector manufacturero han contribuido a aumentar la intensidad energética —el indicador sin correcciones se redujo menos de lo que lo hizo el indicador corregido—. Del análisis del indicador de intensidad final a estructura constante, se



deriva una conclusión análoga para países como Dinamarca o Austria, mientras que, para Italia, podría colegirse que no se han producido cambios en la estructura del sector industrial, entendidos como cambios en el peso relativo de los diferentes subsectores en el total del valor añadido industrial.

**Variación de la Intensidad Final del Sector Manufacturero en 5 países europeos:
Intensidad Final Real y a Estructura Constante (1990-99)**



Fuente: EnR/IDAE.

La firma de acuerdos voluntarios con los industriales es una medida propuesta por la Comisión en el Plan de acción presentado en el año 2000 para mejorar la eficiencia energética.

El asesoramiento que la industria podría recibir de los poderes públicos sobre nuevas tecnologías de ahorro, posibilidades de aplicación y apoyos contribuiría a reducir el riesgo que conlleva la adopción de nuevas tecnologías cuya amortización —vía reducción de costes energéticos— puede ser larga.

El potencial de mejora de la eficiencia energética en el sector industrial sigue siendo muy importante, ya que se trata de un sector muy tecnificado y capaz de aprovechar ventajas competitivas. Las opciones tecnológicas para la mejora de la eficiencia energética son múltiples y podrían agruparse, genéricamente, bajo tres grandes apartados: tecnologías específicas del sector, tecnologías intersectoriales (u horizontales) para uso final y tecnologías intersectoriales para conversión.



Las tecnologías específicas tienden a afectar a los procesos productivos y, dado el elevado factor de riesgo, las industrias, en general, son reacias a estos cambios, toda vez que, a menudo, los plazos de amortización —vía ahorros de energía— de nuevas inversiones son largos; normalmente, las inversiones o los cambios que afectan a los procesos se abordan por razones distintas de la mejora de la eficiencia energética.

Las tecnologías intersectoriales —bombas de calor o cogeneración, por ejemplo— ofrecen, sin embargo, menos riesgo y el motor del cambio es más claramente la reducción del coste de la energía.

En la mayoría de las tecnologías intersectoriales, los suministradores europeos ocupan una posición dominante en los mercados de la UE y muchos también están compitiendo con éxito a nivel mundial con industrias de fuera de la UE.

En relación con la progresiva penetración en el mercado de estas tecnologías, existen algunas barreras generales que atañen a la mayoría de las tecnologías eficientes para la industria, tanto específicas como intersectoriales.

En primer lugar, resulta patente que la bajada de precios energéticos, ventajosa desde otros puntos de vista, reduce el incentivo para invertir en tecnologías energéticas.

Los responsables de la toma de decisiones industriales dan, en tales casos, mayor prioridad a invertir los recursos financieros en medidas orientadas a mejorar la rentabilidad, la calidad del producto, la productividad y las oportunidades de mercado. Además, y como ya se ha comentado, la percepción de riesgo es una gran barrera a las innovaciones en tecnología energética, ya que los costes derivados de cambios inducidos en los procesos o en los ritmos de producción pueden restar interés al beneficio previsto asociado a los ahorros energéticos.

En este contexto, es deseable la puesta en práctica 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 —así lo sugiere, explícitamente, el *Plan de acción para la mejora de la eficiencia energética en la Comunidad Europea*¹.

¹ COM (2000) 247 final.





Los consumos de energía del sector residencial se vieron afectados durante el año 2000 por unas temperaturas más cálidas que contribuyeron a la reducción de las necesidades de calefacción.

El cambio en las fuentes estadísticas que se produce en el año 2000 dificulta la comparación de las cifras de consumo del período previo al año 2000 y de este último año. Obviando este problema, podría afirmarse que el consumo de las familias españolas se ha estabilizado en el último año, lo que contrasta con el crecimiento del orden del 3,8% anual que se había venido registrando desde 1995.

Aun con las reservas a las que obliga el cambio de fuentes referido, también podría afirmarse que el consumo de gas natural en los hogares españoles ha crecido un 11%, representando el 17% del total de los consumos. La electricidad cubre el 32% del total de la

demanda energética, un porcentaje similar al que recogían las estadísticas para el año 1999.

De acuerdo con las actuales previsiones, la extensión de las redes de gas natural aumentará la disponibilidad de este combustible en todo el territorio nacional, lo que provocará un aumento de los consumos finales —en todos los sectores consumidores— del 6,15% anual durante el período 2002-2006¹. La tendencia que se ha puesto de manifiesto en el pasado —ganancia de peso relativo del gas natural en la estructura de consumos de todos los sectores y, especialmente, de la industria y del sector residencial— se mantendrá, por tanto, previsiblemente, en los próximos años.

¹ Borrador de Planificación y Desarrollo de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011 presentado por el Ministerio de Economía en febrero de 2002.

El consumo de gas natural en los hogares ha crecido desde 1995 a un ritmo anual claramente superior al de la demanda energética de las familias, lo que ha incrementado su cuota de mercado en siete puntos porcentuales desde ese año.

Los cambios más notables que cabe destacar en la evolución de los consumos de energía de las familias durante el año 2000 se refieren al diferente grado de cobertura de la demanda de energía por fuentes: ganancia de peso relativo del gas en detrimento del carbón —que ha, prácticamente, desaparecido de la estructura de gasto energético de los hogares— y de los derivados del petróleo. La cifra global de consumo no parece haber crecido aun cuando los datos con los que contamos para el año 2000 y el período inmediatamente anterior no son perfectamente comparables. Las necesidades de calefacción —medidas a través de los grados día— se redujeron un 1,5% en el año 2000 con respecto al año anterior, aun manteniéndose por

encima de lo que constituye un año climático medio en alrededor de un 3%; esta situación, por tanto, contribuyó a la contención del crecimiento de los índices de intensidad o consumo por hogar del año 2000.

Los datos de consumo por hogar se ven afectados, con respecto a los publicados en el anterior Boletín IDAE nº 3, por un cambio en las proyecciones de población basadas en el censo de 1991. El Instituto Nacional de Estadística ha revisado al alza las proyecciones realizadas con anterioridad desde 1991, al corregirlas por los flujos migratorios con el exterior, que arrojan, para España, un claro signo positivo. Para el año 1999, la revisión se traduce en una cifra superior en 200.000 habitantes a la publicada por el INE en 1996; para el año 2000, la diferencia se amplía hasta el medio millón de habitantes.

Datos de población y hogares

miles	1980	1985	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Población	37.272	38.420	38.851	39.223	39.279	39.348	39.453	39.626	39.927
Hogares	10.159	10.899	11.591	12.356	12.548	12.755	12.979	13.223	13.485

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 del INE:

Proyecciones de la población de España calculadas a partir del Censo de Población de 1991. Evaluación y Revisión. Octubre de 2001.

El consumo medio por hogar presenta valores ligeramente inferiores a los que se venían publicando como resultado de la corrección al alza de los datos de población y, por consiguiente, del número de hogares. El número de hogares se ha corregido por encima de lo que lo han hecho los datos de población, ya que la estructura de la población por edades publicada por el INE en octubre de 2001 es también diferente de la publicada en 1996 —las hipótesis sobre tasas de creación de nuevos hogares se modifican al modificarse las cifras de población entre 20 y 35 años que se toman como referencia para determinar el número anual de nuevas unidades familiares creadas—.

Los consumos por hogar —excluido el consumo final de energías renovables en los hogares, fundamentalmente, biomasa para calefacción— no alcanzan la tonelada equivalente de petróleo. La bonanza del clima en el año 2000 parece haber contenido el crecimiento de los consumos en este último año, especialmente, de los consumos eléctricos. Los consumos medios no eléctricos por familia, sin embargo, han crecido un 3,2% en el año 2000 con respecto a las cifras de 1999.



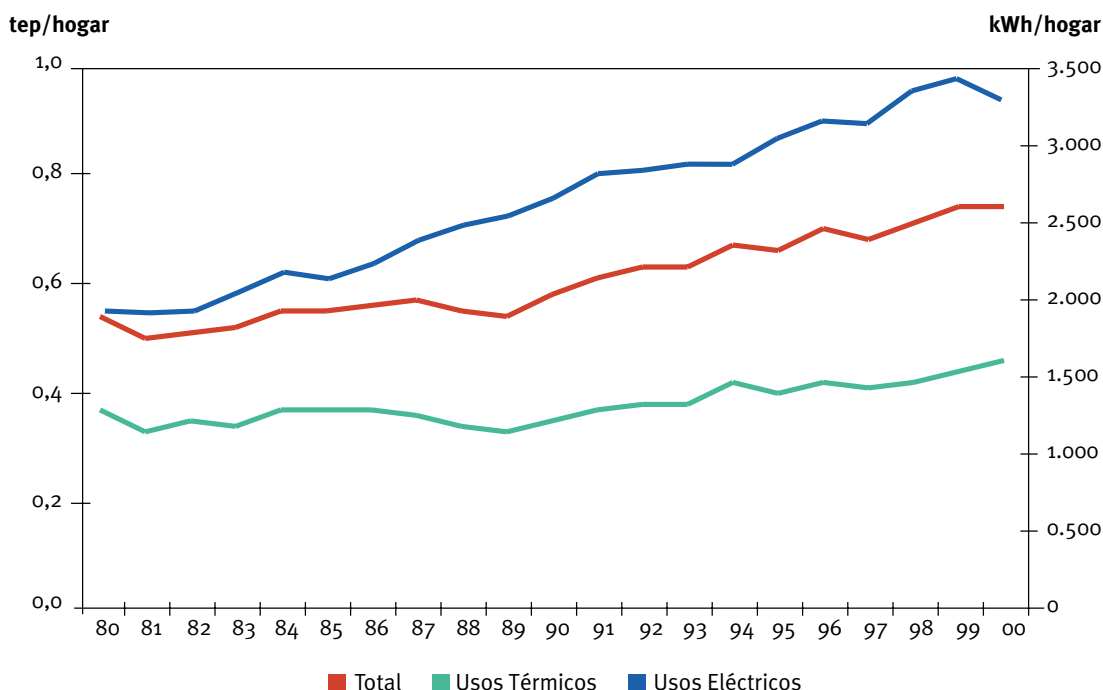
Intensidad energética

kWh/hogar	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Usos eléctricos	2.137,5	2.660,7	2.819,2	2.841,0	2.881,2	2.880,2	3.048,5	3.161,8	3.144,4	3.356,7	3.436,7	3.298,7

tep/hogar	1985	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Usos térmicos	0,37	0,35	0,37	0,38	0,38	0,42	0,40	0,42	0,41	0,42	0,44	0,46
Total	0,55	0,58	0,61	0,63	0,63	0,67	0,66	0,70	0,68	0,71	0,74	0,74

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

Fuente: INE/Ministerio de Ciencia y Tecnología/IDAE; los datos de consumo final correspondientes al año 2000 proceden del Ministerio de Economía.

Intensidad energética

Fuente: INE/Ministerio de Ciencia y Tecnología y Ministerio de Economía (año: 2000)/IDAE.

Nota: En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

La tendencia que ponen de manifiesto los consumos por hogar en la última década es creciente a un ritmo del orden del 2,5% anual, claramente superior al de la década de los ochenta, en la que no se alcanzaba el 1%. Las mejoras en el equipamiento electrodoméstico y en calefacción —aumento del número de hogares con calefacción centralizada colectiva o individual y reducción del número de hogares sin calefacción— explican este aumento de los consumos medios que contrasta con la estabilización de la intensidad ener-

gética de los hogares en la media de la Unión Europea.

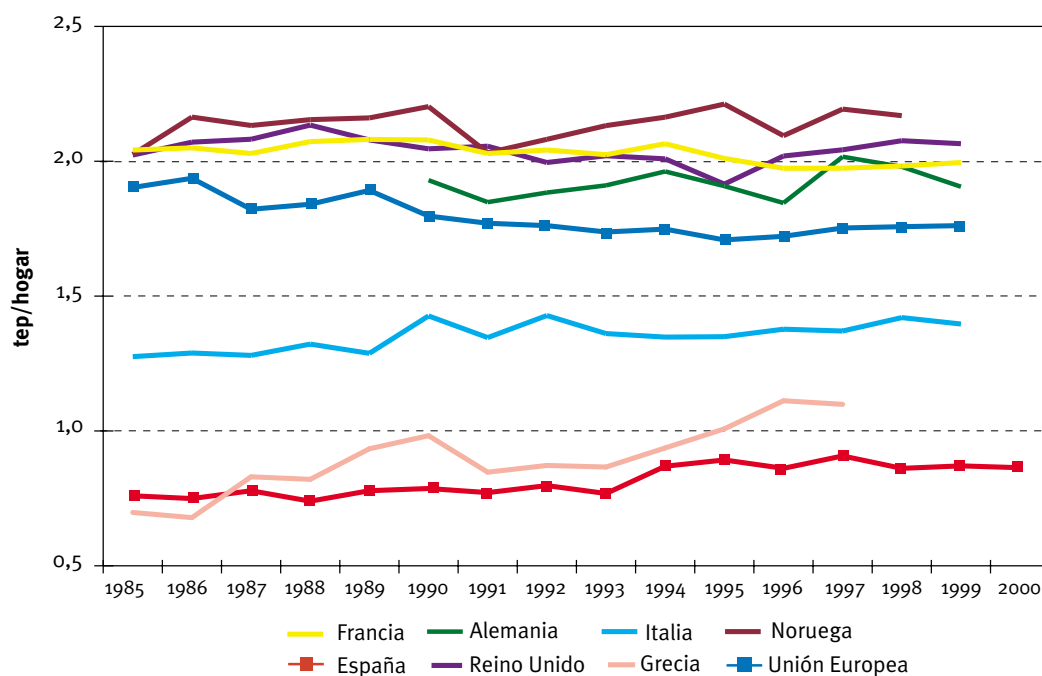
España se sitúa entre los países europeos que presentan un menor consumo medio por hogar, como resultado de las más elevadas temperaturas medias de invierno, que reducen la demanda energética para calefacción. Incluso corregidos del clima medio de la Unión Europea, los consumos por vivienda en España



son inferiores a los de nuestros socios comunitarios; esta situación parece obedecer a las diferencias existentes en los niveles de equipamiento para la cobertura de las necesidades de calefacción —aun a igualdad de temperaturas medias, el número de hogares que no cuenta todavía en España con sistemas de calefacción centralizada mantiene los consumos por debajo de la media europea—².

² El equipamiento en electrodomésticos en España y la media de la Unión Europea parece equiparable, toda vez que en España prácticamente todos los hogares disponen ya de aquellos equipos más intensivos en energía.

Intensidad energética en el sector residencial (Consumo de energía por hogar)



Fuente: EnR/IDAE.

Nota: Los datos por países están corregidos de las variaciones climáticas interanuales.

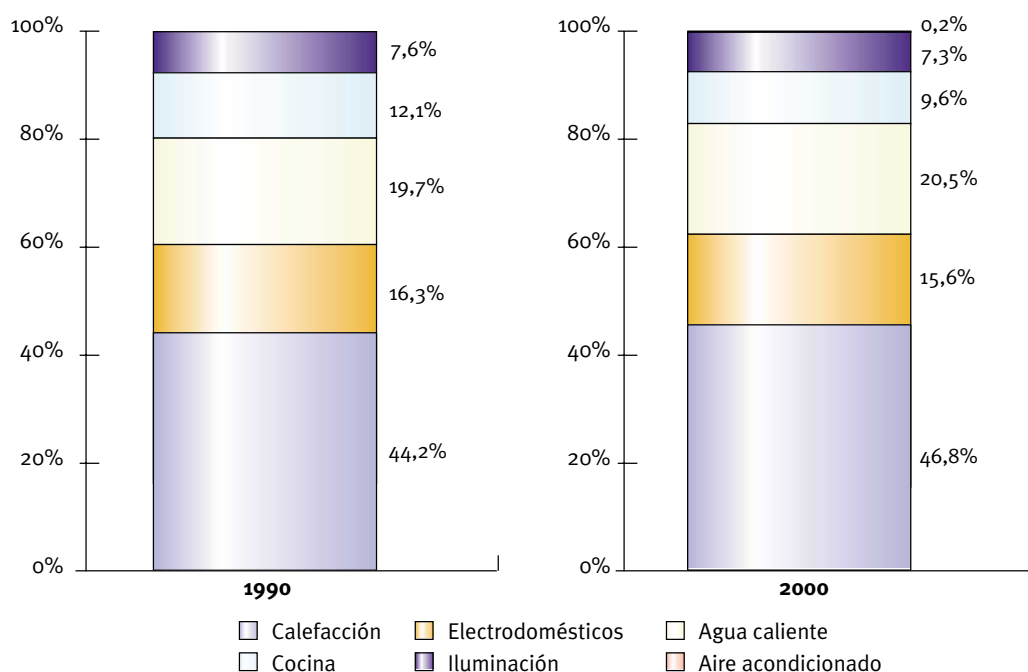
Para España, los datos se ven afectados por las nuevas estimaciones de número de hogares —a partir de las últimas proyecciones de población del INE— y de consumo de energía para calefacción —a partir de los datos más recientes sobre equipamiento: hogares que disponen de calefacción colectiva, individual o por elementos independientes—.

Asimismo, en el año 2000, se ven afectados por el cambio en las fuentes estadísticas: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

Los consumos de energía para calefacción representaron en el año 2000 cerca de la mitad de los consumos de energía de la vivienda, del orden del 47%. Este porcentaje es variable anualmente en función de las temperaturas medias de invierno, pero se mantiene siempre por encima del 40%.

En el año 1990, en el que las temperaturas fueron más cálidas que las de un invierno medio y, prácticamente, las más cálidas de la década con la excepción de los años 1995 y 1997, los consumos de energía para calefacción representaron el 44% del total de los consumos de energía de las viviendas españolas, incluidos los consumos de biomasa para calefacción.



Distribución del consumo de energía de los hogares en la vivienda 2000/1990

Fuente: INE/IDAE.

Nota: Las estimaciones de consumo de energía por usos se han corregido teniendo en cuenta la información sobre equipamiento de calefacción de los hogares publicada por el INE a través de la *Encuesta de Presupuestos Familiares*.

Los consumos de energía para agua caliente se han incrementado hasta alcanzar el 20,5% en el año 2000. Los de electricidad para electrodomésticos sólo representaron en este último año un 15,6% del consumo total —la reducción de los consumos domésticos de electricidad que ponen de manifiesto las cifras para el año 2000 ha provocado una reducción de los consumos estimados por IDAE de electricidad para electrodomésticos, iluminación y aire acondicionado—.

Los consumos de energía por usos publicados en este Boletín IDAE nº 4 se han visto afectados, igualmente, por la consideración de la información más reciente publicada por la *Encuesta de Presupuestos Familiares* sobre equipamiento de calefacción de los hogares. De las cifras publicadas por el INE parece deducirse una estabilización del número de hogares con equipos centralizados de calefacción, ya sea individual o colectiva, y un mantenimiento, por tanto, del porcentaje de hogares sin calefacción o con calefacción por elementos independientes, lo que parece romper la

tendencia decreciente de este último porcentaje que ponían de manifiesto datos anteriores de la misma encuesta.

La tasa de equipamiento de los hogares españoles en aquellos equipos más intensivos en energía —frigorífico y lavadora— es, prácticamente, del 100%. El consumo de electricidad de los electrodomésticos supone entre un 15 y un 20% del total de los consumos de energía de los hogares —dependiendo de las necesidades de calefacción del año, que pueden provocar un aumento del peso de los consumos para este fin—.

Prácticamente todos los hogares españoles disponen de aquellos equipos electrodomésticos más intensivos en energía: frigorífico y lavadora. El Programa SAVE de la Unión Europea ha desarrollado un estudio que proporciona datos sobre las ventas de estos equipos según su clase de eficiencia energética. La clase de eficiencia energética de los electrodomésticos ven-



dados en la Unión Europea se identifica por la etiqueta energética que debe figurar en todos los equipos en lugar bien visible en cumplimiento de lo establecido en las diferentes directivas sobre etiquetado.

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.

Alrededor del 17% de los frigoríficos y frigoríficos-congeladores vendidos en España no cuentan con la etiqueta de eficiencia energética. Este porcentaje es prácticamente nulo en países como Alemania y del orden del 3% para la Unión Europea en su conjunto. La cuota de mercado en España de los frigoríficos de clase A no alcanza el 1% en España, pero la de los de clase B —de alta eficiencia— superaba ya en 1998 el 20%.

La Directiva marco sobre etiquetado de los aparatos domésticos de consumo se aprobó en 1992 (*Directiva 92/75/CEE del Consejo de 22 de septiembre de 1992 relativa a la indicación del consumo de energía y de otros recursos de los aparatos domésticos, por medio del etiquetado y de una información uniforme sobre los productos*) y fue transpuesta al ordenamiento jurídico español en 1994 (*R.D. 124/1994 de 28 de enero que regula el etiquetado y la información referente al consumo de energía y de otros*). Desde esa fecha, la Comisión Europea ha aprobado diversas Directivas que establecen los requisitos de rendimiento energético de diferentes equipos consumidores de energía y las normas para el etiquetado de electrodomésticos, la primera de ellas relativa a frigoríficos, congeladores y aparatos combinados electrodomésticos.

La Directiva 94/2/CE de la Comisión, de 21 de enero de 1994, estableció las disposiciones de aplicación de la Directiva 92/75/CEE —Directiva marco— en lo que respecta al etiquetado energético de frigoríficos, congeladores y aparatos combinados electrodomésticos y fue transpuesta por R.D. 1326/1995, de 28 de julio. A pesar de que entró en vigor en España a mediados de 1995, según un estudio realizado por la Universidad de Oxford sobre los tres primeros años de la etiqueta energética, sólo un 33% de los equipos vendidos cumplían con la Directiva en 1997.

El nivel de cumplimiento de la Directiva sobre etiquetado se situaba, así, entre los más bajos de la Unión Europea; sólo Italia, con un 17%, y Grecia, con un 30%, presentaban niveles de cumplimiento más bajos. En España, no se ha acometido hasta la fecha ningún estudio específico sobre el grado de cumplimiento de la Directiva para conocer, con posterioridad a 1997, en qué medida la etiqueta se exhibe en el punto de venta y se atiene a lo establecido por la normativa³.

³ El Ministerio Federal Alemán de Economía y Tecnología promovió un estudio en marzo de 2001 donde el grado de cumplimiento de la Directiva se analizaba según el tipo de establecimiento de venta.



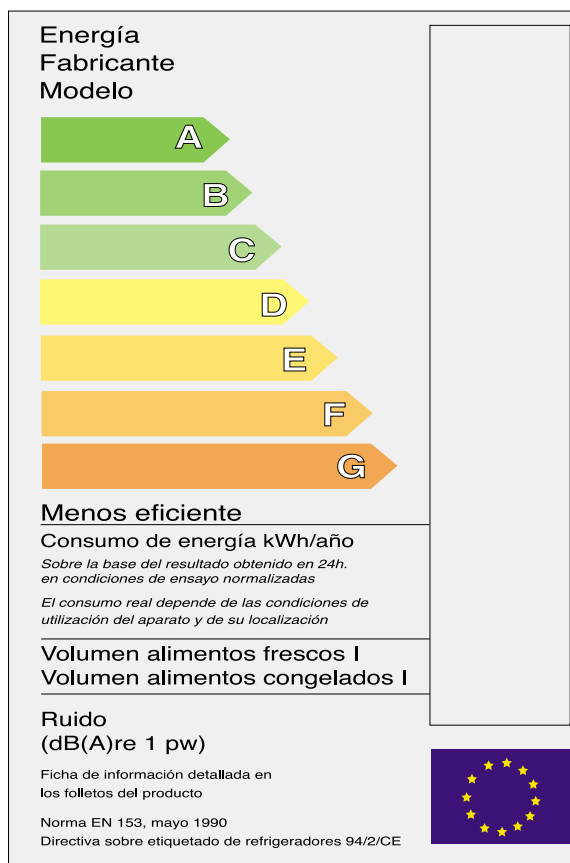
Grado de cumplimiento de la Directiva sobre etiquetado de frigoríficos

	Fecha de transposición de la Directiva comunitaria a las legislaciones nacionales	Niveles de cumplimiento- Encuesta realizada en 1997
Austria	1.1.1995	64%
Bélgica	4.2.1997	36%
Dinamarca	1.1.1995	86%
Finlandia	1.6.1995	50%
Francia	28.9.1995	59%
Alemania	1.1.1998	58%
Grecia	1.1.1995	30%
Irlanda	17.5.1995	56%
Italia	7.5.1998	17%
Luxemburgo	17.7.1996	67%
Países Bajos	1.1.1996	94%
Portugal	1.4.1995	40%
España	28.07.1995	33%
Suecia	13.6.1995	64%
Reino Unido	1.1.1995	83%
Unión Europea	----	56%

Fuente: Cool Labels: The First Three Years of the European Energy Label; Environmental Change Unit, University of Oxford, September 1998. Recogido en Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

De acuerdo con la Directiva 94/2/CE, la etiqueta debe recoger, además de la clase de eficiencia energética, información sobre la marca y modelo, consumo de energía —expresado en kWh/año—, volumen útil de los compartimentos sin estrella, volumen útil de todos los compartimentos de alimentos congelados y clasificación por estrellas del compartimento de alimentos congelados. La clase o categoría de eficiencia energética se determinará según el índice de eficiencia energética: si el índice es inferior a 55 (es decir, el frigorífico consume menos del 55% del consumo medio de un aparato de similares características y volumen), el aparato tendrá la categoría de eficiencia energética A; si el índice es igual o mayor a 55 e inferior a 75, la clase será la B; C, si resulta igual o superior a 75 e inferior a 90; D, si igual o superior a 90 e inferior a 100; E, si igual o superior a 100 e inferior a 110; F, si igual o superior a 110 e inferior a 125; y G, si igual o superior a 125.

El índice de eficiencia energética anterior se calcula por cociente entre el consumo de energía del aparato y el consumo de energía normalizado, que se calcula teniendo en cuenta diez tipos de aparatos distintos: frigorífico sin compartimento de baja temperatura, frigorífico-bodega, frigorífico sin estrellas, frigorífico de 1 estrella, de dos y tres estrellas, frigorífico-congelador de cuatro estrellas, congelador vertical, congelador tipo arcón y multipuertas.



De acuerdo con el estudio SAVE mencionado, las ventas de equipos de alta eficiencia energética —clases A y B— representaban en 1998 en España un porcentaje del 22,7% del total, frente al 8,4% de 1995.

En 1998, el mayor porcentaje de ventas se concentra en los frigoríficos de clase C —en torno al 45%—, que también han incrementado su cuota de mercado desde 1995. Han perdido alrededor de 2 puntos de



cuota de mercado los frigoríficos E, mientras que los de menor eficiencia representan alrededor del 10% — aunque menos notable que en el caso de los frigoríficos de clase E, también se evidencia una cierta reducción de la cuota de mercado entre aquellos equipos

más consumidores—. Aunque la cuota de mercado de los equipos menos eficientes es relativamente baja, cabe suponer que aquellos equipos cuya clase de eficiencia se desconoce serán también aquellos de mayor consumo.

Cuota de mercado calculada sobre las ventas de frigoríficos/frigoríficos-congeladores por clase de eficiencia energética — ESPAÑA

	1994	1995	1996	1997	1998
A	0,7	0,4	0,3	1,2	0,8
B	14,5	8,0	9,5	17,0	21,9
C	26,1	34,7	36,6	36,9	45,0
D	14,8	15,1	14,3	16,6	12,3
E	12,2	12,9	12,7	10,4	10,8
F	1,1	4,4	4,6	4,7	4,3
G	2,4	4,0	5,5	5,4	4,9
Desconocida	28,3	20,5	16,5	7,8	17,2

Fuente: Resultados finales del proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Cuota de mercado calculada sobre las ventas de frigoríficos/frigoríficos-congeladores por clase de eficiencia energética — ALEMANIA

	1994	1995	1996	1997	1998
A	6,2	9,4	11,9	17,6	21,2
B	21,5	32,7	36,5	36,1	42,6
C	34,6	33,6	31,9	31,0	27,5
D	22,3	14,4	11,0	7,6	5,6
E	6,7	5,3	5,0	3,7	2,1
F	3,8	2,1	1,7	1,5	0,5
G	1,6	1,1	1,0	0,6	0,5
Desconocida	3,4	1,5	1,0	1,8	0,4

Fuente: Resultados finales del proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Cuota de mercado calculada sobre las ventas de frigoríficos/frigoríficos-congeladores por clase de eficiencia energética — UNIÓN EUROPEA

	1994	1995	1996	1997	1998
A	2,5	3,6	4,5	6,8	9,2
B	14,1	16,6	19,2	21,4	27,8
C	23,5	27,9	30,4	30,3	35,7
D	21,4	21,0	19,0	18,3	14,1
E	14,9	12,6	10,8	9,0	6,3
F	8,2	7,4	6,4	5,7	3,3
G	4,6	6,5	6,4	5,2	3,6
Desconocida	10,8	4,3	3,3	3,2	3,1

Fuente: Resultados finales del proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.



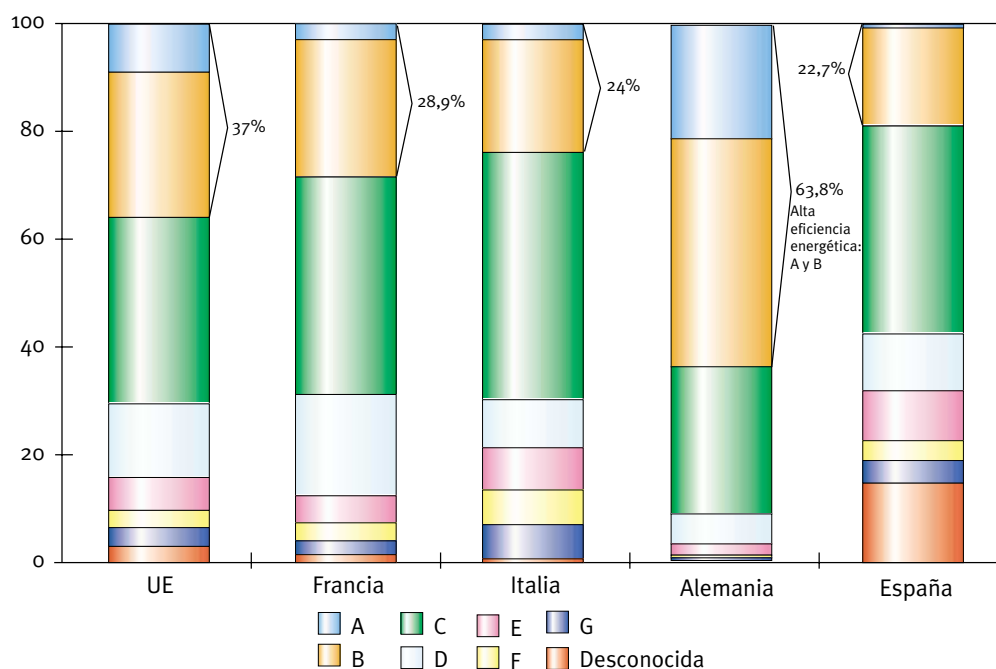
La situación es bien distinta en Alemania y la Unión Europea. Considerados conjuntamente los electrodomésticos de menor eficiencia (de clase D e inferior), su cuota de mercado se ha reducido en más de 20 puntos porcentuales desde 1995 en la Unión Europea, representando en 1998 poco más del 30%. En Alemania, la cuota de estos equipos no alcanza el 10%.

La cuota de mercado de los equipos frigoríficos de clase A es en Alemania la más alta de toda la Unión

Europea, del orden del 21%, superior en cerca de 12 puntos a la de 1995. Alemania es, junto con Austria y Holanda, uno de los tres países de la Unión Europea en el que la cuota de mercado de los electrodomésticos de más alta eficiencia (A y B) supera el 50%.

Estos tres países son también los únicos en los que la mayor cuota de mercado corresponde a los frigoríficos y frigoríficos-congeladores de clase B; en el resto, los mayores porcentajes de ventas se concentran en los equipos de clase C.

Cuotas de mercado para frigoríficos/frigoríficos congeladores según clase de eficiencia energética: año 1998



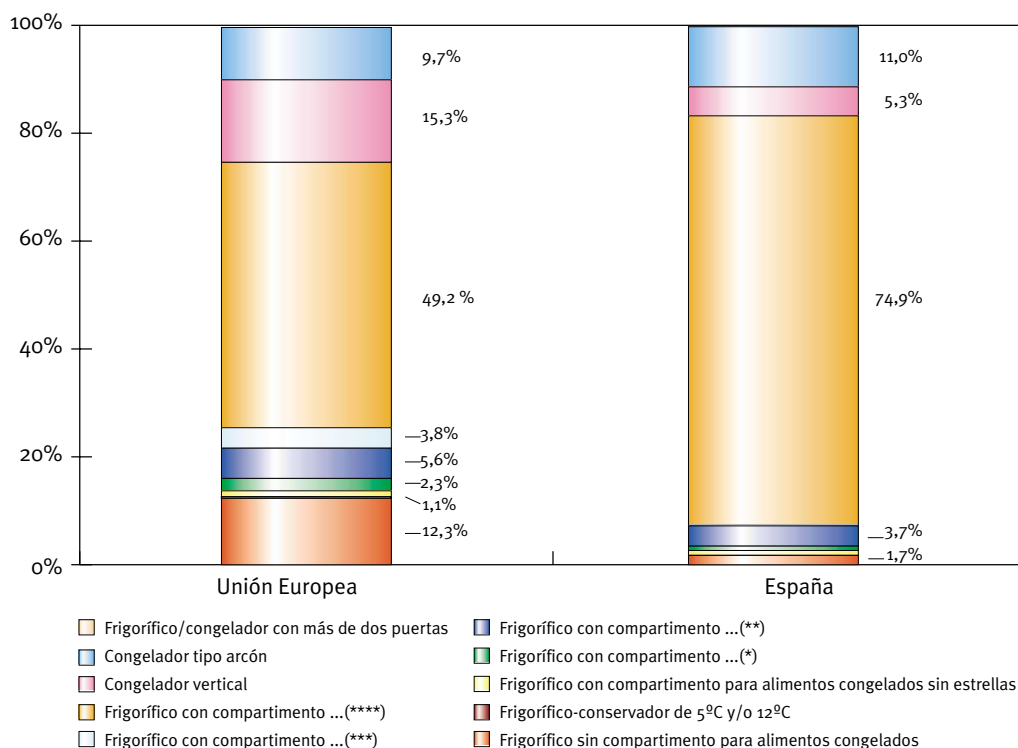
Fuente: Resultados finales del Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Existen también diferencias entre España y la media de la Unión Europea en las cuotas de mercado por tipos de frigoríficos: mientras en España, los frigoríficos con compartimento para alimentos congelados de cuatro estrellas absorben tres cuartas partes de las

ventas, este porcentaje no alcanza el 50% en la Unión Europea, donde son más significativas que en España las ventas de frigoríficos sin compartimento para alimentos congelados.



Cuotas de mercado para frigoríficos/frigoríficos congeladores: año 1998



Fuente: Resultados finales del Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

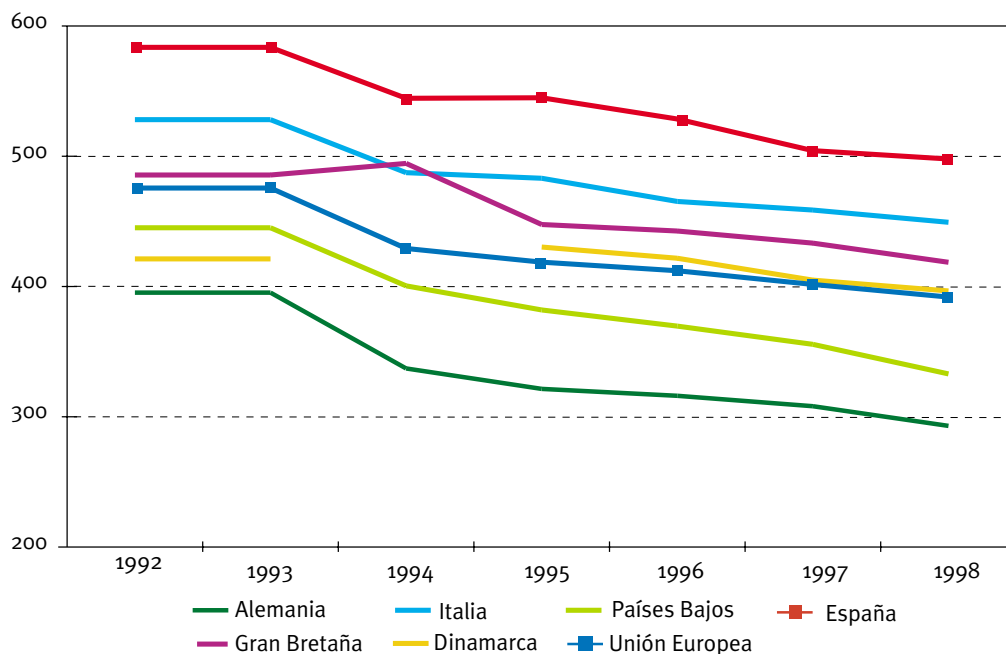
Los consumos medios de los frigoríficos vendidos en los últimos años —los datos del estudio cubren el período 1992-98— se han reducido en los distintos países de la Unión Europea; esa reducción ha sido debida, fundamentalmente, al desplazamiento de la demanda hacia equipos más eficientes —de clases A y B—, aunque parte de esa reducción haya sido compensada por el desplazamiento paralelo de las ventas hacia equipos frigoríficos de mayor consumo unitario medio —equipos con compartimento de congelados de cuatro estrellas, por ejemplo—.

Los consumos medios de los frigoríficos y frigoríficos-congeladores vendidos en España se han reducido un 15% en el período 1992-98. En Alemania, esta reducción ha sido del 26%, aunque los consumos de 1992 eran ya inferiores a los de nuestro país en más de un 30%.

Para la media de la Unión Europea, las cifras del estudio SAVE ponen de manifiesto una reducción ligeramente superior a la de España.

Las diferencias en los datos de consumo medio de frigoríficos entre unos países y otros se explican en parte por la diferente distribución de las ventas por tipo de frigorífico: la cuota de mercado de los frigoríficos con compartimento para congelados de cuatro estrellas en España es superior a la de cualquier país de la Unión Europea con la excepción de Portugal; se observa, sin embargo, un progresivo desplazamiento de la demanda hacia estos equipos, que no alcanzaban el 40% de las ventas en 1994 y suponían el 49% en 1998 —considerada la Unión Europea en su conjunto—.

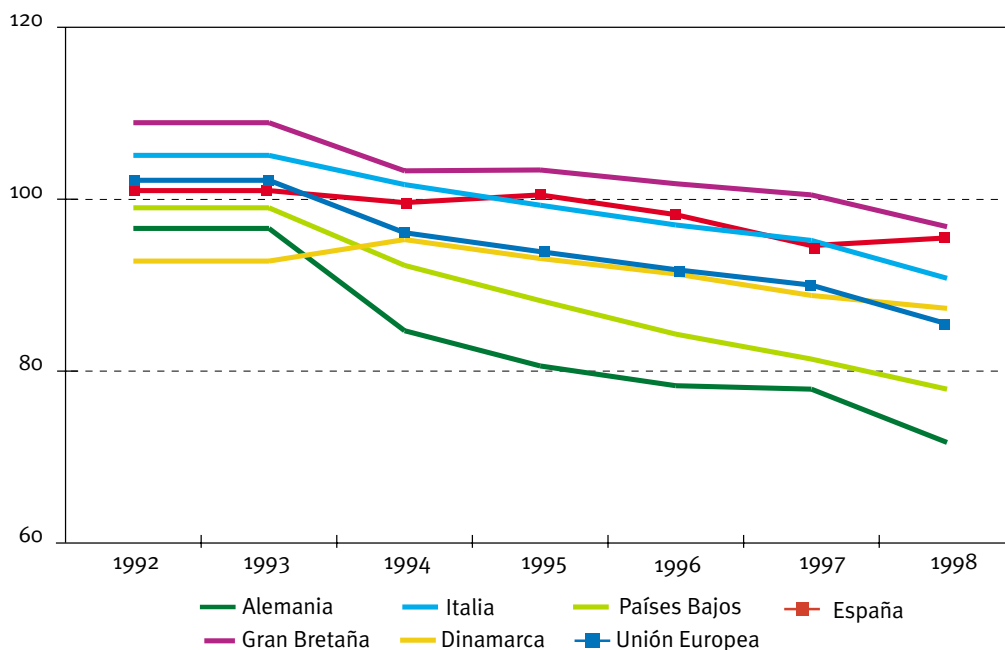


Consumos medios de frigoríficos/frigoríficos congeladores (kWh/año)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Unión Europea	475,6	475,6	429,2	418,7	412,1	401,6	391,9
Alemania	395,3	395,3	337,1	321,4	316,1	308,1	293
España	583,6	583,6	544,5	544,9	528,6	504,3	497,9

Fuente: Resultados finales del Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Nota: Los datos del gráfico están ponderados por las ventas; los datos incluyen ventas de electrodomésticos para los que se desconocen los consumos de energía y asumen que éstos presentan unos consumos equivalentes a la media de la clase G.

Índices de eficiencia energética medios de frigoríficos/frigoríficos congeladores (%)

Fuente: Resultados finales del Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Nota: Los índices del gráfico están ponderados por las ventas; los datos incluyen ventas de electrodomésticos con índices de eficiencia energética no conocidos y asumen que éstos presentan una eficiencia energética en la frontera de las clases F y G (I=125%).



La cuota de mercado de las lavadoras de clases A y B es superior en España a la de los frigoríficos y frigoríficos-congeladores. Más del 40% de las ventas de 1998 correspondieron a equipos clasificados bajo esas dos categorías, un porcentaje que sigue siendo inferior al de Alemania o al de la media de la Unión Europea.

Después de la aprobación de la Directiva sobre etiquetado de frigoríficos, congeladores y equipos combinados, la Comisión aprobó las Directivas 95/12/CE y 95/13/CE, por las que se establecieron disposiciones de aplicación de la Directiva 92/75/CEE del Consejo —Directiva marco— en lo que respecta al etiquetado energético de las lavadoras domésticas y de las secadoras de ropa electrodomésticas de tambor, respectivamente. Estas Directivas fueron transpuestas a la legislación española mediante Real Decreto 607/1996, de 12 de abril, por el que se regula el etiquetado de las lavadoras domésticas, y Real Decreto 574/1996, de 28 de marzo, para las secadoras de ropa de tambor.

La etiqueta de eficiencia energética de las lavadoras domésticas debe contener, además de la clase de eficiencia energética (de la A a la G), la marca y modelo del aparato, los consumos de energía en kWh por ciclo normal de lavado de algodón a 60 °C, la clase de eficiencia de lavado y secado, la velocidad máxima de centrifugado, capacidad, el consumo de agua y el ruido durante el lavado y el centrifugado en un ciclo normal de algodón a 60 °C.

En las secadoras de ropa, además, se debe indicar si el tipo de aparato es de extracción o de condensación.

La clase de eficiencia energética de lavadoras se fija en función del consumo de energía por kilogramo lavado en un ciclo normal de algodón a 60 °C, medido de acuerdo a métodos de ensayo armonizados: si el

consumo es igual o inferior a 0,19 kWh, el equipo se clasificará bajo la categoría A; si está comprendido entre 0,19 y 0,23 kWh, bajo la categoría B; si es mayor de 0,23 y menor o igual a 0,27, bajo la categoría C; D, si está comprendido entre 0,27 y 0,31; E, si comprendido entre 0,31 y 0,35; F, si mayor de 0,35 y menor o igual que 0,39; y G si mayor de 0,39 kWh.

Al igual que ocurriera con los frigoríficos y congeladores, las lavadoras más vendidas en España durante 1998 son las de clase de eficiencia energética C, que representan un porcentaje cercano al 50%. Esta situación es, sin embargo, diferente de la que se observa durante los años 1996 y 1997, cuando el mayor porcentaje de las ventas correspondía a las de etiqueta B, del orden del 44%.

En 1998, se observa también un cambio importante con respecto a los años previos: las ventas de las clases más ineficientes son prácticamente nulas y el primer porcentaje significativo, del 9%, corresponde a las ventas de lavadoras de clase D.

La distribución de las ventas de lavadoras es claramente diferente de la de frigoríficos: existe, en el caso de las lavadoras, una mayor concentración de las ventas en las clases más eficientes.

En Alemania, esta concentración es, incluso, mayor, por cuanto el 28% de las ventas corresponden a lavadoras de clase A y prácticamente son nulas las ventas de lavadoras de clase D e inferior. En la Unión Europea considerada en su conjunto, el 90% de las ventas corresponde a las clases A, B y C.



Cuota de mercado calculada sobre las ventas de lavadoras por clase de eficiencia energética — ESPAÑA

	1996	1997	1998
A	0,1	0,4	1,5
B	44,3	44,4	42,1
C	42,7	42,1	46,5
D	9,0	7,8	9,4
E	2,5	2,9	0,4
F	1,5	2,4	0,0
G	0,0	0,0	0,0
Desconocida	16,0	16,0	11,9

Fuente: Resultados finales del proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Cuota de mercado calculada sobre las ventas de lavadoras por clase de eficiencia energética — ALEMANIA

	1996	1997	1998
A	3,6	9,9	28,3
B	65,6	70,0	59,0
C	19,1	14,8	9,9
D	2,7	1,4	0,8
E	0,8	0,5	0,3
F	5,1	2,0	0,9
G	3,2	1,4	0,8
Desconocida	0,4	0,4	0,3

Fuente: Resultados finales del proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Cuota de mercado calculada sobre las ventas de lavadoras por clase de eficiencia energética — UNIÓN EUROPEA

	1996	1997	1998
A	1,3	3,4	11,7
B	44,3	50,9	46,2
C	37,5	32,7	32,0
D	9,9	8,4	6,1
E	1,3	1,0	0,8
F	2,6	1,6	0,8
G	3,2	2,1	2,5
Desconocida	5,5	4,5	5,9

Fuente: Resultados finales del proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

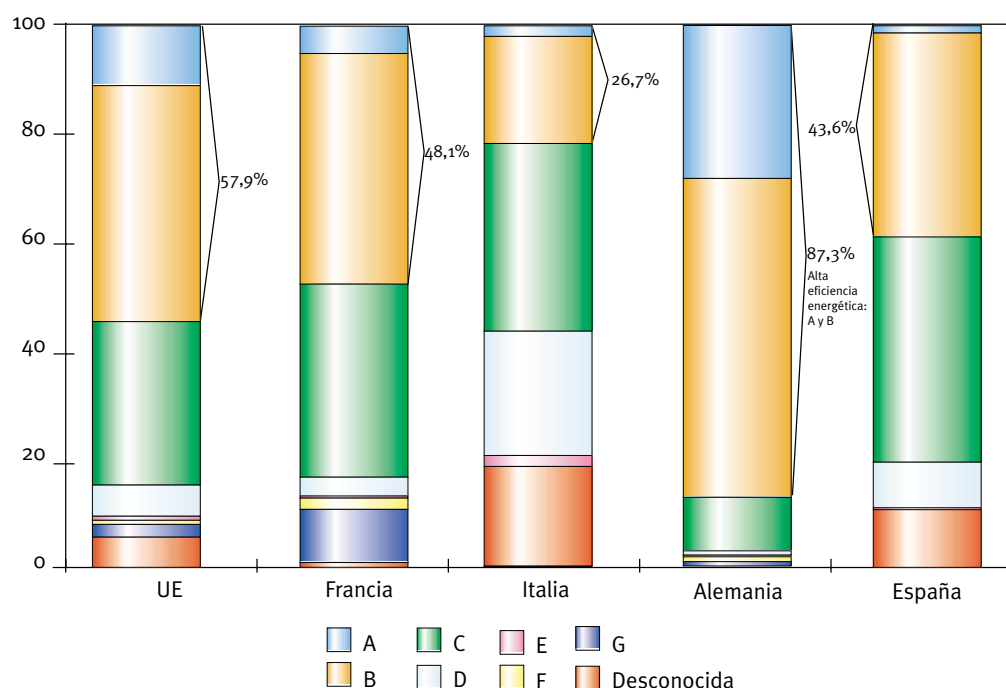


En Austria, Bélgica, Holanda, Suecia y, por supuesto, Alemania, la cuota de mercado de las lavadoras de clases A y B supera, conjuntamente, el 60%. El caso de Austria resulta sorprendente por cuanto las lavadoras de clase G —las de menor eficiencia energética— representan un porcentaje superior al 10%, a pesar de que se encuentra entre los países con un porcentaje más elevado de ventas de electrodomésticos de clases A y B. En Francia, el porcentaje de ventas de lavadoras de clase G también se aproxima al 10%, una realidad que contrasta con la del resto de

los Estados miembros —España presenta un porcentaje elevado de equipos para los que se desconoce la clase de eficiencia energética, que cabría suponer entre los menos eficientes—.

España y Portugal son los países en los que la cuota de mercado de lavadoras de clases A y B es menor —ligeramente por encima del 40%—, con la excepción de Italia, donde no alcanza el 30%.

Cuotas de mercado para lavadoras según clase de eficiencia energética: año 1998



Fuente: Resultados finales del Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

Los consumos medios por ciclo de lavado se han reducido más de un 10% en dos años en países como Alemania y Holanda. En España, la mejora de la eficiencia energética ha sido prácticamente nula, mientras que se ha acercado al 5% en la Unión Europea considerada en su conjunto.

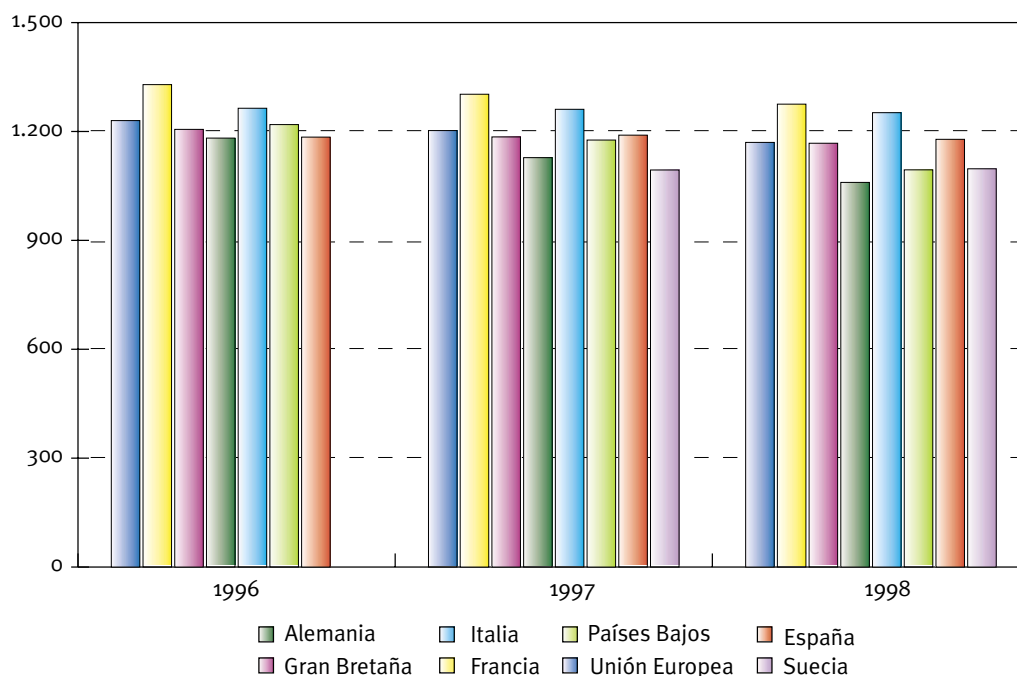
De acuerdo con los datos del estudio SAVE, los consumos por ciclo de lavado en España se situaban en

1998 en 1,18 kWh, correspondiendo los más bajos a Alemania, del orden de 1,06 kWh. Estos consumos no son los de referencia de la Directiva 95/12/CE sobre etiquetado, que se establecen por kilogramo de ropa tratada.

Los consumos de electricidad medios por kilogramo y ciclo de lavado fueron, en España, del orden de 0,247 en 1998, lo que se sitúa dentro de la categoría C de

eficiencia energética. Efectivamente, las lavadoras de clase C fueron las mayoritariamente vendidas en ese año; no así, en 1997, cuando los consumos medios de las lavadoras vendidas en España se estimaron en 0,240.

Consumos medios de lavadoras (Wh/ciclo)



Nota: Los datos del gráfico están ponderados por las ventas; los datos no incluyen ventas de electrodomésticos para los que se desconocen los consumos de energía.

Fuente: Resultados finales del Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

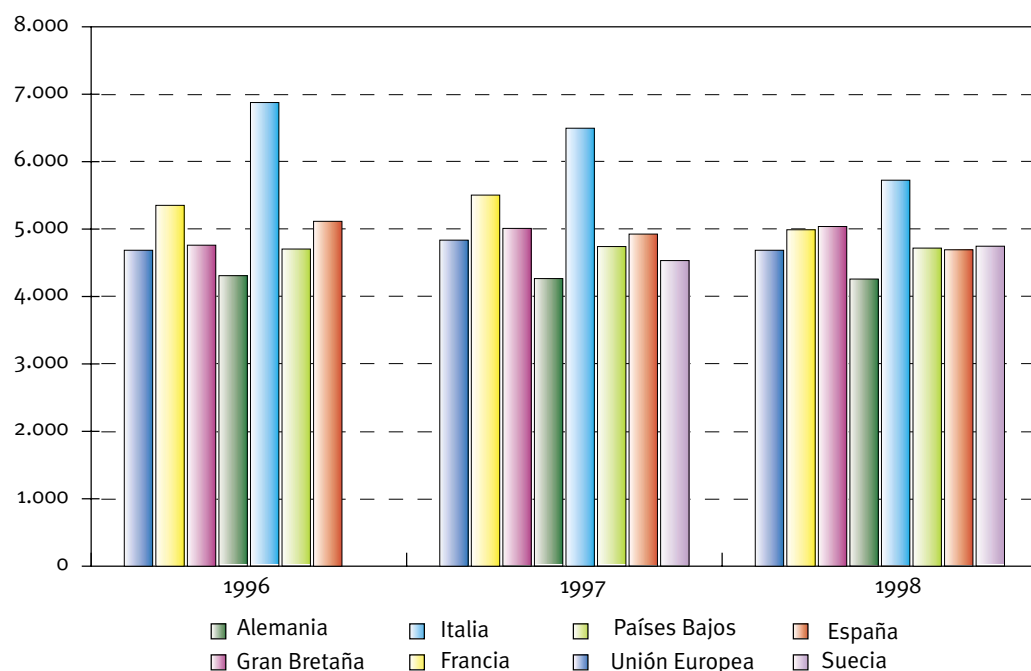
Los consumos medios por ciclo en lavadoras-secadoras son claramente superiores a los consumos en máquinas lavadoras.

Durante los años de referencia del estudio, se aprecia una mejora de la eficiencia energética del orden del 1% en Alemania y superior al 8% en España, una cifra similar a la observada en Francia —del 6,8%—.

Por ciclo y kilogramo de ropa tratada —tal como establece la Directiva 95/13/CE los umbrales de consumo de las distintas categorías de eficiencia energética—, el consumo medio por equipo vendido en España ascendió en 1998 a 1,04 kWh, un consumo superior en un 8% a la media de la Unión Europea y en un 21% a la media de consumo de las lavadoras-secadoras vendidas en Alemania en ese año.



Consumos medios de lavadoras-secadoras (Wh/ciclo)



Nota: Los datos del gráfico están ponderados por las ventas; los datos no incluyen ventas de electrodomésticos para los que se desconocen los consumos de energía.

Fuente: Resultados finales del Proyecto SAVE "Monitoring of energy efficiency trends of refrigerators, freezers, washing machines and washer-dryers sold in the EU: Final report". PW Consulting for ADEME.

El diferencial existente entre España y la media de la Unión Europea en términos de ventas de nuevos equipos electrodomésticos eficientes provocará, previsiblemente, un acercamiento de las curvas de consumo medio por hogar españolas —por debajo de las de la mayoría de los Estados miembros— a las de la Unión Europea, ya que en la media de la Unión se está vendiendo un porcentaje de equipos de las clases A y B significativamente superior al de España, tanto en frigoríficos y frigoríficos-congeladores, como en lavadoras y lavadoras-secadoras.

La difusión del etiquetado de eficiencia energética de manera que pueda orientarse la demanda hacia los equipos más eficientes es importante por cuanto la vida media útil de los equipos electrodomésticos puede alcanzar los diez años, y la reducción de los

consumos medios por vivienda en el futuro próximo resultará difícil si no se han adoptado las decisiones de compra correctas en el momento presente y se ha optado por equipos eficientes.

La distribución por parte de IDAE de un folleto informativo sobre *El consumo de energía de las familias españolas* en 1999 fue una actuación encaminada a informar a las familias sobre dónde se consume mayoritariamente la energía en la vivienda, qué puede hacerse para reducir tales consumos —qué pautas o hábitos de consumo pueden modificarse— y sobre la importancia de adoptar una decisión de compra correcta cuando se trata de adquirir un electrodoméstico, una vivienda o, incluso, un coche nuevo, aunque lo relativo al transporte se analiza, en este Boletín IDAE nº 4, en el capítulo siguiente.





El transporte es el sector que mayor presión ejerce al alza sobre el consumo de energía y las emisiones de CO₂, pues en él coinciden un elevado nivel de consumo y una elevada tasa de crecimiento del mismo.

En el año 2000, el transporte absorbió en España el 42% del consumo final de energía para usos energéticos y, desde 1995, los consumos del sector han aumentado alrededor de un 26%, más de tres puntos por encima del consumo final del conjunto de sectores.

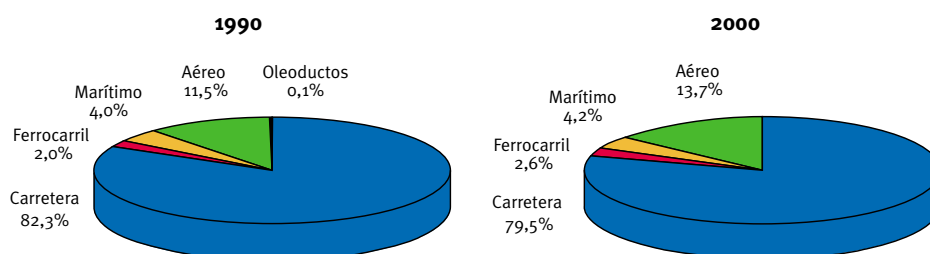
La mejora del nivel de vida, el crecimiento de núcleos de población en los alrededores de las grandes ciudades y la creciente internacionalización de las relaciones económicas y sociales, se encuentran en la base

del acusado incremento de actividad en los transportes y del consumo energético asociado, que se vienen registrando desde hace más de dos décadas.

El cambio en las fuentes estadísticas producido en el año 2000 dificulta la comparación de cifras de ese año con los anteriores, especialmente con el año precedente, aunque no afecta a las grandes tendencias que presenta el sector desde hace años.

La carretera, el modo dominante en la mayoría de los países, detenta una preponderancia especial en España, con un peso sobre el total de consumos del sector del 79,5% en el año 2000, porcentaje algo inferior al de 1990, pero ligeramente superior al de 1995.

Consumo final por modo de transporte



Fuente: Ministerio de Economía (datos de 2000, provisionales).

Nota: El consumo en el año 2000 se ve afectado por el consumo de biocarburantes, producidos en la planta de bioetanol de Cartagena, en funcionamiento a partir de ese mismo año.

El transporte aéreo, con un 13,7% del consumo del sector en el año 2000 y una participación creciente en el mismo, es el segundo modo en importancia, aunque lógicamente, a mucha distancia de la carretera y, a su vez, muy por encima del transporte marítimo y del ferrocarril.

El tráfico aéreo viene experimentando desde hace años incrementos muy fuertes y las previsiones apun-

tan a importantes crecimientos futuros, tanto a nivel mundial, como europeo y nacional.

El transporte marítimo, que consumió durante el año 2000 el 4,2% del total sectorial, ha perdido peso en la estructura de consumos del sector. Al contrario de lo que ha ocurrido con el ferrocarril, que lleva años aumentando su peso dentro del transporte aunque, con el 2,6% del consumo del sector en el año 2000, sigue siendo el modo que menos energía consume.

Consumo de energía para el transporte por fuentes y modos, 1995-2000

1995, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	20.464	0	0	0	20.464
Ferrocarril	288	0	299	0	586
Marítimo	1.870	0	0	0	1.870
Aéreo	3.105	0	0	0	3.105
TOTAL	25.726	0	299	0	26.025
1996, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	21.710	0	0	0	21.710
Ferrocarril	354	0	298	0	652
Marítimo	1.998	0	0	0	1.998
Aéreo	3.386	0	0	0	3.386
TOTAL	27.447	0	298	0	27.745
1997, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	21.938	5	0	0	21.943
Ferrocarril	404	0	310	0	714
Marítimo	1.605	0	0	0	1.605
Aéreo	3.649	0	0	0	3.649
TOTAL	27.596	5	310	0	27.911

1998, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	24.025	6	0	0	24.031
Ferrocarril	455	0	294	0	748
Marítimo	1.672	0	0	0	1.672
Aéreo	3.973	0	0	0	3.973
TOTAL	30.125	6	294	0	30.425
1999, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	25.292	10	0	0	25.303
Ferrocarril	485	0	307	0	791
Marítimo	1.583	0	0	0	1.583
Aéreo	4.208	0	0	0	4.208
TOTAL	31.568	10	307	0	31.885
2000, ktep	Petróleo	Gas	Electricidad	Biocarburantes	TOTAL
Carretera	26.057	0	0	51	26.108
Ferrocarril	489	0	358	0	847
Marítimo	1.378	0	0	0	1.378
Aéreo	4.496	0	0	0	4.496
TOTAL	32.419	0	358	51	32.828

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (datos 1998 y 1999, provisionales); Ministerio de Economía (2000, de avance).

Nota: El consumo de biocarburantes en el año 2000 es el debido a la planta de bioetanol de Cartagena, en funcionamiento a partir de ese año.

Entre 1990 y 1995, el consumo energético del transporte pasó de 22,4 Mtep a 26 Mtep, alcanzando en el año 2000 los 32,8 Mtep, lo que supone tasas de crecimiento anual acumulativo del 3,1% en el primero de los periodos y del 4,7% en el segundo quinquenio de la década pasada.

El incremento de la actividad del transporte derivado de la mayor globalización de los mercados, que aleja los centros de producción y consumo de bienes y servicios, la importancia de nuestro país como destino turístico y un censo de conductores y de vehículos todavía crecientes, pueden ayudar a explicar el apreciable aumento del consumo energético del transporte entre 1990 y 1995, años de atonía económica, y el fuerte crecimiento posterior en años de expansión.

Desde el punto de vista de las fuentes de energía utilizadas en el transporte, el sector tiene una dependencia prácticamente absoluta de los derivados del petróleo, que cubrían el 98,8% del consumo de energía del sector en el año 2000, y una contribución modesta de la electricidad (con el 1,1% del consumo sectorial en ese año), utilizada para el transporte ferroviario.

A su vez, durante el año 2000 se incorporó al balance energético del transporte en España el consumo de biocarburantes¹, fruto de la puesta en marcha de la planta de producción de bioetanol de Cartagena durante ese año.

¹ Excepción hecha de los biocarburantes utilizados durante los últimos años en algunos proyectos piloto en el transporte público.



Consumo de productos petrolíferos en el sector transporte (ktep)

	Gasolina	Queroseno	Gasóleo	Fuel-oil	Resto
1995	9.032	3.042	13.182	390	81
1996	9.648	3.295	14.039	382	84
1997	9.561	3.515	14.241	191	88
1998	9.699	3.740	16.377	215	93
1999	9.505	4.086	17.675	220	82
2000	9.072	4.383	18.670	212	82

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología (datos de 1998 y 1999, provisionales); Ministerio de Economía (datos de 2000, de avance).

En cuanto al tipo de productos petrolíferos, el gasóleo es, con diferencia, el más utilizado en el sector y su participación es creciente.

Así, en el año 2000, el consumo de este carburante ascendía a 18,7 Mtep², lo que representa cerca del 58% del consumo de productos petrolíferos en el transporte y del 57% del consumo de energía del sector.

El consumo de gasolina, que comenzó hace años a ralentizar su crecimiento, ha disminuido desde 1998 y, en el año 2000, representó poco más de 9 Mtep, prácticamente la misma cifra que en 1995.

Paralelamente, el queroseno viene creciendo de forma importante, alcanzando en el año 2000 4,4 Mtep, frente a poco más de 3 Mtep de 1995.

La evolución del consumo de carburantes es reflejo de la evolución que está siguiendo el sector. De un lado,

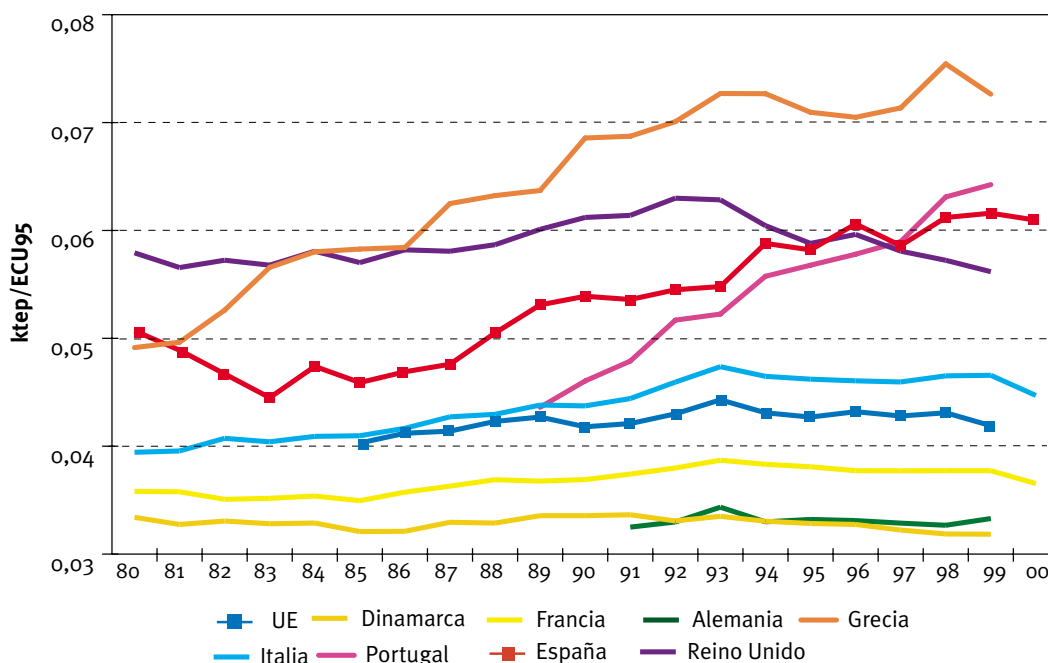
el fuerte crecimiento de los tráficos aéreos y, de otro lado, un importante crecimiento del transporte por carretera, tanto de mercancías como de pasajeros, con un vuelco en los carburantes utilizados por los turismos nuevos, de la gasolina hacia el gasóleo.

Mientras en 1990, las matriculaciones de turismos de gasóleo representaban únicamente el 13% del total de turismos matriculados en el año, actualmente, los turismos de gasóleo superan el 50% de las matriculaciones. Y ello, con un nivel de ventas de turismos nuevos tan importante como el que se viene registrando desde hace años.

Por lo que se refiere a la intensidad energética del transporte, medida como el cociente entre el consumo de energía del sector y el PIB del país, España presenta una intensidad sensiblemente superior a la de la Unión Europea, y una tendencia creciente de este indicador desde mediados de la década de los ochenta, de la que cabe exceptuar la evolución de algún año.

² Frente a un consumo de gasóleo en el transporte de 13,2 Mtep en 1995.



Intensidad energética (Sector: Transporte)

Fuente: EnR/IDAE.

Nota: En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas en España para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

Mientras en 1990, la intensidad energética final en el transporte era en España de 0,0539 ktep/ECU 95, en el año 2000 ascendía a 0,0610 ktep/ECU 95, lo que supone un crecimiento anual medio durante la década del 1,2%.

Intensidad final en el sector transporte (Intensidad=Consumo/PIB)

kep/ECU95	1990	1991	1992	1993	1994	
España	0,0539	0,0536	0,0545	0,0548	0,0588	
kep/ECU95	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	0,0582	0,0606	0,0586	0,0612	0,0616	0,0610

% variación anual medio

	1990-93	1993-00	1990-00
España	0,5	1,5	1,2

Fuente: IDAE.

Nota: Los cambios con respecto a lo publicado en otros números del presente Boletín IDAE obedecen a la consideración, ahora, del PIB a precios básicos publicado por el INE de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.

Ver nota a pie de gráfico anterior *Intensidad Energética (Sector: Transporte)*.



El transporte precisa actuaciones que permitan mejorar la eficiencia energética y suavizar de forma significativa sus consumos, ya que es el sector con mayor peso en el consumo final de energía (42%) y presenta unas elevadas tasas de crecimiento.

El elevado consumo y la elevada intensidad energética del transporte por carretera y de la aviación aconsejan actuar simultáneamente sobre la reducción de consumos específicos, optimización de recorridos y el fomento de alternativas. Las medidas de información juegan un papel importante, especialmente las dirigidas a la adquisición de vehículos que van a estar circulando, consumiendo y emitiendo durante varios años.

Actualmente, se encuentra en avanzado estado de transposición a la legislación española la Directiva 1999/94/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la información sobre el consumo de combustible y sobre las emisiones de CO₂ facilitada al consumidor al comercializar turismos nuevos.

El borrador de Real Decreto que regulará esta materia prevé la colocación obligatoria de una etiqueta en los turismos nuevos que informará, entre otras cosas, de los consumos del vehículo (en ciudad, en carretera, y la media) y las emisiones de CO₂, en gramos por kilómetro recorrido; alternatively, el R.D. prevé la posibilidad de colocar, con carácter voluntario, una etiqueta comparativa, en la que además de esa información, aparezca la clase de eficiencia del vehículo dentro de los de su categoría.

Con objeto de mejorar la información a los consumidores y estimular la elección de vehículos eficientes a la hora de adquirir un coche nuevo, el IDAE ha elaborado una base de datos, que puede consultarse a través de Internet (www.idae.es/coches/index.asp), con información detallada del consumo de carburante y

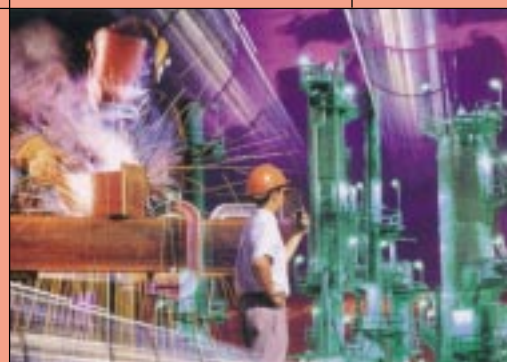
otras características técnicas de los coches nuevos puestos a la venta en España. En ella pueden encontrarse características de cada modelo, como son el precio de venta al público, el consumo de carburante, las emisiones de CO₂, la clasificación por consumo relativo (con letras de la A a la G y colores del verde oscuro hasta el rojo, que reflejan la clase de eficiencia dentro de los coches de la misma categoría en función de la superficie y el carburante), el segmento comercial, la cilindrada, la potencia, las dimensiones, etc.

El consumo medio de los turismos de gasolina vendidos en España durante el año 2001 se situó en 7,6 l/100 km, y las emisiones de CO₂ en 182 g/km, y para los turismos de gasóleo en 6,2 l/100 km y 165 g/km, respectivamente. Muy lejos del compromiso de la asociación europea de fabricantes de automóviles ACEA³ con la Comisión Europea, que establece para 2008 el objetivo de emisiones de CO₂ en 140 g/km para la media de turismos vendidos.

Hay que señalar que el consumo de los vehículos privados representa en España alrededor del 45% del consumo de energía del transporte por carretera, y que la compra de un vehículo es una decisión que afectará de forma importante al nivel de consumos y emisiones del vehículo durante años. La posible discriminación fiscal de los turismos, especialmente en el momento de su adquisición, en función de su grado de eficiencia, podría contribuir de manera eficaz a limitar la presión que sobre unos y otras ejerce este tipo de transporte.

³ Similares compromisos se alcanzaron con las asociaciones japonesa (JAMA) y coreana (KAMA).





Los consumos de energía del sector servicios han crecido a un ritmo medio anual del 5% en la segunda mitad de los años noventa. La tasa anual de crecimiento correspondiente al año 2000 —afectada de un cambio en las fuentes estadísticas— se aproxima al 10%. Los consumos eléctricos se incrementaron por encima de los consumos de combustibles fósiles, aumentando la participación de la electricidad en la cobertura de la demanda del sector.

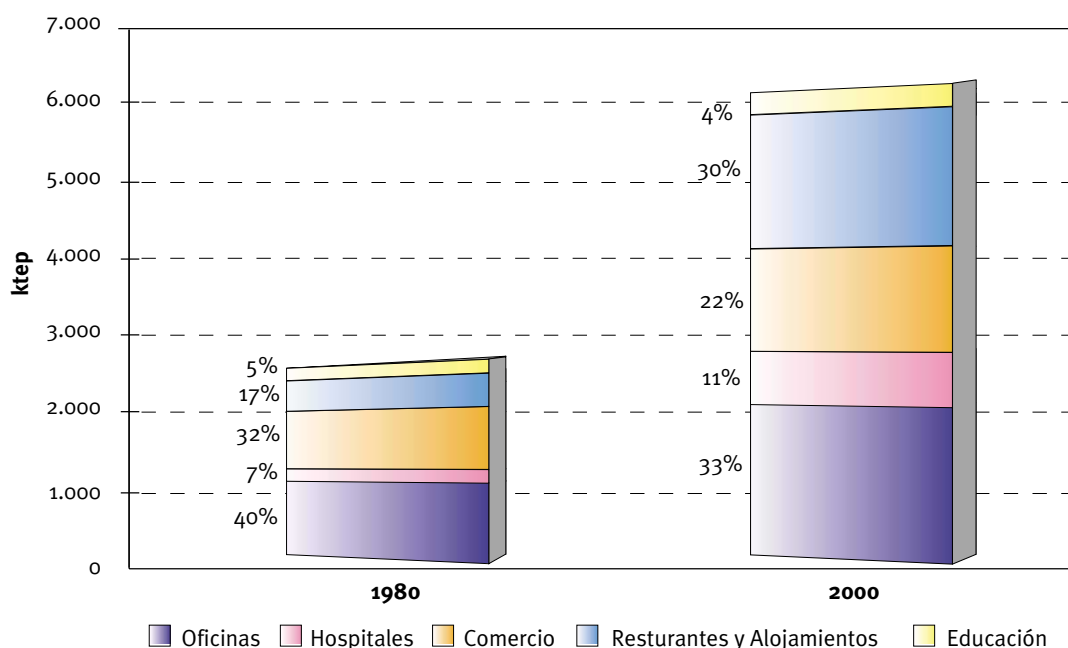
De acuerdo con los datos de consumo para el año 2000, la electricidad satisface el 65% de la demanda energética total del sector servicios, un porcentaje similar al que venían poniendo de manifiesto los datos relativos a años anteriores.

La distribución sectorial de los consumos (oficinas, hospitales, comercio, restaurantes y alojamientos y educación) correspondiente al año 2000 es semejan-

te a la de 1999: se incrementa en un punto porcentual la participación del sector de la restauración en detrimento de las oficinas —donde caben los consumos de las ramas de seguros, banca e intermediación financiera, gestión inmobiliaria, de servicios a las empresas, de prestación de servicios sociales y Administración Pública— con respecto al ejercicio anterior.

Los cambios en la estructura de consumo energético por sectores se ponen de manifiesto en un período largo de tiempo: puede comprobarse que, en las dos últimas décadas, se ha reducido el peso del sector de oficinas en cerca de 7 puntos porcentuales, lo que ha favorecido la ganancia de peso relativo del sector sanitario y del sector de la restauración —las actividades ligadas al turismo han incrementado su participación en la estructura de consumos en alrededor de 13 puntos porcentuales en los últimos 20 años—.

Consumo del sector servicios por sectores, 1980-2000



Fuente: IDAE.

El turismo es una actividad con un importante impacto medioambiental, derivado, en buena parte, de los consumos energéticos. La importancia estratégica de la actividad turística en España —ocupaba en el año 2001 a cerca de un millón y medio de personas con una aportación al PIB del 12,1%— justifica su consideración como una de las áreas clave de actuación en el marco de la *Estrategia Española de Desarrollo Sostenible* en elaboración. Para garantizar la sostenibilidad de la actividad turística, es preciso, por un lado, reequilibrar las presiones que el turismo ejerce sobre el territorio y los recursos naturales y, por otro, aplicar un modelo de gestión sostenible de los recursos (fundamentalmente, agua, energía y residuos).

Las posibilidades de ahorro energético en el sector hotelero —la oferta de plazas hoteleras alcanza en España los 2,7 millones— fueron presentadas por IDAE a comienzos del año 2001 en la publicación *Ahorro de Energía en el Sector Hotelero: Recomendaciones y soluciones de bajo riesgo*, fruto de un convenio de colaboración firmado con la

Secretaría General de Turismo en el año anterior. El estudio puso de manifiesto que más del 40% de los consumos eléctricos de un hotel medio —a pesar de la heterogeneidad de la oferta hotelera en España por su situación geográfica y tamaño— corresponde a la iluminación, mientras que alrededor del 32% es absorbido por la climatización y calefacción.

La energía solar térmica constituye una de las soluciones tecnológicas de mayor interés para el sector terciario: la obligatoriedad, en algunos municipios españoles, de instalar paneles solares térmicos para la cobertura de las necesidades de agua caliente sanitaria se ha regulado mediante la aprobación de *Ordenanzas municipales*, que han seguido el ejemplo de localidades como Barcelona o Sant Joan Despí.

Los edificios que quedan afectados en estas ciudades por la normativa municipal son, no sólo los de uso exclusivamente residencial, sino los hoteles, edificios del sector educativo, sanitario y comercial, además de

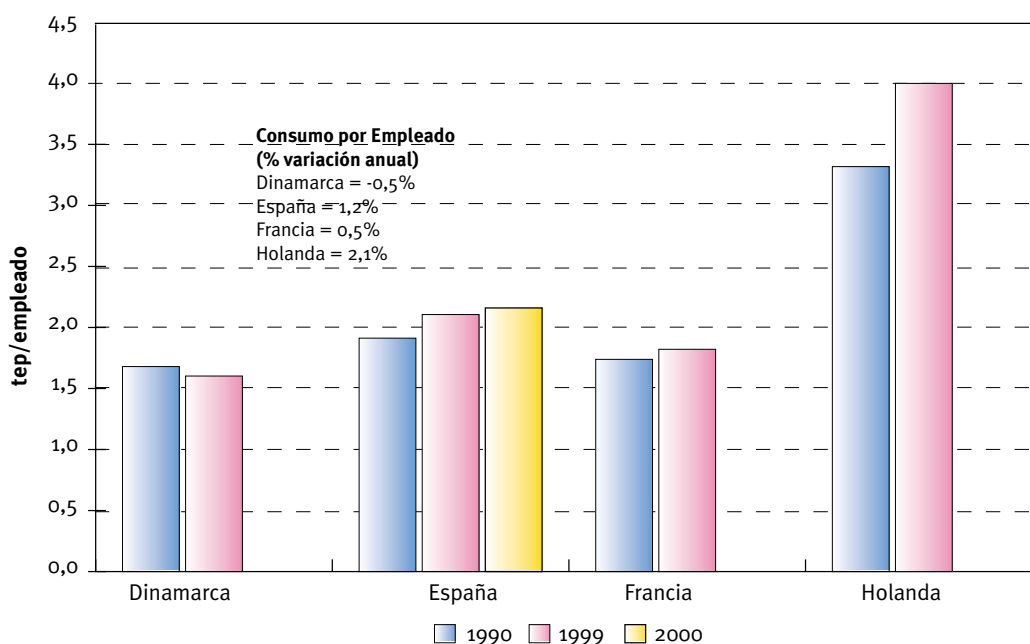


instalaciones deportivas y centros penitenciarios. El Código Técnico de la Edificación —en curso de elaboración— incluirá, previsiblemente, en materia de ahorro de energía, obligaciones reglamentarias para la incorporación de sistemas solares térmicos para agua caliente sanitaria en ciertos casos e, incluso, para la integración de placas solares fotovoltaicas.

Los consumos energéticos por empleado del sector de la hostelería se encuentran entre los más elevados del sector servicios: por encima de las dos toneladas equivalentes de petróleo por ocupado. La media del sector terciario se sitúa en las 0,7 toneladas —por debajo de la media, la intensidad energética del sector educativo y del comercio—.

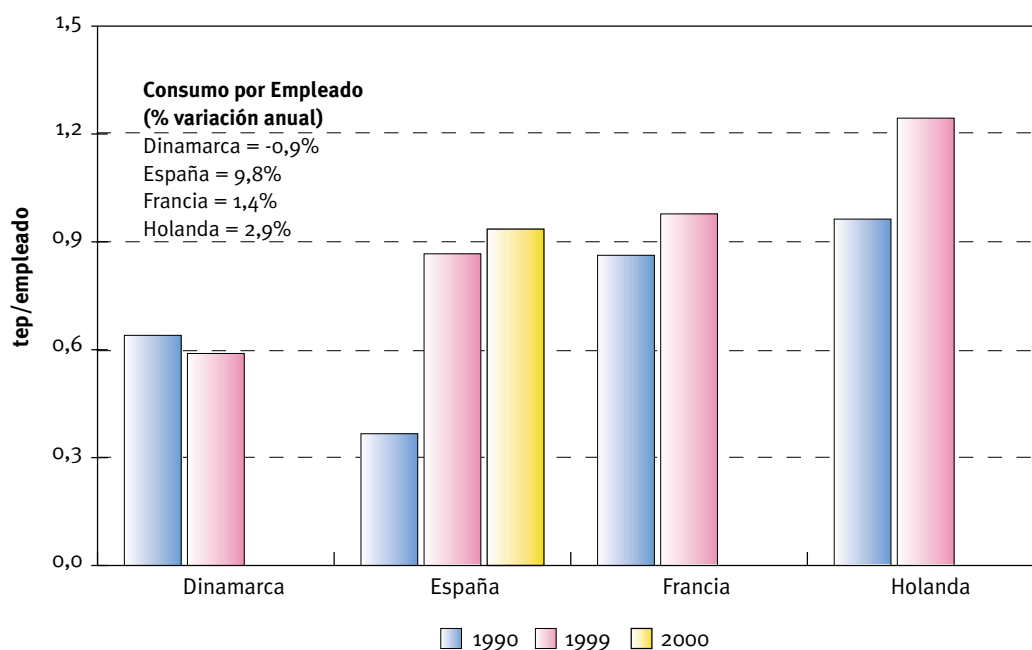
Los consumos por empleado en el sector de *Restaurantes y Alojamientos* se han incrementado en un 1,2% anual durante la pasada década. La tendencia creciente que se pone de manifiesto en la evolución de los indicadores de intensidad energética de todas las ramas de actividad del sector terciario es común a algunos países europeos, aunque más acusada en España —calculada sobre el valor añadido del sector, el crecimiento anual registrado durante la década de los noventa en el conjunto del sector fue del 2,5% anual—. Calculada sobre el empleo, el crecimiento medio anual de la intensidad energética es cercano al 10% en el sector sanitario.

Consumo Unitario-Restaurantes y Alojamientos

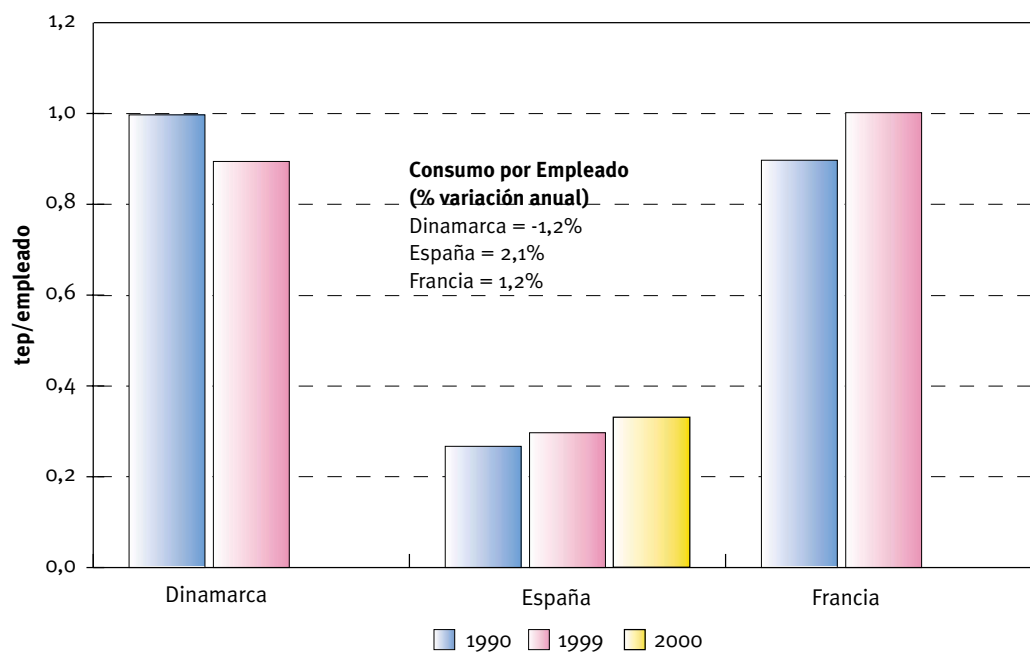


Fuente: EnR/IDAE.



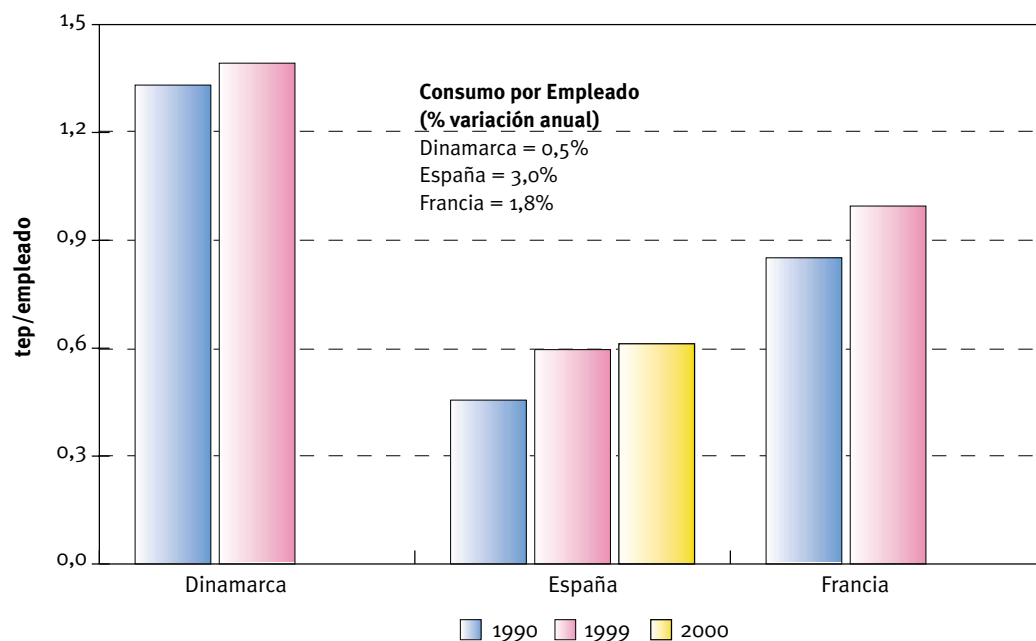
Consumo Unitario-Hospitales

Fuente: EnR/IDAE.

Consumo Unitario-Educación

Fuente: EnR/IDAE.

Consumo Unitario-Comercio



Fuente: EnR/IDAE.

La intensidad del sector servicios, calculada en términos relativos al empleo, se ha incrementado a una tasa media anual del 2,7% en la década de los noventa, más de un punto por encima de la tasa media de la década anterior. Calculada sobre el valor añadido, el incremento de la intensidad ha sido del orden del 2,5%: la diferencia entre ambas tasas pone de manifiesto los cambios en la productividad del sector servicios.

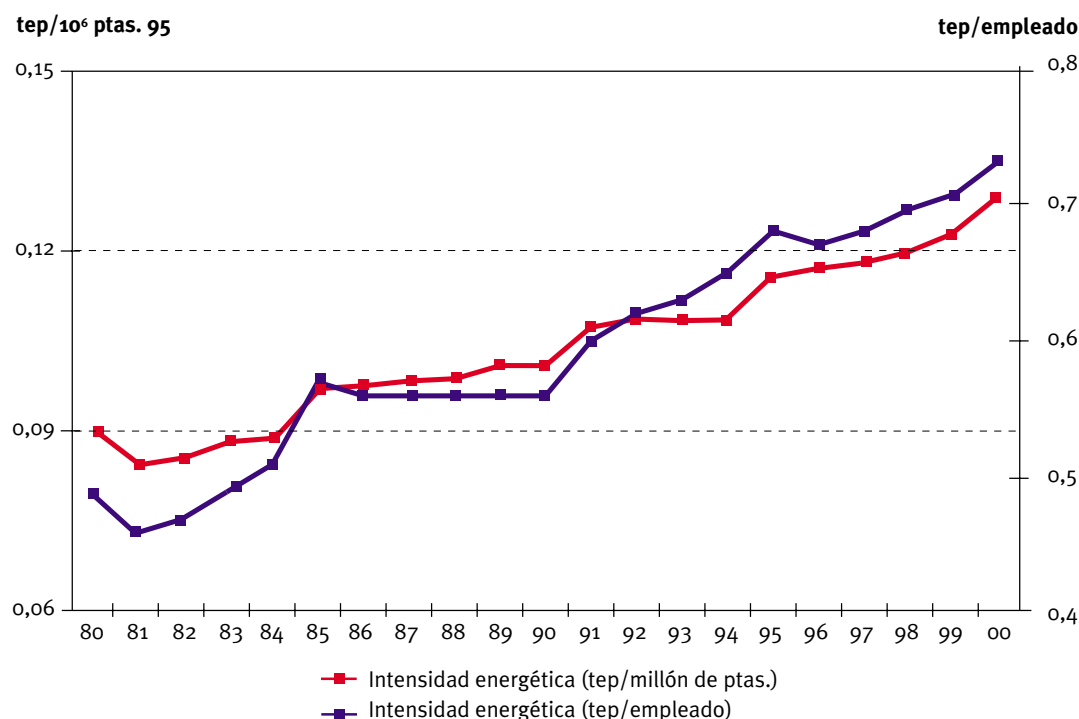
Las ganancias de productividad del sector terciario han sido del 0,2% anual durante la década de los noventa, lo que supone una ganancia acumulada desde los comienzos del período cercana al 2% —inferior a la de los ochenta en algo más de un punto porcentual—.

Durante la década de los ochenta, el diferencial entre la variación de la intensidad calculada sobre los valores añadidos y el empleo fue superior, especialmente, durante la primera mitad: del orden del 1,6%, porcentaje que se corresponde con la ganancia de productividad del período —la intensidad energética por ocupado crece a una tasa del 3,1% anual mientras que, calculada en términos relativos al valor añadido, lo hace a un 1,5% en el período 1980-85—.

Una situación similar se pone de manifiesto en la primera mitad de los noventa como resultado del menor ritmo de creación de empleo durante los años de crisis económica.



Intensidades finales en el sector terciario



Fuente: INE/IDAE.

Nota: En el año 2000, se produce un cambio en las fuentes estadísticas utilizadas para los consumos de energía final: Ministerio de Economía frente a Ministerio de Ciencia y Tecnología de años anteriores.

La intensidad energética del sector servicios en España se sitúa por debajo de la media de la Unión Europea. Las mayores temperaturas medias de invierno en España reducen las necesidades de calefacción, hecho que se ve parcialmente compensado por las mayores demandas de energía para aire acondicionado.

Los consumos de energía en el sector terciario pueden corregirse, como se viene haciendo con los consumos del sector residencial, por las variaciones climáticas interanuales, para aislar el efecto del clima. Incluso, podrían calcularse unos consumos teóricos considerando las temperaturas medias de invierno o las necesidades de calefacción medias de la Unión Europea —medidas por los grados-día—. La corrección climática que se aplica a los consumos de energía del sector residencial se hace sobre los consumos de energía para calefacción, por lo que la aplicación de criterios de corrección análogos a los del sector residencial requeriría conocer con cierto rigor los consumos para calefacción del sector terciario.

Las estimaciones realizadas por IDAE para el año 1995 distinguen entre el consumo de energía para usos térmicos —energía eléctrica y no eléctrica, separadamente—, pero resulta difícil aislar los consumos para agua caliente y cocina o, incluso, cuando se trata de consumos eléctricos, diferenciar la parte correspondiente a los consumos para aire acondicionado y para calefacción —el uso de bombas de calor en un buen número de edificios del sector servicios hace más difícil aún tal distinción—¹.

Aunque resulte difícil identificar la medida en que la diferencia entre los niveles de consumo de España y la media de la Unión Europea deba atribuirse al clima, sí es cierto que las temperaturas más cálidas de invierno explican parcialmente tales diferencias. El menor número de días de calefacción al año explica también las diferencias en el equipamiento para calefacción —

¹ Para consultar la distribución del consumo del sector servicios por usos en 1995, ver Boletín IDAE nº 1, octubre de 2000.

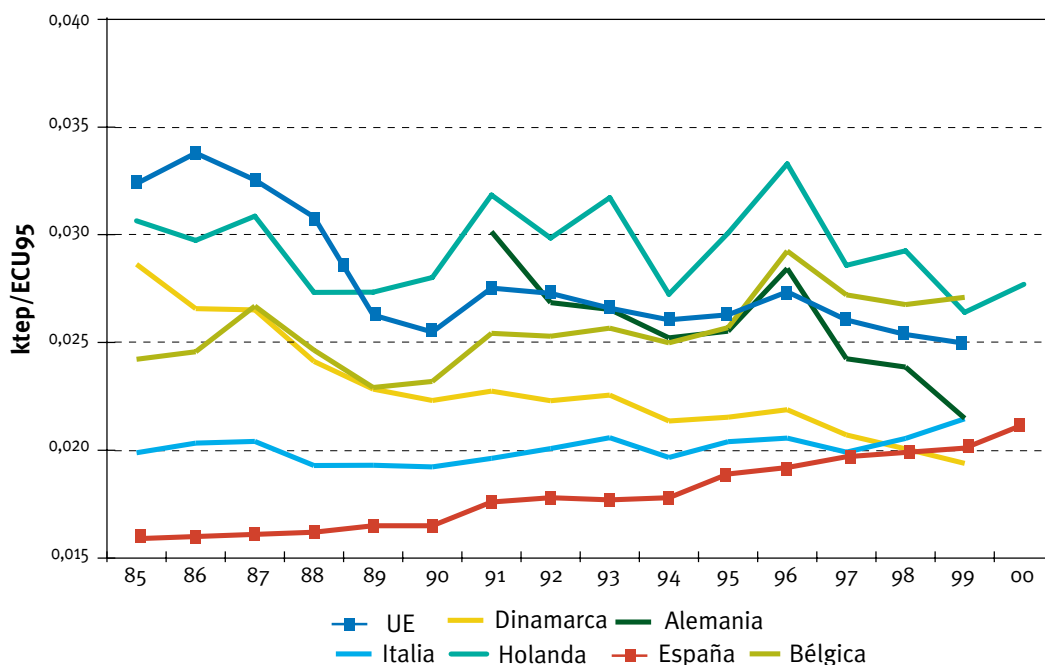


la existencia de un mayor número de edificios insuficientemente calefactados o sin calefacción en España— y los menores consumos consiguientes — las deficiencias en el equipamiento provocan, en ocasiones, una deficiente cobertura de las necesidades de calefacción en España y un uso ineficiente de los recursos energéticos—.

La tendencia que muestran los índices de intensidad es creciente: en España, a una tasa del orden del 2,5% anual en la década de los noventa; en Italia, del 1,2% medio y, en Bélgica, del 1,7%. La Unión Europea, con-

siderada en su conjunto, ha mantenido estable el índice de intensidad del sector terciario desde comienzos de la década, con una ligera tendencia a la reducción del indicador que resulta más patente desde 1997. El bienio 1996-1997 constituye un punto de inflexión de las tendencias alcistas de algunos países como Bélgica o, incluso, de inicio de una senda decreciente de pendiente más pronunciada que la de los primeros cinco años de la década, como es el caso de Dinamarca. En los países mediterráneos, Italia y España, los años 1996 y 1997 constituyen, en cambio, el inicio de un período de crecimiento de la intensidad aún más intenso.

Intensidades energéticas en el sector terciario



Fuente: INE/IDAE.

Intensidad final en el sector servicios (Intensidad= Consumo/Valor Añadido Bruto- Sector Servicios)

kWh/ECU95	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
España	0,0165	0,0176	0,0178	0,0177	0,0178	0,0189	0,0192	0,0197	0,0199	0,0201	0,0212

% variación anual medio

	1990-93	1993-00	1990-00
España	2,3	2,6	2,5

Fuente: EnR/IDAE

Nota: Los cambios con respecto a lo publicado en otros números del presente Boletín IDAE obedecen a la consideración, ahora, del PIB a precios básicos publicado por el INE de acuerdo con el nuevo *Sistema Europeo de Cuentas*.



Cogeneración



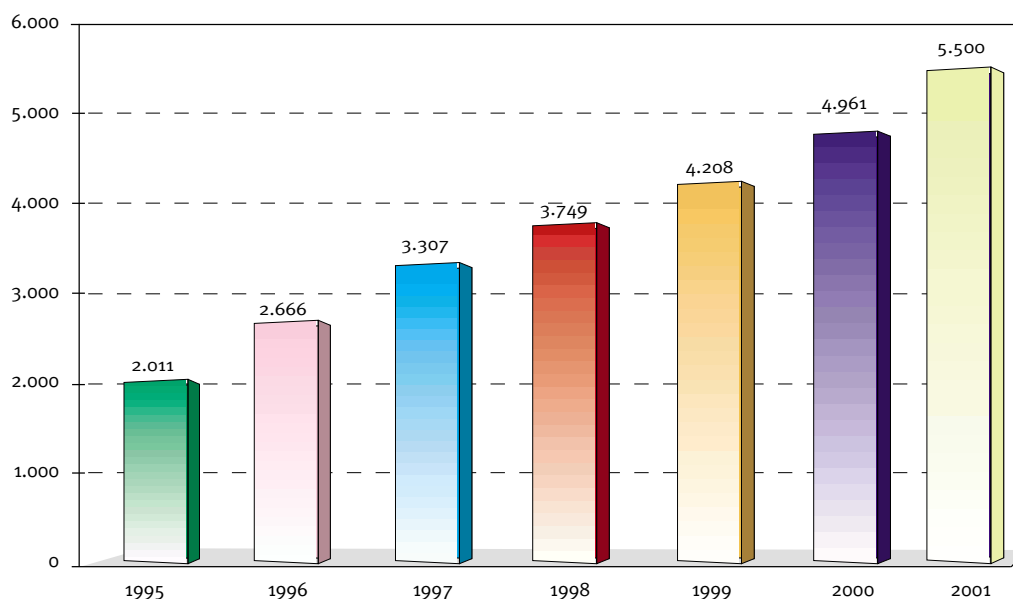
La nueva potencia instalada en plantas de cogeneración durante el año 2001 ascendió a 539 MW, una cifra que sitúa el total de la potencia a finales de año en alrededor de 5.500 MW —datos provisionales—.

La nueva potencia puesta en funcionamiento durante el pasado año resulta inferior a la que entró en funcionamiento a lo largo del año 2000.

Al igual que se hiciera en el Boletín nº 2 correspondiente al mes de abril de 2001 para el año 1999, en este Boletín nº 4, se presentan con detalle los datos de potencia por Comunidades Autónomas, sectores y tipo de instalación (de ciclo combinado, de ciclo de vapor, turbina de gas con recuperación de calor o motor de combustión interna) y los de producción y consumo de combustibles para el año 2000, proce-

dentes de la *Estadística de Instalaciones de Producción Combinada de Calor y Energía Eléctrica* remitida a EUROSTAT. Los datos relativos al año inmediatamente anterior a la publicación de este boletín, es decir los referidos al año 2001, se presentan agregadamente y con carácter provisional.

La potencia instalada a finales del año 2001 alcanza los 5.500 MW, lo que supone un incremento anual inferior al del año 2000. La reducción del ritmo de puesta en marcha de nuevas plantas responde a la subida de los precios del gas, sólo parcialmente compensada por el incremento del 33% que experimentaron las primas el pasado año —las primas por kWh pagadas durante el año 2002 a las plantas de cogeneración se han reducido en un 10%—.

Potencia instalada en cogeneración 1995-2001, MW

Nota: Los datos correspondientes a 1999 y 2000 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 2001 tienen carácter provisional.

Fuente: IDAE.

La Comisión Europea anuncia la presentación de una Propuesta de Directiva para la promoción de la producción combinada de calor y electricidad durante el año 2002.

La Comisión Europea ha reconocido, en documentos recientes, la contribución de la cogeneración —o la producción combinada de calor y electricidad— a la reducción o limitación del crecimiento de las emisiones de CO₂ e, incluso, se han evaluado —hasta el año 2010— los ahorros potenciales de CO₂ como resultado de la consecución del objetivo del 18% fijado por la *Estrategia comunitaria para la producción combinada de electricidad y calor* de 1997 [COM(97) 514 final]. Dependiendo de las hipótesis asumidas, los ahorros de CO₂ se situarían en un punto u otro del intervalo comprendido entre los 50 y los 342 millones de toneladas de CO₂ anuales.

Es en este contexto, y precisamente en el marco de la Comunicación de la Comisión sobre la aplicación de la primera fase del Programa Europeo de Cambio Climático¹,

donde se anuncia la intención de la Comisión de presentar una Propuesta de Directiva para la promoción de la producción combinada de electricidad y calor en el año 2002, con objetivo y contenidos similares a los de la Directiva 2001/77/CE para la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior.

Esta Propuesta de Directiva respondería a la necesidad de diseñar un marco comunitario de apoyo a la electricidad proveniente de plantas de cogeneración en un mercado liberalizado, conducente a la consecución de los objetivos ya establecidos en la estrategia de 1997, que proponía duplicar el porcentaje de la producción eléctrica proveniente de estas instalaciones, desde el 9% de 1994 —considerada la Unión Europea en su conjunto— hasta el 18% en el año 2010. La futura Directiva podría establecer, de manera análoga a la Directiva sobre renovables, objetivos indicativos de producción con cogeneración sobre el total, país por país, dada la diferente situación de partida de unos países y otros.

¹ COM(2001) 580.



Dinamarca, Finlandia y Holanda mantienen los porcentajes más altos de producción eléctrica en plantas de cogeneración —en el caso de Dinamarca, superior al 60%—, frente a países como Francia, Grecia e Irlanda en los que la producción en plantas de cogeneración juega un papel marginal². Alemania es el país con mayor potencia eléctrica instalada de cogeneración, aunque el porcentaje sobre la generación eléctrica total sólo alcanzaba el 7,5% en 1998³.

Alrededor del 60% de la producción eléctrica en plantas de cogeneración en la UE es generada por autoproduktores y está ligada a procesos industriales, mientras que el 40% restante alimenta redes de calefacción distribuida en países del norte de Europa en los que la demanda y el número de horas de funcionamiento de los sistemas de calefacción son elevados —los países escandinavos, Alemania o Austria—. En los países del sur de Europa —España, entre ellos—, el mayor porcentaje de la electricidad procedente de plantas de cogeneración es generada por autoproduktores en el sector industrial.

El *Plan de acción para el fomento de la eficiencia energética en la Unión Europea* [COM(2000) 247 final] también aludía a la cogeneración como una tecnología que puede aumentar notablemente la eficiencia y reducir el impacto ambiental. Entre otras medidas a adoptar para favorecer una mayor penetración de la cogeneración en el mercado (de tipo legislativo —posible modificación de las Directivas 88/609 y 93/76— o a través de programas de apoyo —V Programa Marco y Programa Marco de Energía—), la Comisión propone en este plan de acción la necesidad de crear grupos de trabajo que velen por que la trans-

posición de las Directivas 96/92 para el establecimiento del mercado interior de la electricidad y 98/30 para el del mercado interior del gas no pongan obstáculos al desarrollo de esta tecnología.

La eliminación del umbral mínimo de consumo de gas natural para la consideración del consumidor como cualificado es una medida necesaria en tanto que permite a los cogeneradores acceder al gas natural a precios más bajos.

En el caso español, el Real Decreto Ley 6/2000 —que modifica la Ley 34/98 del Sector de Hidrocarburos— otorga la condición de consumidores cualificados a las centrales productoras de electricidad y a los cogeneradores. Esto no tiene por qué ser así, sin embargo, en todos los países europeos, en tanto que la Directiva del gas deja abierta la posibilidad a los Estados miembros de establecer un umbral de consumo medio para la elegibilidad de los productores de electricidad en plantas de cogeneración —fijado en 25 millones de metros cúbicos de gas por año—⁴.

⁴ La Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifican las Directivas 96/92/CE y 98/30/CE sobre normas comunes para los mercados interiores de la electricidad y del gas natural establece que la apertura completa del mercado del gas a todos los clientes deberá hacerse a más tardar antes del 1 de enero de 2004.

² En el Boletín IDAE nº 3, pueden comprobarse las participaciones de la electricidad procedente de plantas de cogeneración en la oferta eléctrica total de los seis países en los que dicha participación supera el 10%: Dinamarca, Holanda, Finlandia, Austria, Italia y España.

³ Combined Heat and Power production (CHP) in the EU. Summary of statistics 1994-1998. 02/04/01. EUROSTAT.



La futura Propuesta de Directiva —existe ya un documento, de 5 de noviembre de 2001, en torno al cual se desarrollan los debates para una futura acción legislativa⁵— debe redactarse previa consideración de los estudios que, financiados por la Comisión Europea, se han llevado a cabo para la evaluación del impacto de la liberalización de los mercados energéticos en el desarrollo de la cogeneración. Estos estudios concluyen que los bajos precios de la electricidad en los nuevos mercados en competencia —a menudo como resultado de la saturación de la oferta— dificultan la entrada de nuevos autoprodutores y ponen en riesgo la viabilidad económica de las plantas ya construidas.

Ante la evidencia de estos resultados, el documento a debatir de cara a la redacción de la Propuesta de Directiva sugiere la posibilidad de aplicar un precio superior al de mercado para la electricidad procedente de plantas de cogeneración que garantice la rentabilidad de las instalaciones de tamaño medio⁶ —un sistema de este tipo es el que opera en España para las plantas acogidas al *Régimen Especial* de producción de energía eléctrica: además de las instalaciones que utilizan fuentes renovables, los autoprodutores que utilicen la cogeneración en plantas de potencia no superior a 50 MW—.

La nueva Directiva debe tratar, en definitiva, cuestiones como la necesidad de establecer objetivos de producción eléctrica con cogeneración en los distintos países miembros —vinculantes o indicativos—, la posibilidad de establecer un procedimiento de certificación del origen de la electricidad producida en estas plantas y otras relativas a la asunción de los costes asociados a la conexión a la red de nuevos productores,

además, por supuesto, del sistema de apoyo del que debe beneficiarse la electricidad procedente de plantas de cogeneración —cuestiones todas éstas que han sido tratadas por la Directiva 2001/77/CE para la promoción de la electricidad renovable y sobre las que se ha avanzado en un mayor o menor grado⁷—.

A finales del año 2000, Cataluña sigue siendo la Comunidad Autónoma con un mayor número de instalaciones de cogeneración y mayor potencia instalada: el incremento con respecto a 1999 ha sido de 77 nuevos MW.

En la Comunidad Valenciana, la segunda en importancia por número de plantas, el incremento ha sido, sin embargo, más reducido, de tan sólo 17 MW.

El mayor incremento de potencia en las 17 Comunidades Autónomas del territorio español se ha registrado en Cantabria, donde se ha puesto en funcionamiento una planta de cogeneración con turbina de gas con recuperación de calor en el sector químico de 100 MW de potencia.

El sector químico era en 1998 el que concentraba un mayor porcentaje de la potencia instalada en España; en el año 2000, la distribución de la potencia por sectores pone de manifiesto, sin embargo, la mayor importancia relativa de la industria agroalimentaria, que cuenta con 112 instalaciones y una potencia acumulada total de 832 MW —lo que supone el 16,8% del total de la potencia instalada—.

⁵ Consultar página web de COGEN Europe (www.cogen.org), la Asociación Europea para la Promoción de la Cogeneración

⁶ Incluso, indica la posibilidad de aplicar un precio de 10 euros por tonelada de CO₂ ahorrada como compensación por los beneficios medioambientales de la cogeneración.

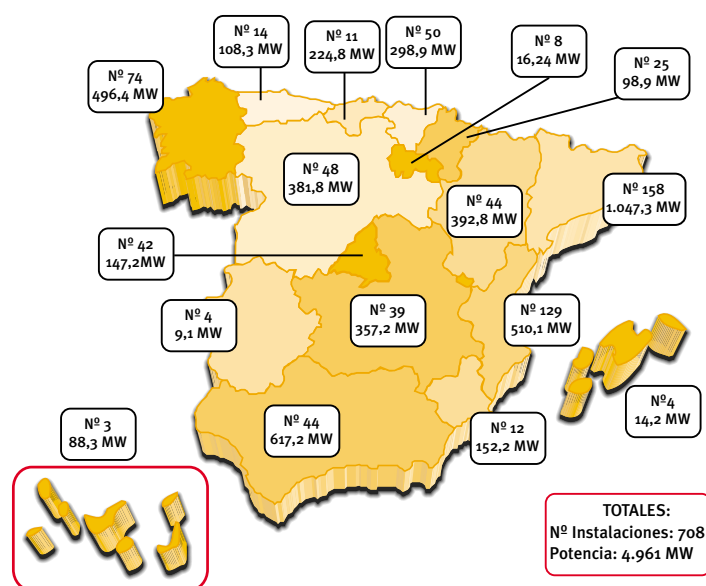
⁷ La Directiva 2001/77/CE para la promoción de la electricidad renovable no establece un marco de apoyo común para la electricidad renovable, sino que concede a la Comisión Europea un plazo de 4 años desde su entrada en vigor para analizar la eficacia de los diferentes mecanismos de apoyo vigentes en los distintos Estados miembros.



La potencia y el número de instalaciones de cogeneración en el sector terciario aumenta progresivamente: en 151 MW en el año 2000. Los objetivos de producción eléctrica con cogeneración al 2010 —el 18% del total— se determinan teniendo en cuenta el potencial de desarrollo de nuevas tecnologías: la trigeneración —producción combinada de electricidad,

calor y aire acondicionado o frío para procesos industriales— y la microcogeneración; especialmente la primera, la trigeneración, resulta de aplicación en grandes edificios del sector terciario —complejos hoteleros y grandes edificios de oficinas, entre otros—.

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



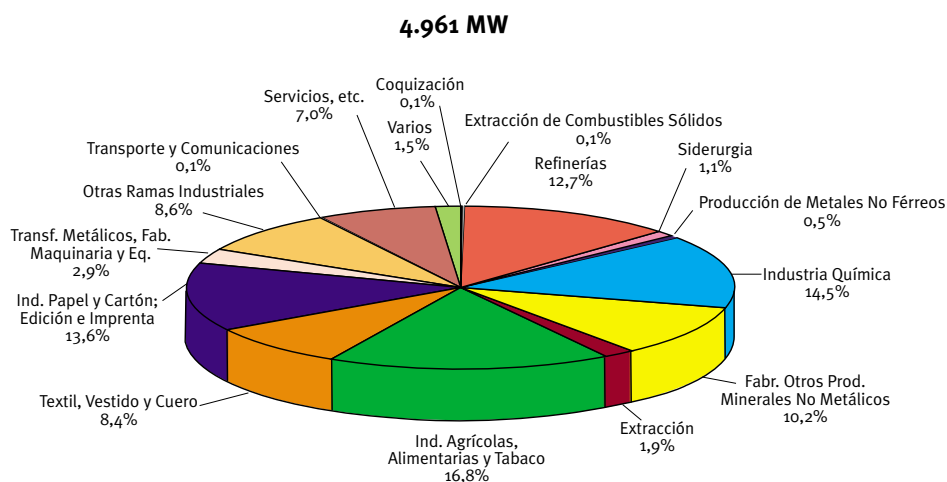
Fuente: IDAE.

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
TOTAL	628	4.208,5

Fuente: IDAE.

Potencia eléctrica bruta instalada por sector de actividad, 2000



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	0	1	1	0
Coquización	9	7	7	1	1	1
Refinerías	485	522	629	11	17	14
Extracción y Transf. Material Nuclear	0	0	0	0	0	0
Siderurgia	48	33	54	4	4	4
Producción de Metales No Férreos	11	26	26	1	5	6
Industria Química	541	584	719	49	50	54
Fabr. Otros Prod. Minerales No Metálicos	433	486	506	139	153	161
Extracción	104	104	92	8	8	8
Ind. Agrícolas, Alimentarias y Tabaco	531	689	832	72	93	112
Textil, Vestido y Cuero	373	396	419	58	64	70
Ind. Papel y Cartón; Edición e Imprenta	534	579	673	59	67	75
Transf. Metálicos, Fab. Maquinaria y Eq.	114	121	145	14	16	19
Otras Ramas Industriales	328	385	428	48	68	71
Transporte y Comunicaciones	5	5	5	3	3	3
Servicios, etc.	176	196	347	45	58	87
Varios	45	63	74	16	18	21
TOTAL	3.749	4.208	4.961	531	628	708

Fuente: IDAE.

El mayor aumento de potencia registrado durante el año 2000 se produce en plantas con motores de combustión interna. Este tipo de instalaciones representan el 41% del total de la potencia bruta instalada en plantas de cogeneración; la potencia en plantas de ciclo combinado asciende a 924 MW en 41 instalaciones.

Potencia por tipo de instalación, 1998-2000

Tipo de instalación	1998			1999			2000		
	Potencia eléctrica		Número de instalaciones	Potencia eléctrica		Número de instalaciones	Potencia eléctrica		Número de instalaciones
	Neta (MW)	Bruta (MW)		Neta (MW)	Bruta (MW)		Neta (MW)	Bruta (MW)	
Ciclo Combinado	886	933	43	872	921	47	879	924	41
Vapor: Turbina a Contrapresión	527	552	43	579	611	44	713	745	48
Vapor: Turbina de Condensación	160	176	13	165	181	15	152	162	6
Turbina de Gas con Recuperación de Calor	751	785	85	801	838	89	1.059	1.107	101
Motor de Combustión Interna	1.234	1.303	347	1.588	1.657	433	1.937	2.024	512
Otros	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	3.558	3.749	531	4.005	4.208	628	4.740	4.961	708

Fuente: IDAE.



La producción eléctrica procedente de plantas de cogeneración ascendió a 27.200 GWh en el año 2000 —considerada la electricidad autoconsumida—, lo que supone un incremento del 5,6% con respecto a 1999, claramente inferior al del año anterior —del orden del 12%—.

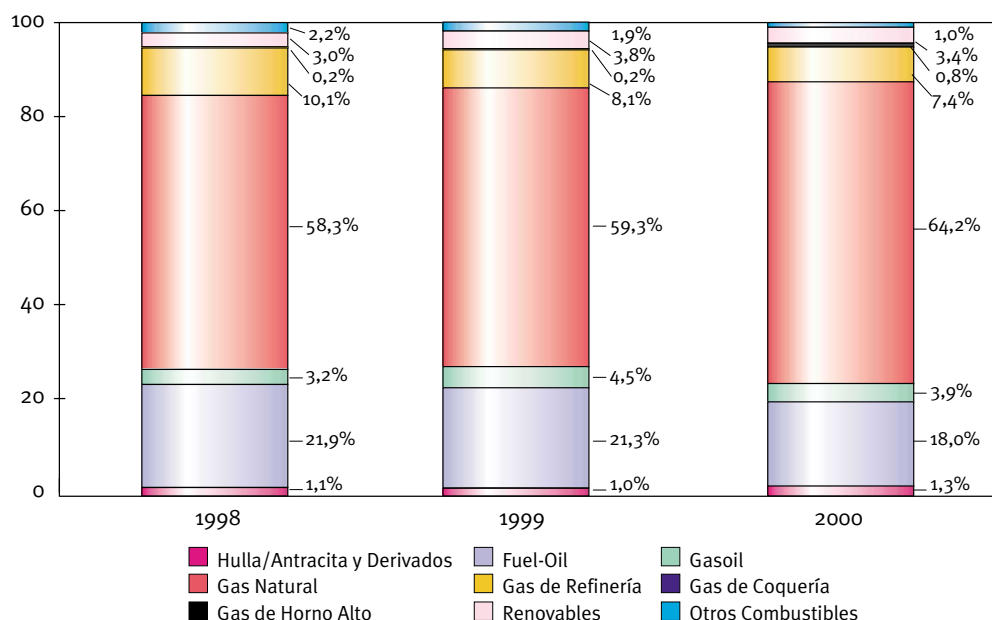
Los elevados precios del petróleo y del gas natural durante el año 2000 provocaron un retraso en la puesta en funcionamiento de nuevos proyectos de cogeneración y una pérdida de rentabilidad de las instalaciones en marcha —que fue más acusada para las plantas que utilizaban fuelóleos y para las acogidas al R.D. 2366—. La subida de precios del gas natural trató de compensarse —aunque ya en el año 2001— con la subida del 33% que se aprobó para la prima.

La próxima revisión del R.D. 2818/98, prevista para este año, debería incorporar mecanismos de actualización de la prima percibida por este tipo de plantas que permitieran compensar de forma rápida a los productores por subidas de los precios del fuel y gas. El valor de las primas debería, asimismo, determinarse teniendo en cuenta los costes medioambientales evitados por la producción eléctrica en plantas de coge-

neración, en la medida en que los precios de mercado —en ausencia de la prima— no internalizan los costes medioambientales de la producción eléctrica convencional que compite en dicho mercado ni, simétricamente, los beneficios. El documento de debate para la redacción de una futura Propuesta de Directiva reconoce como una barrera económica para el desarrollo de la cogeneración en Europa la ausencia de mecanismos de internalización de costes medioambientales —el sistema de primas es el sistema por el que ha venido optando España para solucionar tal ausencia—.

Por Comunidades Autónomas, es Cataluña la que concentra —al igual que ocurriera con la potencia— el mayor porcentaje de producción eléctrica en plantas de cogeneración: 22%; a pesar del incremento de producción referido para el total nacional, la producción eléctrica en Cataluña experimenta un descenso cercano al 4%, una tendencia contraria a la experimentada por la segunda región en importancia en términos de producción eléctrica bruta: Andalucía aumenta la producción en un 9% en el año 2000. En el último año (2001), los datos de que se dispone —procedentes de la Comisión Nacional de la Energía, de compras de energía al *Régimen Especial*— apuntan una reducción superior al 5% de la electricidad vertida a la red por los cogeneradores.

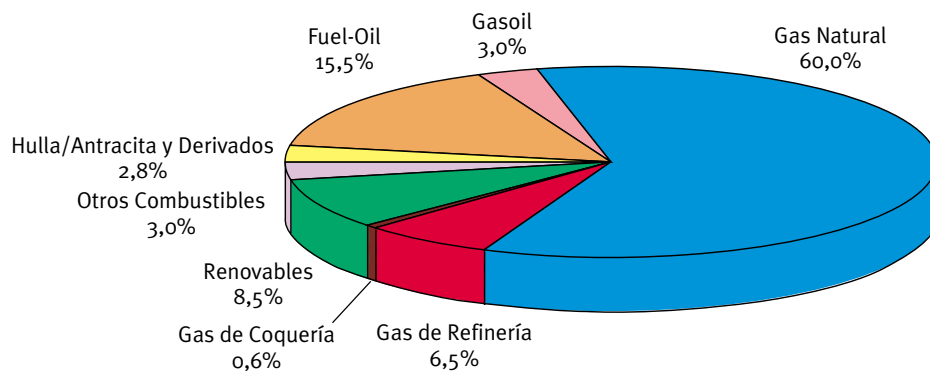
Producción eléctrica en unidades en operación por combustibles



Fuente: IDAE.

La producción total de 1998 ascendió a 22.967 GWh; la de 1999 fue del orden de 25.762 GWh; la de 2000, 27.200 GWh.



Consumo de combustibles en unidades en operación, 2000**366.470 TJ****Fuente:** IDAE.

El consumo de 1999 ascendió a 325.115 TJ; su desglose por fuentes puede consultarse en el Boletín IDAE nº 2.

Producción eléctrica bruta con cogeneración por CC.AA. (GWh)

	1998	1999	2000
Andalucía	2.636,3	3.014,2	3.285,0
Aragón	2.153,2	2.375,6	2.377,2
Asturias	372,8	493,3	689,8
Baleares	5,8	11,8	31,0
Canarias	542,9	532,7	528,9
Cantabria	517,0	512,5	1.084,5
Castilla Y León	1.543,6	1.532,8	1.558,0
Castilla-La Mancha	1.726,2	1.920,2	1.852,3
Cataluña	5.622,2	6.263,9	6.034,0
Comunidad Valenciana	2.742,7	3.112,5	2.947,1
Extremadura	1,1	0,9	27,4
Galicia	2.104,9	2.634,6	2.901,9
Madrid	632,4	688,1	757,7
Murcia	564,5	543,8	854,8
Navarra	270,9	403,6	516,3
País Vasco	1.474,8	1.664,2	1.691,2
La Rioja	55,7	57,7	63,1
TOTAL	22.967,0	25.762,3	27.200,1

Fuente: IDAE.

Energías Renovables

Energías Renovables



Las energías renovables han aumentado su peso en el balance energético global en el año 2001 como resultado del incremento de la producción de origen hidroeléctrico. La baja hidraulicidad de los años que siguieron al año de referencia del Plan de Fomento (1998) hizo que los porcentajes de cobertura de la demanda energética global con fuentes renovables fueran inferiores a los de 1998. En el año 2001, el consumo de fuentes renovables representó el 6,5% del total de los consumos de energía.

Las energías renovables no hidráulicas aumentan su participación en el total de los consumos, representando un 3,7% del total de la demanda energética. El mayor aumento, al igual que ocurriera en años anteriores, es atribuible a la energía eólica, cuya producción aumenta en un 50% con respecto al año 2000.

La potencia eólica en funcionamiento a finales del año 2001 superaba ya los 3.000 MW para situarse en los 3.244 MW. La nueva potencia puesta en funcionamiento durante el pasado año se acercó a los 1.000 MW, con lo que España consolida su tercera posición mundial por potencia eólica, por detrás de Alemania y Estados Unidos —país éste que ha incrementado su potencia eólica instalada en más de 1.600 MW en el año 2001, rompiendo la tendencia de años anteriores en los que se instalaban en torno a 300 nuevos MW anuales—.

El aumento anual de los consumos totales de energía —más moderado en el año 2001 que en el 2000: del orden del 2,1% frente al 4,8% del año anterior— compensa los incrementos de producción de origen renovable.

La demanda energética del año 2001 ha sido superior a la del año 2000 en 2,6 millones de toneladas equivalentes de petróleo; frente a este incremento, el de la producción y consumo de fuentes de energía renovables ha sido de 1,3 millones, por lo que sólo el 50% del aumento de la demanda pudo cubrirse con el aumento anual de la producción energética renovable.

El aumento significativo del peso de las energías renovables en el total de los consumos —de acuerdo con lo previsto en el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010— requiere, por un lado, una contención del crecimiento de la demanda global y, por otro, un aumento mayor de la producción de energías renovables —especialmente, en lo que se refiere a la biomasa—.

Los consumos de biomasa —que representan un 63% de los objetivos del Plan— se incrementaron un 1,3%, poniéndose en funcionamiento 3 nuevos proyectos de aprovechamiento eléctrico de la biomasa con una potencia acumulada conjunta de 17 nuevos MW.

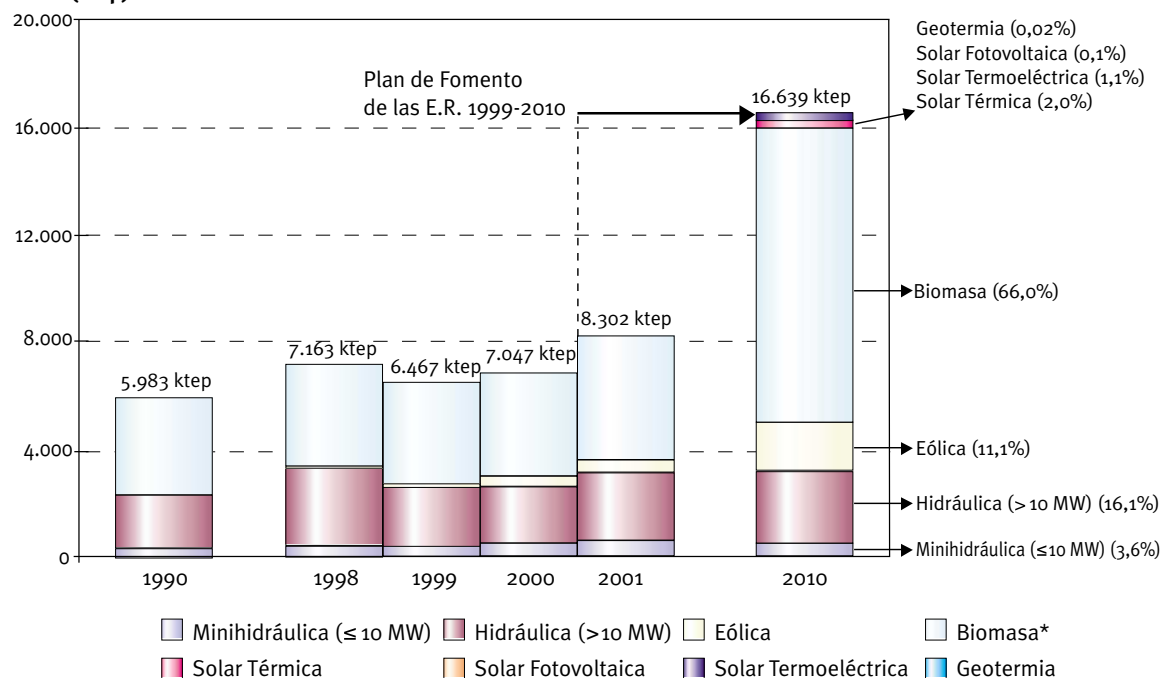
Durante el año 2001, entraron en explotación nuevos proyectos de generación eléctrica con renovables con una potencia conjunta superior a 1 GW: el 93% de esta nueva potencia correspondió a los nuevos proyectos de aprovechamiento de la energía eólica. El aumento de producción eléctrica con fuentes renovables entre estos dos años se situó cerca de los 14.600 GWh —producción equivalente a la de dos grupos nucleares de potencia próxima a 1 MW—.

La producción eléctrica total de origen renovable durante el año 2001, excluida la hidráulica de más de 10 MW, se situó cerca de los 14.000 GWh; consideradas todas las renovables, la producción ascendió a 53.000 GWh, lo que representa más del 80% del total de la generación eléctrica de origen nuclear durante el mismo año.

Con los datos cerrados correspondientes al año 2001, la generación eléctrica renovable representa el 22,4% de la generación bruta total, un porcentaje claramente por debajo del objetivo de producción eléctrica renovable del año 2010 fijado por el Plan de Fomento y reconocido por la Directiva 2001/77/CE relativa a la promoción de la electricidad renovable en el mercado interior de la electricidad.

Para la consecución de los objetivos de generación eléctrica con fuentes renovables fijados por el Plan, es preciso mantener el régimen retributivo a la electricidad de origen renovable vigente. En aquellas áreas que han experimentado un mayor desarrollo, como la eólica —donde los valores de nueva potencia anual han superado la media anual prevista en el Plan de Fomento—, las primas deben mantenerse para asegurar la rentabilidad de las nuevas inversiones, menos atractivas que las primeras desde un punto de vista económico porque se localizarán en emplazamientos menos favorables y con menor potencial eólico. En aquellas áreas donde los logros han sido menores hasta la fecha, como la biomasa, deben actualizarse las primas —por tipo de biomasa— de manera que se garantice la rentabilidad de los nuevos proyectos.

Consumo de energías renovables en España

Consumo primario
(ktep)

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

Datos 2001 provisionales.

Fuente: IDAE.

Consumo de energías renovables en España (ktep)

	1990	1998	1999	2000	2001	2010
Minihipdráulica (≤ 10 MW)	184	483	392	381	415	594
Hidráulica (>10 MW)	2.019	2.620	1.854	2.153	3.111	2.677
Eólica	1	124	225	417	623	1.852
Biomasa*	3.753	3.568	3.588	3.617	3.664	9.645
Biogás	---	89	97	109	114	150
Biocarburantes	---	0	0	51	51	500
R.S.U.	---	247	276	279	279	683
Solar Térmica	22	26	28	31	35	336
Solar Fotovoltaica	0	1	1	2	2	19
Solar Termoeléctrica	0	0	0	0	0	180
Geotermia	3	4	5	8	8	3
TOTAL	5.983	7.163	6.467	7.047	8.302	16.639

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

Datos 2001 provisionales.

Datos 2010: Objetivos Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 (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).

Objetivos del Plan de Fomento fijados bajo la hipótesis de año hidráulico y eólico medio.

Fuente: IDAE.

Potencia y producción eléctrica por áreas tecnológicas

	1990(**)	1998	1999	2000	2001*	2010
Hidráulica (> 10 MW)						
Potencia (MW)	16.553,0	16.220,9	16.378,9	16.378,9	16.399,3	16.570,9
Producción (GWh/año)	23.481,4	32.079,7	23.442,7	27.371,4	39.014,0	31.128,8
Hidráulica (≤ 10 MW)						
Potencia (MW)	611,8	1.511,9	1.543,8	1.576,5	1.607,3	2.229,7
Producción (GWh/año)	2.139,5	5.615,3	4.557,3	4.435,6	4.825,0	6.912,1
Eólica						
Potencia (MW)	6,6	834,8	1.476,7	2.274,4	3.244,5	8.974,1
Producción (GWh/año)	13,2	1.438,3	2.617,9	4.848,3	7.240,3	21.537,8
Biomasa (***)						
Potencia (MW)	106,0	141,8	144,8	147,6	164,3	1.896,8
Producción (GWh/año)	615,9	771,4	778,0	800,2	928,3	13.949,1
Biogás						
Potencia (MW)	---	33,2	38,2	43,2	45,8	78,0
Producción (GWh/año)	---	195,1	230,4	268,2	288,0	546,0
Residuos Sólidos Urbanos						
Potencia (MW)	27,2	94,1	94,1	94,1	94,1	262,1
Producción (GWh/año)	139,2	585,8	660,3	667,0	667,0	1.845,8
Solar fotovoltaica						
Potencia (MW)	3,2	8,7	9,4	12,1	15,6	143,7
Producción (GWh/año)	5,7	15,7	16,9	21,8	28,1	217,8
Solar termoelectrónica						
Potencia (MW)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	200,0
Producción (GWh/año)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	458,9
TOTAL						
Potencia (MW)	17.307,8	18.845,5	19.686,0	20.526,7	21.570,9	30.355,3
Producción (GWh/año)	26.394,9	40.701,3	32.303,5	38.412,5	52.990,8	76.596,4

*Datos provisionales.

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

*** En 1990, Biomasa incluye biogás.

Los datos de potencia eólica incluyen la nueva potencia en proyectos mixtos eólico-fotovoltaicos.

Fuente: IDAE.

Potencia eléctrica por áreas tecnológicas

kW	Realizado= Puesto en explotación en 2001
Hidráulica (≤ 10 MW)	30.792
Eólica	970.136
Biomasa	16.645
Biogás	2.648
Residuos Sólidos Urbanos	0
Solar Fotovoltaica	3.542
TOTAL	1.023.763

Datos provisionales.

Los datos de potencia eólica incluyen la nueva potencia en proyectos mixtos eólico-fotovoltaicos.

Fuente: IDAE.

Producción térmica con energías renovables

ktep	1990	1998	1999	2000	2001	2010
Biomasa(*)	3.584	3.299	3.317	3.340	3.352	4.376
Biogás(*)	---	24	25	25	25	---
Biocarburantes	---	0	0	51	51	500
Solar Térmica	22	26	28	31	35	336
Geotermia	3	4	5	8	8	3
TOTAL	3.608	3.354	3.375	3.455	3.471	5.215

(*) Incluye la producción de calor en plantas de cogeneración.

El Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 no fija objetivos de consumo de biogás en aplicaciones térmicas.

Datos 2001 provisionales.

Fuente: IDAE.

Producción térmica con energías renovables

tep	Realizado=Puesto en explotación en 2001
Biomasa(*)	12.486
Biogás(*)	0
Biocarburantes	0
Solar Térmica	3.965
Geotermia	0
TOTAL	16.451

(*) Incluye la producción de calor en plantas de cogeneración.
Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

Durante el año 2001, se pusieron en funcionamiento más de 8.000 nuevos proyectos de aprovechamiento de las energías renovables.

La mayor parte de ellos, cerca de 5.500, corresponden al área de energía solar térmica —a pesar de la importancia del número y de que se han puesto en marcha más de 51.000 m² de nuevos paneles solares, la contribución unitaria al balance energético de esta área es reducida: apenas un 1,5% del total de la nueva producción renovable del año 2001—.

Los nuevos proyectos puestos en marcha durante el pasado año movilizaron una inversión de 938 millones de €, lo que supone un incremento del 12,9% con respecto a los recursos movilizados durante el año 2000.

Los apoyos públicos totales han representado tan sólo un 2,6% del total de los fondos invertidos.

La procedencia mayoritaria de los fondos públicos han sido las Administraciones Autonómicas, cuya participación se ha situado en el 67%. La mayor parte de los apoyos públicos (el 45%) se ha localizado en proyectos de energía solar térmica: de los fondos aplicados por la Administración Central, el 81% del total ha correspondido a estos proyectos: básicamente, a través de la *Línea de Apoyo a la Energía Solar Térmica* de IDAE.

Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 1998 —PTA

ÁREA	APLICACIÓN	Número de Proyectos			Inversión (millones de ptas.)			Apoyos Públicos (millones de ptas.)				
		Potencia Eléctrica (kW)			Inversión Total			Apoyo Público Total				
				Energía (tep)			FPT IDAE		Admón. Central	Admón. Autonómica	Unión Europea	Otros
HIDRÁULICA	De 10 MW a 50 MW Mayor de 50 MW	0	0	0								
		0	0	0								
Total HIDRÁULICA ≥ 10		0	0	0								
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	14	39.428	10.512	5.992	466		12	2	8	0	3
		12	6.260	1.669	1.010	166		10	4	0	0	6
Total MINIHIDRÁULICA		26	45.688	12.180	7.002	632		22	5	8	0	9
EÓLICA	Eólica	59	393.017	81.119	58.584	0		1.389	921	10	0	458
Total EÓLICA		59	393.017	81.119	58.584	0		1.389	921	10	0	458
BIOMASA	Aplicación Eléctrica Térmica Industrial	1	2.350	5.109	593	0		203	61	0	0	142
		14		11.763	483	0		55	30	15	0	10
Total BIOMASA		15	2.350	16.872	1.076	0		258	90	15	0	152
BIOCARBURANTES	Biocarburentes	0	0	0								
Total BIOCARBURANTES		0	0	0								
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	4	2.910	4.078	416	0		12	6	6	0	0
Total BIOGÁS		4	2.910	4.078	416	0		12	6	6	0	0
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica Instalación Colectiva Instalación Individual	0		0								
		93	8.498 m²	656	588	6		230	76	104	0	49
		1.798	11.283 m²	871	963	0		341	6	334	0	1
Total SOLAR TÉRMICA		1.891	19.781 m²	1.527	1.551	6		571	82	438	0	50
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada Interconectada ≤ 5 kW Interconectada > 5 kW	821	777	120	2.657	0		923	120	635	0	168
		1	4	1	7	0						
		10	582	90	638	0		264	16	0	0	248
Total SOLAR FOTOVOLTAICA		832	1.363	211	3.303	0		1.187	136	635	0	416
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	1	520	1.619	225	0		121	21	10	0	90
Total RESIDUOS SÓLIDOS		1	520	1.619	225	0		121	21	10	0	90
GEOTERMIA	Geotermia	0	0	0								
Total GEOTERMIA		0	0	0								
BIOTERMIA	Bioclimática	0	0	0								
TOTAL BIOCIMÁTICA		0	0	0								
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	33	94	17	155	0		61	11	42	0	8
Total INSTALACIONES MIXTAS		33	94	17	155	0		61	11	42	0	8
TOTAL		2.861	19.781 m² 445.942	117.623	72.310	638		3.620	1.272	1.165	0	1.183

Fuente: IDAE.



Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 1999 — PTA

ÁREA	APLICACIÓN	Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de ptas.)		Apoyos Públicos (millones de ptas.)				
					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	158.040	25.144	11.379	0					
Total HIDRÁULICA ≥ 10		1	158.040	25.144	11.379	0					
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	12	25.775	6.872	4.866	0	106	101	5	0	0
		9	6.065	1.617	969	167	7	0	5	0	0
Total MINIHIDRÁULICA		21	31.840	8.489	5.834	167	113	101	9	0	0
EÓLICA	Eólica	58	641.875	132.483	91.427	0	530	244	13	0	273
Total EÓLICA		58	641.875	132.483	91.427	0	530	244	13	0	273
BIOMASA	Aplicación Eléctrica Térmica Doméstico Térmica Industrial	1 6 22	3.000 702 17.057	2.270 702 17.057	800 197 932	0 194 0	306 66 31	14 11 4	259 30 4	0 0 0	33 26 12
Total BIOMASA		29	3.000	20.029	1.929	194	402	29	293	0	68
BIOCARBURANTES	Biocarburentes	0	0	0							
Total BIOCARBURANTES		0	0	0							
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	4	5.010	8.391	920	0	111	48	11	0	51
Total BIOGÁS		4	5.010	8.391	920	0	111	48	11	0	51
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica Instalación Colectiva Instalación Individual	0 147 2.809	0 7.876 m² 13.466 m²	0 608 1.040	581 1.169	3 0	209 404	25 1	154 400	0 0	30 4
Total SOLAR TÉRMICA		2.956	21.342 m²	1.648	1.750	3	613	26	553	0	34
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada Interconectada ≤ 5 kW Interconectada > 5 kW	891 6 5	602 24 60	93 4 9	1.254 41 76	0 0 0	500 15 40	1 0 3	469 0 28	0 0 0	30 0 8
Total SOLAR FOTOVOLTAICA		902	686	106	1.372	0	554	5	511	0	38
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0							
Total RESIDUOS SÓLIDOS		0	0	0							
GEOTERMIA	Geotermia	2	1.220	1.220	306	0	119	7	0	0	112
Total GEOTERMIA		2	1.220	1.220	306	0	119	7	0	0	112
BIOClimática	Bioclimática	0	0	0							
TOTAL BIOClimática		0	0	0							
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	12	31	6	39	0	14	0	14	0	0
Total INSTALACIONES MIXTAS		12	31	6	39	0	14	0	14	0	0
TOTAL		3.985	21.342 m² 840.483	197.515	114.956	364	2.456	460	1.404	0	579
											12

Fuente: IDAE.

Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 2000 — PTA

ÁREA	APLICACIÓN	Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de ptas.)		Apoyos Públicos (millones de ptas.)				
					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							
Total HIDRÁULICA ≥ 10		0		0							
MINIHIDRÁULICA –	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	9	25.660	6.841	4.210	0	28	8	0	0	0
		21	7.038	1.876	1.049	0	19	3	10	0	0
Total MINIHIDRÁULICA		30	32.698	8.717	5.259	0	47	11	10	0	0
EÓLICA	Eólica	85	797.579	164.620	115.567	576	517	84	237	0	195
Total EÓLICA		85	797.579	164.620	115.567	576	517	84	237	0	195
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	2	2.800	9.246	676	0	138	42	0	0	0
	Térmica Doméstico	3		16	3	0	1	0	1	0	0
	Térmica Industrial	23		18.918	775	0	37	4	22	0	10
Total BIOMASA		28	2.800	28.180	1.455	0	175	46	22	0	107
BIOCARBURANTES	Biocarburentes	1		51.200	7.718	0	399	120	0	0	280
Total BIOCARBURANTES		1		51.200	7.718	0	399	120	0	0	280
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	3	4.942	11.130	728	0	0	0	0	0	0
Total BIOGÁS		3	4.942	11.130	728	0	0	0	0	0	0
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0		0							
	Instalación Colectiva	289	16.403 m²	1.266	1.140	198	312	97	180	0	35
	Instalación Individual	5.197	24.017 m²	1.854	2.098	0	737	44	688	0	5
Total SOLAR TÉRMICA		5.486	40.420 m²	3.120	3.238	198	1.049	141	868	0	40
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	1.661	65 m²	351	3.466	10	1.051	273	736	0	42
	Interconectada ≤ 5 kW	31	93	14	153	0	63	37	9	0	16
	Interconectada > 5 kW	20	324	50	448	82	157	41	24	0	92
Total SOLAR FOTOVOLTAICA		1.712	65 m²	415	4.066	91	1.271	351	770	0	150
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0		0							
Total RESIDUOS SÓLIDOS		0		0							
GEOTERMIA	Geotermia	2		2.719	146	0	59	2	0	0	43
Total GEOTERMIA		2		2.719	146	0	59	2	0	0	43
BIOCLIMÁTICA	Bioclimática	0		0							
TOTAL BIOCLIMÁTICA		0		0							
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	24	2 m²	8	64	0	23	2	20	0	0
		24	2 m²	8	64	0	23	2	20	0	0
Total INSTALACIONES MIXTAS		48	4 m²	16	128	0	46	4	40	0	0
TOTAL		7.371	40.487 m²	270.110	138.242	865	3.540	757	1.928	0	841
			840.745								14

Fuente: IDAE.



Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 2001 — PTA

ÁREA	APLICACIÓN	Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de ptas.)		Apoyos Públicos (millones de ptas.)				
					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	1 0	20.400 0	3.509 0	1.452	0					
Total HIDRÁULICA ≥ 10		1	20.400	3.509	1.452	0					
MINIHIDRÁULICA –	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	12 17	25.052 5.740	6.679 1.530	3.595 1.734	0 199	59 20	16 2	6 15	0 0	0 1
Total MINIHIDRÁULICA		29	30.792	8.209	5.329	199	79	18	20	0	1
EÓLICA	Eólica	111	969.865	200.180	137.266	1.760	618	109	247	0	262
Total EÓLICA		111	969.865	200.180	137.266	1.760	618	109	247	0	262
BIOMASA	Aplicación Eléctrica	3	16.645	44.045	1.231	549	17	4	3	0	10
	Térmica Doméstico	11	0	16	5	0	1	0	1	0	0
	Térmica Industrial	19	0	3.568	503	120	57	15	41	0	0
Total BIOMASA		33	16.645	47.629	1.740	669	75	19	45	0	10
BIOCARBURANTES	Biocarburos	0	0	0							
Total BIOCARBURANTES		0	0	0							
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	3	2.648	5.165	392	0	2	0	2	0	0
Total BIOGÁS		3	2.648	5.165	392	0	2	0	2	0	0
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica	0	0	0							
	Instalación Colectiva	315	20.006 m²	1.544	1.477	3	607	395	213	0	0
	Instalación Individual	5.182	31.351 m²	2.420	2.655	0	981	221	759	0	1
Total SOLAR TÉRMICA		5.497	51.357 m²	3.965	4.132	3	1.588	616	971	0	1
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada	1.998	1.059	164	2.505	0	998	44	804	0	150
	Interconectada ≤ 5 kW	241	1.048	162	1.393	0	380	2	359	0	19
	Interconectada > 5 kW	20	1.435	222	1.509	66	98	0	98	0	0
Total SOLAR FOTOVOLTAICA		2.259	3.542	548	5.408	66	1.476	45	1.261	0	169
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0							
Total RESIDUOS SÓLIDOS		0	0	0							
GEOTERMIA	Geotermia	0	0	0							
Total GEOTERMIA		0	0	0							
BIOClimática	Bioclimática	0	0	0							
TOTAL BIOCLIMÁTICA		0	0	0							
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	127	271	48	378	0	148	0	132	0	16
Total INSTALACIONES MIXTAS		127	271	48	378	0	148	0	132	0	16
TOTAL		8.060	51.357 m²	269.254	156.097	2.698	3.986	807	2.679	0	500

Fuente: IDAE.

Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 1998 — €

ÁREA		APLICACIÓN	Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)				
						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							
Total HIDRÁULICA ≥ 10			0	0	0							
MINIHIDRÁULICA		De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	14 12	39.428 6.260	10.512 1.669	36,0 6,1	2,8 1,0	0,1 0,1	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0	0,0 0,0
	Total MINIHIDRÁULICA		26	45.688	12.180	42,1	3,8	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0
EÓLICA		Eólica	59	393.017	81.119	352,1	0,0	8,3	5,5	0,1	0,0	2,8
Total EÓLICA			59	393.017	81.119	352,1	0,0	8,3	5,5	0,1	0,0	2,8
BIOMASA		Aplicación Eléctrica Térmica Industrial	1 14	2.350 11.763	5.109 11.763	3,6 2,9	0,0 0,0	1,2 0,3	0,4 0,2	0,0 0,1	0,0 0,1	0,0 0,0
	Total BIOMASA		15	2.350	16.872	6,5	0,0	1,5	0,5	0,1	0,0	0,0
BIOCARBURANTES		Biocarburantes	0	0	0							
Total BIOCARBURANTES			0	0	0							
BIOGÁS		Aplicación Eléctrica	4	2.910	4.078	2,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Total BIOGÁS			4	2.910	4.078	2,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
SOLAR TÉRMICA		Aplicación Eléctrica	0	0	0							
		Instalación Colectiva	93	8.498 m²	656	3,5	0,0	1,4	0,5	0,6	0,0	0,3
		Instalación Individual	1.798	11.283 m²	871	5,8	0,0	2,0	0,0	2,0	0,0	0,0
Total SOLAR TÉRMICA			1.891	19.781 m²	1.527	9,3	0,0	3,4	0,5	2,6	0,0	0,3
SOLAR FOTOVOLTAICA		Aislada	821	777	120	16,0	0,0	5,5	0,7	3,8	0,0	1,0
		Interconectada ≤ 5 kW	1	4	1	0,0	0,0					
		Interconectada > 5 kW	10	582	90	3,8	0,0	1,6	0,1	0,0	0,0	1,5
Total SOLAR FOTOVOLTAICA			832	1.363	211	19,8	0,0	7,1	0,8	3,8	0,0	2,5
RESIDUOS SÓLIDOS		Residuos Sólidos	1	520	1.619	1,3	0,0	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0
Total RESIDUOS SÓLIDOS			1	520	1.619	1,3	0,0	0,7	0,1	0,1	0,0	0,0
GEOTERMIA		Geotermia	0	0	0							
Total GEOTERMIA			0	0	0							
BIOClimática		Bioclimática	0	0	0							
Total BIOClimática			0	0	0							
INSTALACIONES MIXTAS		Instalaciones Mixtas	33	94	17	0,9	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0
Total INSTALACIONES MIXTAS			33	94	17	0,9	0,0	0,4	0,1	0,2	0,0	0,0
TOTAL			2.861	19.781 m² 445.942	117.623	434,6	3,8	21,8	7,6	7,0	0,0	7,1
												0,0

Fuente: IDAE.



Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 1999 — €

ÁREA	APLICACIÓN	Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)				
					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	158.040	25.144	68,4	0,0					
Total HIDRÁULICA ≥ 10		1	158.040	25.144	68,4	0,0					
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	12	25.775	6.872	29,2	0,0	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0
		9	6.065	1.617	5,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total MINIHIDRÁULICA		21	31.840	8.489	35,1	1,0	0,7	0,6	0,1	0,0	0,0
EÓLICA	Eólica	58	641.875	132.483	549,5	0,0	3,2	1,5	0,1	0,0	0,0
Total EÓLICA		58	641.875	132.483	549,5	0,0	3,2	1,5	0,1	0,0	0,0
BIOMASA	Aplicación Eléctrica Térmica Doméstico Térmica Industrial	1 6 22	3.000 702 17.057	2.270 702 17.057	4,8 1,2 5,6	0,0 1,2 0,0	1,8 0,4 0,2	0,1 0,1 0,0	1,6 0,2 0,0	0,2 0,2 0,1	0,0 0,0 0,1
Total BIOMASA		29	3.000	20.029	11,6	1,2	2,4	0,2	1,8	0,0	0,1
BIOCARBURANTES	Biocarburos	0	0	0							
Total BIOCARBURANTES		0	0	0							
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	4	5.010	8.391	5,5	0,0	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0
Total BIOGÁS		4	5.010	8.391	5,5	0,0	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica Instalación Colectiva Instalación Individual	0 147 2.809	0 7.876 m² 13.466 m²	0 608 1.040	3,5 7,0	0,0 0,0	1,3 2,4	0,2 0,0	0,9 2,4	0,0 0,0	0,0 0,0
Total SOLAR TÉRMICA		2.956	21.342 m²	1.648	10,5	0,0	3,7	0,2	3,3	0,0	0,0
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada Interconectada ≤ 5 kW Interconectada > 5 kW	891 6 5	602 24 60	93 4 9	7,5 0,2 0,5	0,0 0,0 0,0	3,0 0,1 0,2	0,0 0,0 0,0	2,8 0,1 0,2	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0
Total SOLAR FOTOVOLTAICA		902	686	106	8,2	0,0	3,3	0,0	3,1	0,0	0,0
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0							
Total RESIDUOS SÓLIDOS		0	0	0							
GEOTERMIA	Geotermia	2	1.220	1.220	1,8	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
Total GEOTERMIA		2	1.220	1.220	1,8	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0
BIOClimática	Bioclimática	0	0	0							
TOTAL BIOCLIMÁTICA		0	0	0							
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	12	31	6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Total INSTALACIONES MIXTAS		12	31	6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
TOTAL		3.985	21.342 m²	197.515	690,9	2,2	14,8	2,8	8,4	0,0	0,1

Fuente: IDAE.

Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 2000 — €

ÁREA		APLICACIÓN	Inversión (millones de euros)				Apoyos Públicos (millones de euros)					
			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							
Total HIDRÁULICA ≥ 10			0	0	0							
MINIHIDRÁULICA		De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	9 21	25.660 7.038	6.841 1.876	25,3 6,3	0,0 0,0	0,2 0,1	0,1 0,0	0,0 0,1	0,1 0,0	0,0 0,0
Total MINIHIDRÁULICA			30	32.698	8.717	31,6	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0
EÓLICA		Eólica	85	797.579	164.620	694,6	3-5	3,1	0,5	1,4	0,0	1,2
Total EÓLICA			85	797.579	164.620	694,6	3-5	3,1	0,5	1,4	0,0	1,2
BIOMASA		Aplicación Eléctrica	2	2.800	9.246	4,1	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0	0,6
		Térmica Doméstico	3		16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		Térmica Industrial	23		18.918	4,7	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1
Total BIOMASA			28	2.800	28.180	8,7	0,0	1,1	0,3	0,1	0,0	0,6
BIOCARBURANTES		Biocarburentes	1		51.200	46,4	0,0	2,4	0,7	0,0	0,0	1,7
Total BIOCARBURANTES			1		51.200	46,4	0,0	2,4	0,7	0,0	0,0	1,7
BIOGÁS		Aplicación Eléctrica	3	4.942	11.130	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total BIOGÁS			3	4.942	11.130	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOLAR TÉRMICA		Aplicación Eléctrica	0		0							
		Instalación Colectiva	289	16.403 m²	1.266	6,9	1,2	1,9	0,6	1,1	0,0	0,2
		Instalación Individual	5.197	24.017 m²	1.854	12,6	0,0	4,4	0,3	4,1	0,0	0,0
Total SOLAR TÉRMICA			5.486	40.420 m²	3.120	19,5	1,2	6,3	0,8	5,2	0,0	0,0
SOLAR FOTOVOLTAICA		Aislada	1.661	65 m² 2.266	351	20,8	0,1	6,3	1,6	4,4	0,0	0,3
		Interconectada ≤ 5 kW	31	93	14	0,9	0,0	0,4	0,2	0,1	0,0	0,1
		Interconectada > 5 kW	20	324	50	2,7	0,5	0,9	0,2	0,1	0,0	0,6
Total SOLAR FOTOVOLTAICA			1.712	65 m² 2.683	415	24,4	0,5	7,6	2,1	4,6	0,0	0,0
RESIDUOS SÓLIDOS		Residuos Sólidos	0		0							
Total RESIDUOS SÓLIDOS			0		0							
GEOTERMIA		Geotermia	2		2.719	0,9	0,0	0,4	0,0	0,0	0,3	0,1
Total GEOTERMIA			2		2.719	0,9	0,0	0,4	0,0	0,0	0,3	0,1
BIOCLIMÁTICA		Bioclimática	0		0	0						
TOTAL BIOCLIMÁTICA			0		0	0						
INSTALACIONES MIXTAS		Instalaciones Mixtas	24	2 m² 43	8	0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Total INSTALACIONES MIXTAS			24	2 m² 43	8	0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
TOTAL			7.371	40.487 m² 840.745	270.110	830,8	5,2	21,3	4,6	11,6	0,0	5,1

Fuente: IDAE.



Proyectos de energías renovables puestos en funcionamiento durante el año 2001 — €

ÁREA	APLICACIÓN	Número de Proyectos	Potencia Eléctrica (kW)	Energía (tep)	Inversión (millones de euros)		Apoyos Públicos (millones de euros)				
					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	1 0	20.400	3.509 0	9	0					
Total HIDRÁULICA ≥ 10		1	20.400	3.509	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MINIHIDRÁULICA	De 1 a 10 MW Menor de 1 MW	12 17	25.052 5.740	6.679 1.530	21,6 10,4	0,0 1,2	0,4 0,1	0,1 0,0	0,0 0,1	0,2 0,0	0,0 0,0
Total MINIHIDRÁULICA		29	30.792	8.209	32,0	1,2	0,5	0,1	0,1	0,2	0,0
EÓLICA	Eólica	111	969.865	200.180	825,0	10,6	3,7	0,7	1,5	0,0	0,0
Total EÓLICA		111	969.865	200.180	825,0	10,6	3,7	0,7	1,5	0,0	0,0
BIOMASA	Aplicación Eléctrica Térmica Doméstico Térmica Industrial	3 11 19	16.645 16 3.568	44.045 16 3.568	7,4 0,0 3,0	3,3 0,0 0,7	0,1 0,0 0,3	0,0 0,0 0,1	0,0 0,0 0,2	0,1 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0
Total BIOMASA		33	16.645	47.629	10,5	4,0	0,4	0,1	0,3	0,0	0,0
BIOCARBURANTES	Biocarburos	0	0	0							
Total BIOCARBURANTES		0	0	0							
BIOGÁS	Aplicación Eléctrica	3	2.648	5.165	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total BIOGÁS		3	2.648	5.165	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOLAR TÉRMICA	Aplicación Eléctrica Instalación Colectiva Instalación Individual	0 315 5.482	0 20.006 m ² 31.351 m ²	0 1.544 2.420	0 8,9 16,0	0,0 0,0 0,0	0 3,6 5,9	0 2,4 1,3	0 0,0 4,6	0 0,0 0,0	0 0,0 0,0
Total SOLAR TÉRMICA		5.497	51.357 m ²	3.965	24,8	0,0	9,5	3,7	5,8	0,0	0,0
SOLAR FOTOVOLTAICA	Aislada Interconectada ≤ 5 kW Interconectada > 5 kW	1.998 241 20	1.059 1.048 1.435	164 162 222	15,1 8,4 9,1	0,0 0,0 0,4	6,0 2,3 0,6	0,3 0,0 0,0	4,8 2,2 0,6	0,9 0,1 0,0	0,0 0,0 0,0
Total SOLAR FOTOVOLTAICA		2.259	3.542	548	32,5	0,4	8,9	0,3	7,6	1,0	0,0
RESIDUOS SÓLIDOS	Residuos Sólidos	0	0	0							
Total RESIDUOS SÓLIDOS		0	0	0							
GEOTERMIA	Geotermia	0	0	0							
Total GEOTERMIA		0	0	0							
BIOClimática	Bioclimática	0	0	0							
TOTAL BIOCLIMÁTICA		0	0	0							
INSTALACIONES MIXTAS	Instalaciones Mixtas	127	271	48	2,3	0,0	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0
Total INSTALACIONES MIXTAS		127	271	48	2,3	0,0	0,9	0,0	0,8	0,0	0,0
TOTAL		8.060	51.357 m ² 1.044.163	269.254	938,2	16,2	24,0	4,8	16,1	0,0	0,0

Fuente: IDAE.

La Base de Datos de Empresas de Energías Renovables que mantiene el IDAE a través de su página web (www.idae.es) contabiliza en el momento actual cerca de 700 empresas, en su mayoría, de menos de 25 empleados. De estas 700 empresas, alrededor de 150 tienen su sede en la Comunidad Autónoma de Madrid y más de 400 se dedican al desarrollo integral de proyectos de aprovechamiento de las fuentes renovables.

Más de la mitad de las empresas incluidas en la base de datos de IDAE tiene menos de 25 empleados, superando sólo un 3,8% la cifra de 500. El reducido tamaño de las empresas obedece al carácter descentralizado y disperso de los proyectos de aprovechamiento de las fuentes energéticas renovables, que se localizan donde se localiza el recurso.

Más de 400 empresas se encargan del desarrollo integral de proyectos y alrededor de 370 de la instalación de equipos. A pesar de haber clasificado las cerca de 700 empresas de renovables de acuerdo con el tipo de actividad que desarrollan (desde la venta o manufactura de equipos, hasta el mantenimiento o la realización de estudios de viabilidad), es común que las empresas que operan en el sector desarrollen su actividad en dos o más áreas de las definidas: más del 60% de las empresas registradas cubren más de un tipo de actividad dentro del sector.

Por áreas, son cerca de 300 las empresas que operan en solar térmica de baja temperatura y solar fotovoltaica, superando esta cifra las empresas que operan en el sector eólico.

Desde el IDAE, conviene destacar el importante número de empresas —del orden de 74— que declaran ejercer su actividad en arquitectura bioclimática; IDAE tiene, entre sus objetivos, la promoción de la mejora de la eficiencia energética en todos los sectores y, especialmente, en el de la edificación, en el que el potencial de mejora es importante aprovechando la energía solar pasiva y reduciendo las pérdidas por deficiencias en el aislamiento térmico —en definitiva, mejorando la envolvente del edificio—.

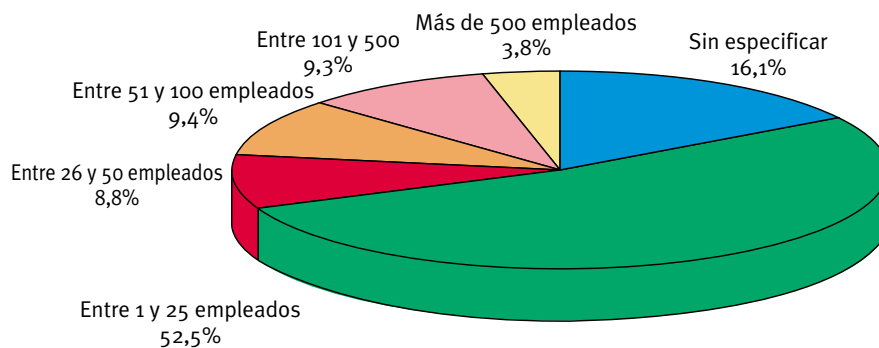
Los anteriores números de este Boletín IDAE recogen referencias más completas a la *Calificación Energética de Viviendas* (CEV) y la *Calificación Energética de Edificios* (CALENER)¹.

Las empresas españolas de energías renovables realizan su actividad, no sólo en el territorio nacional, sino fuera de sus fronteras: alrededor de 290 empresas declaran realizar u ofertar sus servicios en el exterior, principalmente, en América Latina, Portugal, África y el resto de la Unión Europea.

Esta realidad confirma el pronóstico de la Comisión Europea cuando, en el propio Libro Blanco de las Energías Renovables, destacaba, entre otras razones para la promoción de estas energías, las nuevas oportunidades de negocio para las empresas europeas en mercados en los que los consumos energéticos se preveían crecientes: Asia, América Latina y África.

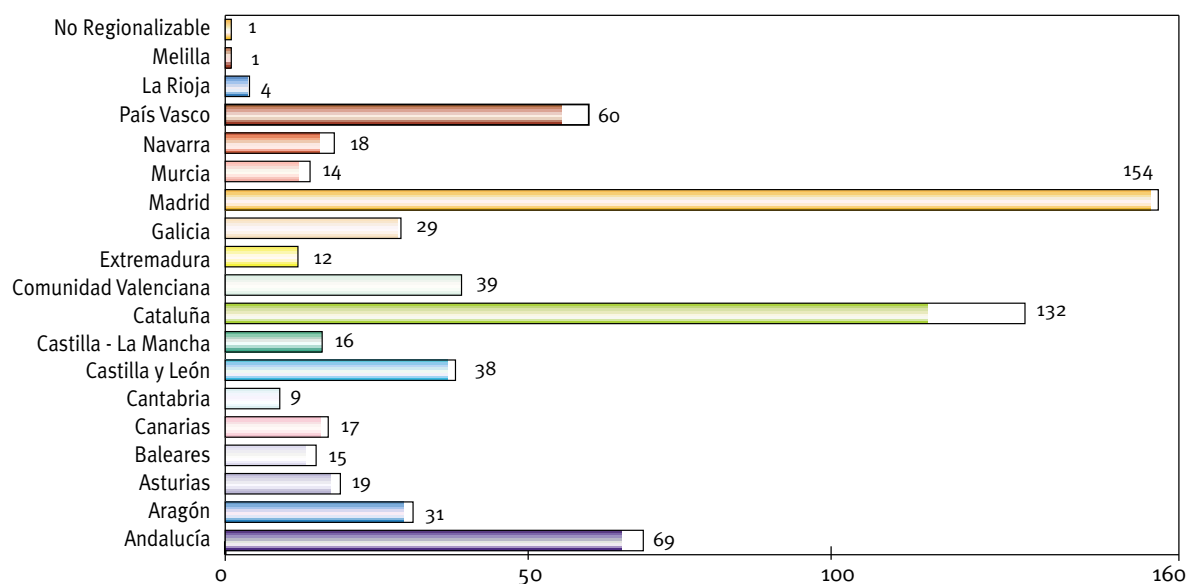
¹ En el Boletín IDAE nº 3, se dio cuenta también, en el apartado de Normativa y Apoyo Público, de la Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo relativa al rendimiento energético de los edificios. COM(2001) 226 final.

Tamaño de las empresas de energías renovables



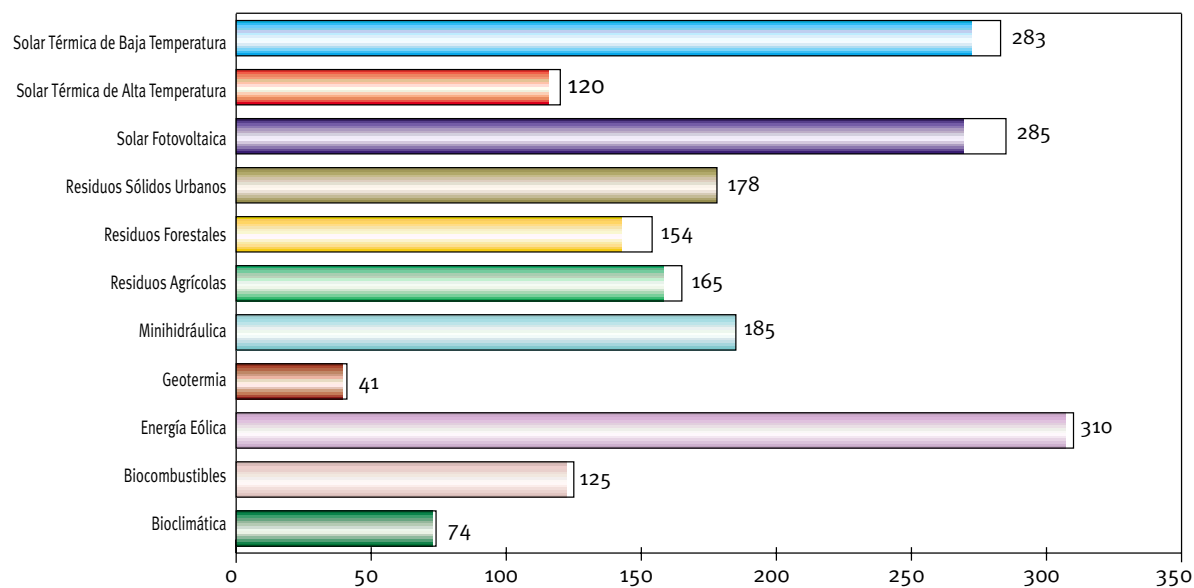
Fuente: IDAE.

Número de empresas por Comunidades Autónomas



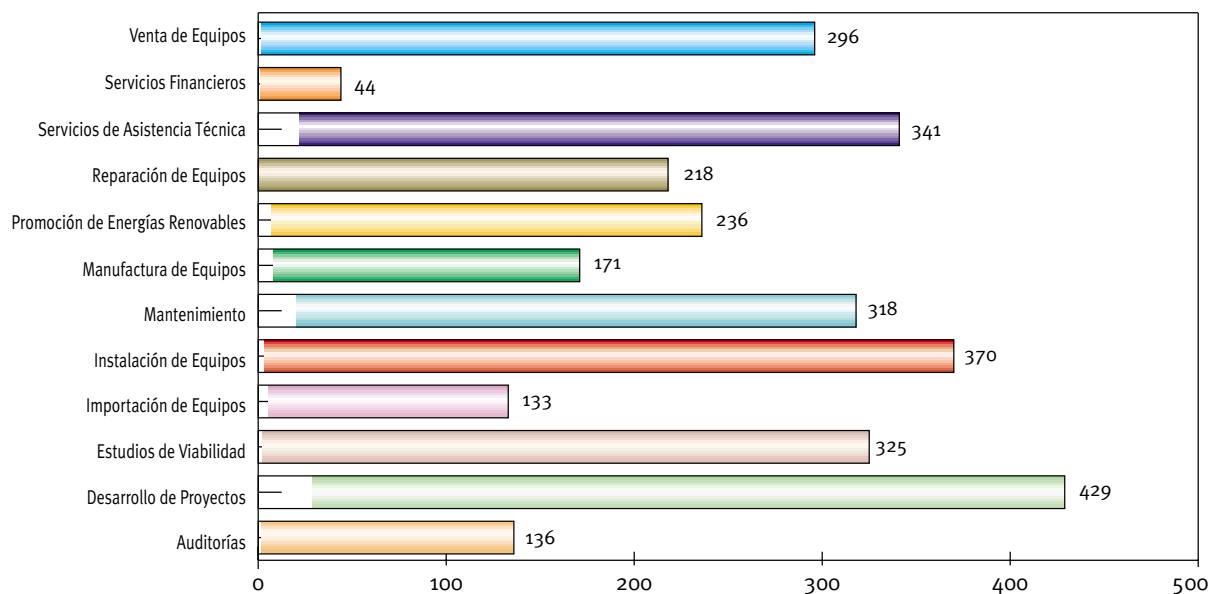
Fuente: IDAE.

Número de empresas por áreas tecnológicas



Fuente: IDAE.

Número de empresas por tipo de actividad



Fuente: IDAE.

Energías Renovables

En la Unión Europea

La potencia eólica instalada en la Unión Europea a finales de 2001 supera los 17.000 MW, lo que supone un aumento de potencia superior a los 4.000 MW en el último año: cerca de 1.000 nuevos MW se han instalado en España; 2.600, en Alemania.

El objetivo de 10.000 MW de potencia eólica instalada en la Unión Europea de la *Campaña de Despegue* ha sido ampliamente superado a finales del año 2001 — ya había sido superado en el año 2000, con una potencia instalada cercana a los 13.000 MW —.

El crecimiento de la potencia eólica se ha visto favorecido por los sistemas de apoyo directo al precio vigentes en los países que lideran la clasificación europea: Alemania, con 8.750 MW instalados a finales de 2001, y España, que consolida la segunda posición europea y tercera mundial —por detrás de EE.UU.—. La nueva capacidad eólica en funcionamiento en Dinamarca durante el año 2001 —el tercer país de la Unión Europea por potencia eólica— ha sido de tan sólo 120 MW, frente a los más de 500 nuevos MW del año anterior¹.

El precio percibido por kilovatio hora eólico en Alemania se sitúa en 0,08 euros, un precio superior al precio fijo fijado en España para los productores de electricidad de origen eólico: 0,06 euros. También es superior el precio fijado para la electricidad de origen fotovoltaico vertida a la red en Alemania que en España —dos países que mantienen un sistema de

apoyo a la electricidad renovable de precio o prima fija—: mientras que, en España, el precio depende de la potencia de la instalación (mayor o menor de 5 kW), en Alemania es fijo e igual a 0,5 euros por kWh (83 ptas/kWh) para los primeros 350 MWp instalados —nótese que la potencia fotovoltaica instalada en Alemania se situaba a finales del pasado año en 113,8 MWp.

Mientras que, previsiblemente, el objetivo global del Libro Blanco para la energía eólica (40.000 MW en el año 2010 en la Unión Europea) pueda alcanzarse alrededor del año 2006, no parece tan fácil alcanzar los objetivos de potencia fotovoltaica: 1 GWp hasta el año 2003 —objetivo de la *Campaña de Despegue*— y 3 GWp en el año 2010².

España debería multiplicar por 10 la nueva superficie solar térmica que entra en funcionamiento anualmente para equipararse a países como Alemania —a la cabeza de la Unión Europea aun con menor radiación solar— y para alcanzar sus propios objetivos nacionales de incremento del consumo de fuentes renovables: 4.500.000 m² nuevos hasta el año 2010.

La superficie total de captación solar térmica instalada a finales del año 2000 en la Unión Europea se estima en cerca de 9,6 millones de m². España ocupa el quinto lugar en la clasificación de los países con mayor desarrollo de la energía solar térmica de baja temperatura: Alemania, con 3,4 millones de m² lidera

¹ El cambio en el sistema de apoyo a la electricidad renovable está en la base del retraimiento de las inversiones en nuevos parques eólicos en Dinamarca, que ha iniciado un período transitorio para la puesta en marcha de un mercado de certificados verdes.

² Del millón de tejados fotovoltaicos fijado como objetivo en la *Campaña de Despegue*, 350.000 kWp constituirían exportaciones — 350.000 sistemas de 1 kWp cada uno— a países en desarrollo.

este mercado dentro de la Unión —como también hiciera en potencia eólica y fotovoltaica—; incluso, los datos de que se dispone, relativos al año 2001, apuntan nuevas inversiones en esta área, en Alemania, que se han traducido en la instalación de 900.000 nuevos m²³.

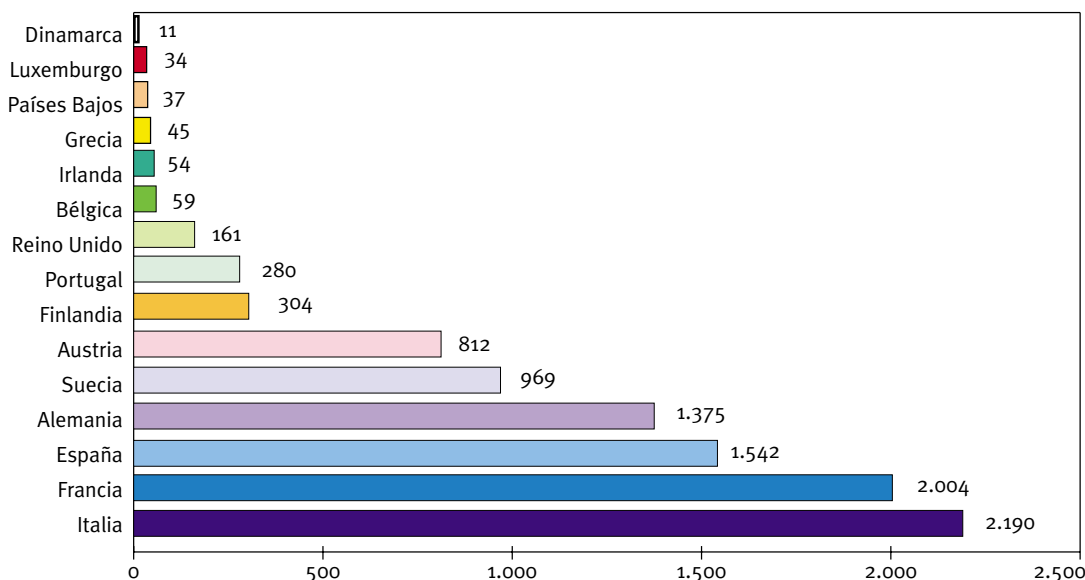
La producción de energía primaria con biomasa es una de las áreas prioritarias del Plan español de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010 y del Libro Blanco de las Energías Renovables: 1 millón de hogares calefactados con biomasa en la Unión Europea y 10.000 MWth en plantas de cogeneración que utilicen la biomasa son los objetivos de la *Campaña de Despegue* hasta el 2003.

³ EurObserv'ER—Overview Barometer, abril 2002.

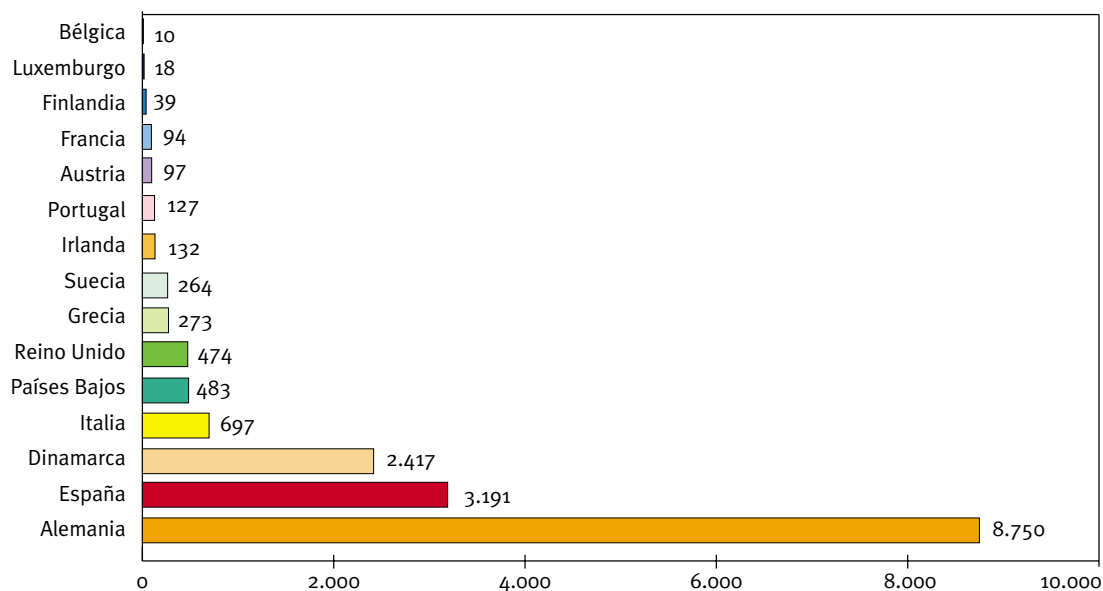
La producción energética a partir de biomasa en la Unión Europea —residuos forestales y de la industria de la madera— está liderada por Francia, Suecia y Finlandia.

En España, la consecución de los objetivos del Plan de Fomento requiere la revisión del R.D. 2818/98, de manera que se tipifiquen diferentes tipos de biomasa y se prevean precios fijos —en función de los costes actuales y previstos de la materia prima— diferentes para la electricidad generada en plantas de combustión de biomasa. La problemática no es, exclusivamente, nacional: el cumplimiento de los objetivos del Libro Blanco y la *Campaña de Despegue* requiere un marco normativo y económico para las instalaciones de aprovechamiento energético de la biomasa que garantice la rentabilidad de los nuevos proyectos.

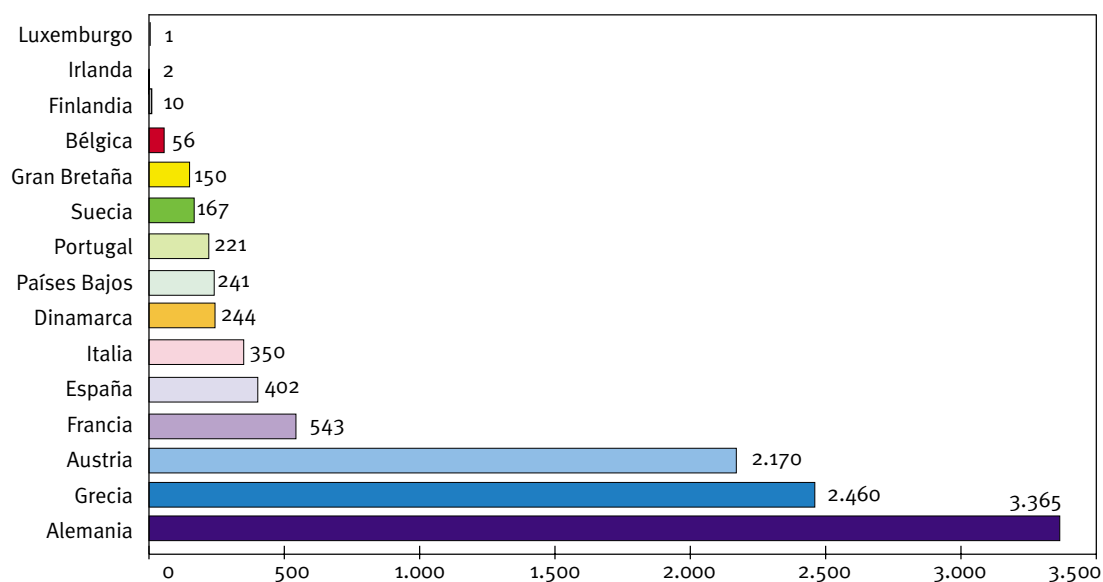
Capacidad eléctrica instalada en plantas minihidráulicas en la UE, 1999 (MW)



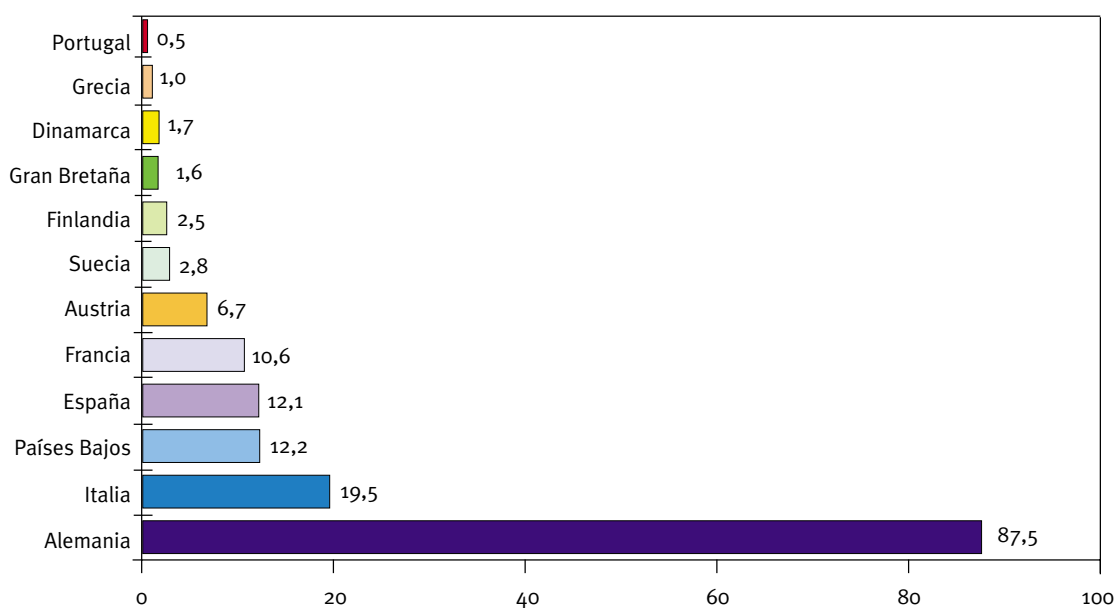
Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

Potencia eólica instalada en la UE, 2001 (MW)

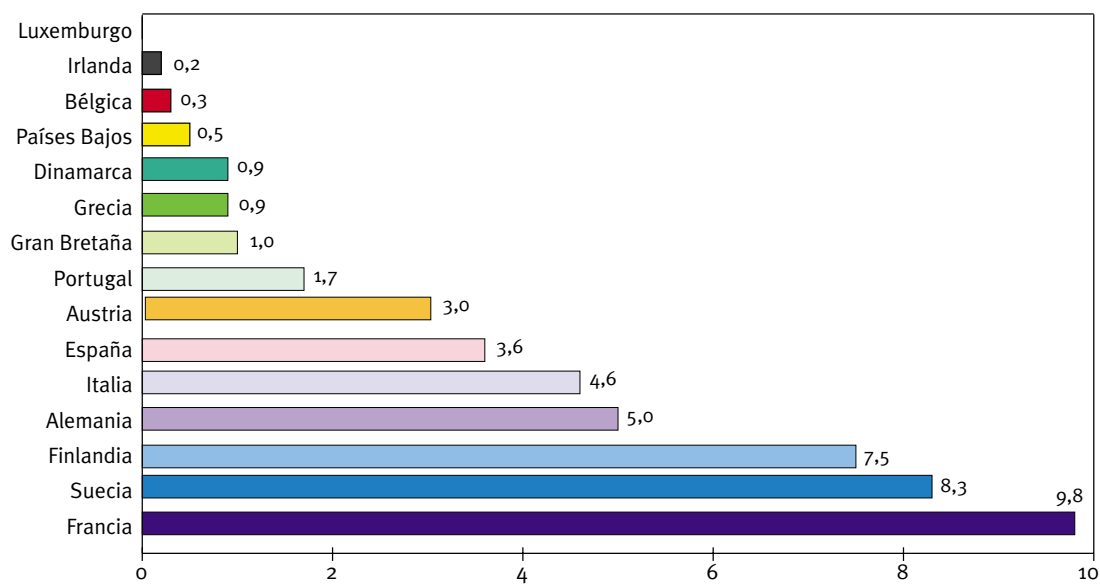
Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

Superficie de captación solar instalada en la UE, 2000 (miles de m²)

Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

Potencia fotovoltaica en la UE, 2000 (MWp)

Fuente: IDAE/EurObserv'ER.

Producción de energía primaria con biomasa en la UE, 2000 (Mtep)

Fuente: IDAE/EurObserv'ER.



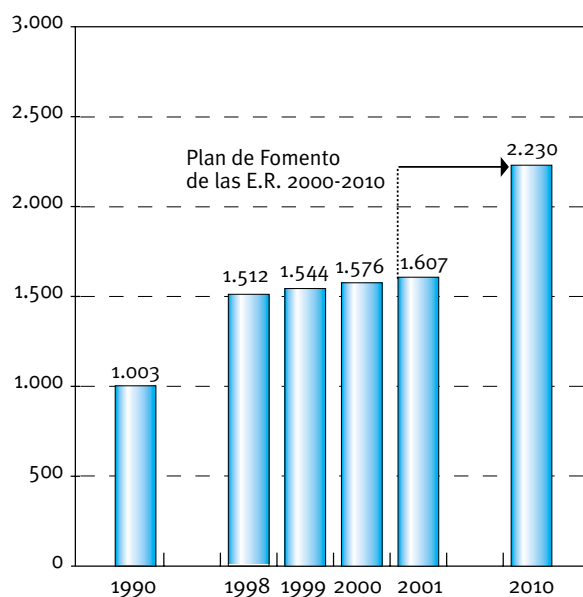
Minihidráulica

Durante el año 2001, se pusieron en marcha 30 nuevas centrales hidroeléctricas, 1 de ellas de potencia superior a 10 MW: 20,4 MW.

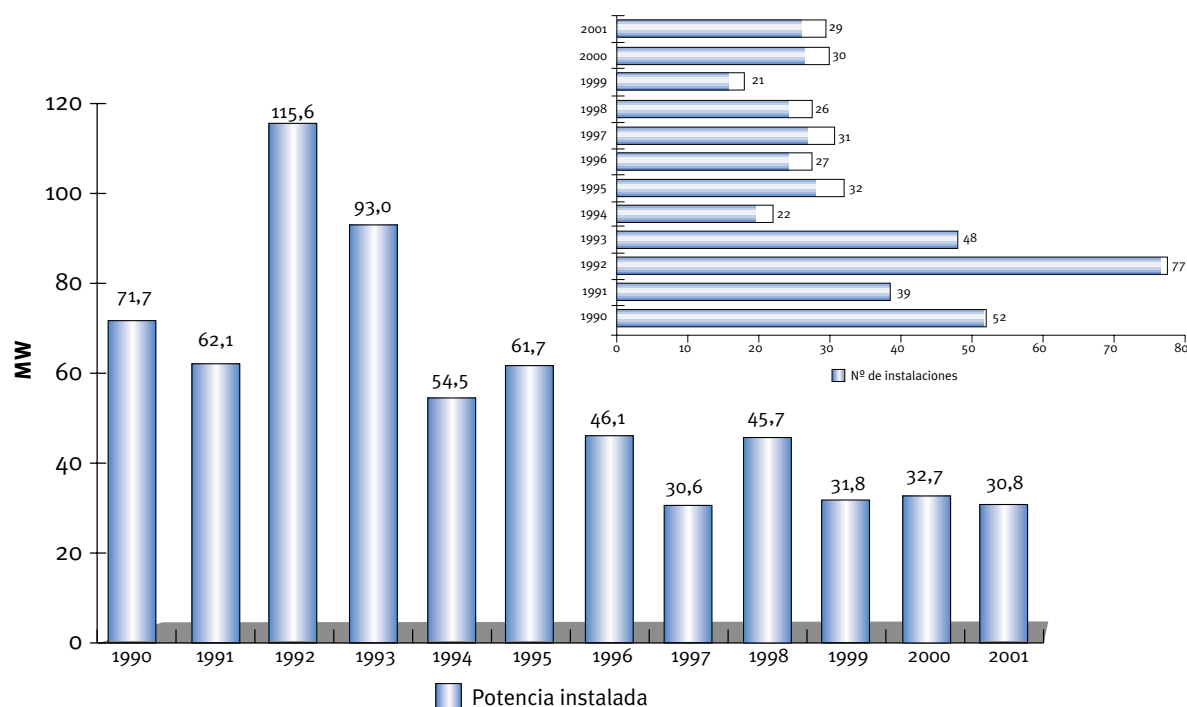
La nueva potencia puesta en funcionamiento en el año 2001 totaliza 51 MW, 31 en plantas de potencia no superior a 10 MW. La potencia de generación eléctrica minihidráulica acumulada al cierre del ejercicio 2001 supera los 1.600 MW.

El Plan de Fomento fijaba como objetivo, en esta área, la instalación de 720 nuevos MW, de los que 440 deberían materializarse antes del año 2006. El ritmo de puesta en marcha anual de nueva potencia resulta insuficiente para alcanzar los objetivos fijados por el Plan.

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



DATOS 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

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

Datos 2001 provisionales.

Fuente: IDAE.

La nueva potencia minihidráulica se ha localizado, principalmente, en dos Comunidades Autónomas: Castilla y León y Cataluña. En la primera, han entrado en funcionamiento 14,9 nuevos MW —en 10 nuevas plantas—, mientras que en la segunda, han sido 11,1 los nuevos MW en funcionamiento en 9 minicentrales. El tamaño medio de las plantas puestas en funcionamiento es del orden de 1 MW.

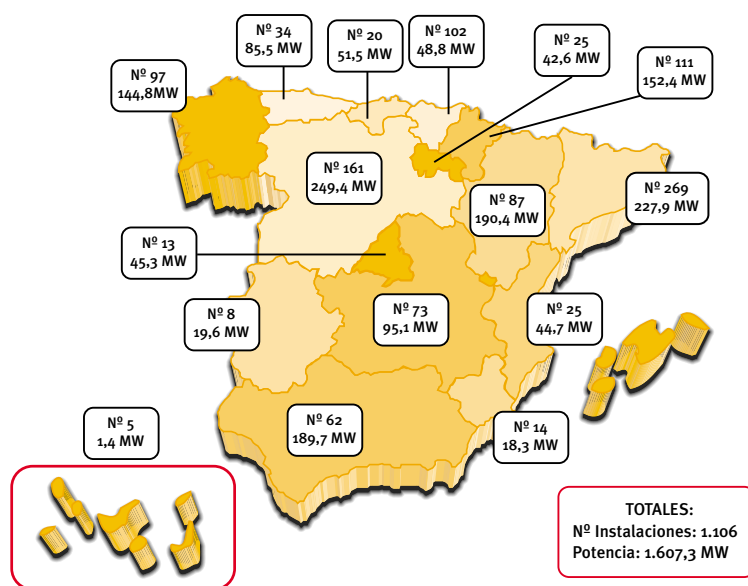
La situación en el año 2000 había sido distinta: Galicia, Navarra, la Comunidad Valenciana y Asturias fueron las Comunidades Autónomas con mayor potencia anual instalada. Los proyectos fueron también de mayor potencia unitaria en estas

Comunidades: 3 nuevas centrales en Galicia y 2 en las tres restantes Comunidades. El número de nuevos proyectos en funcionamiento en todo el territorio nacional fue en el año 2001 similar al de 2000: 30 nuevos proyectos en 2000 y 29 en el pasado año.

A finales del año 2001, Castilla y León y Cataluña son, como ya lo fueron a finales del año 2000, las Comunidades Autónomas con mayor potencia instalada, seguidas de Aragón y Andalucía. Por Comunidades Autónomas, también los objetivos más ambiciosos de nueva potencia hasta el año 2010 se fijaron para Castilla y León (del orden de 229 nuevos MW) y Aragón y Cataluña (más de 60 nuevos MW).



Distribución de la potencia instalada con energía minihidráulica a finales de 2001



Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

EVOLUCIÓN DE LA POTENCIA MINIHIDRÁULICA INSTALADA POR CC.AA.

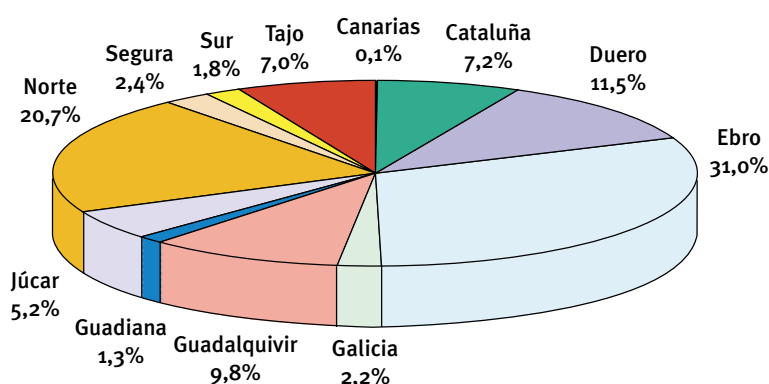
	1999	2000	2001
Andalucía	187,5	189,7	189,7
Aragón	188,2	190,3	190,4
Asturias	80,8	85,1	85,5
Canarias	1,4	1,4	1,4
Cantabria	51,5	51,5	51,5
Castilla y León	231,0	234,5	249,4
Castilla-La Mancha	94,7	94,8	95,0
Cataluña	214,9	216,8	227,9
Comunidad Valenciana	39,6	44,7	44,7
Extremadura	19,6	19,6	19,6
Galicia	136,0	142,8	144,8
Madrid	45,3	45,3	45,3
Murcia	17,0	18,3	18,3
Navarra	146,1	151,5	152,4
País Vasco	47,6	47,6	48,8
La Rioja	42,6	42,6	42,6
TOTAL	1.543,8	1.576,5	1.607,3

Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.



De los 31 MW de nueva potencia en funcionamiento, 13 se han localizado en la cuenca del Duero. De acuerdo con los estudios de aprovechamiento del potencial hidráulico que sirvieron para la fijación de los objetivos de nueva potencia del Plan, el mayor potencial de aprovechamiento —en pequeñas centrales— por cuencas correspondía a la cuenca Norte.

Reparto de potencia por organismos de cuenca (MW), 2001



Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

Al objeto de salvar las barreras administrativas que dificultan la consecución de los objetivos del Plan de Fomento, desde el IDAE se está trabajando —en el ámbito de sus competencias y en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente— para la revisión de los procedimientos de tramitación de concesiones y autorizaciones administrativas de aprovechamiento hidroeléctrico. El período medio para la obtención de nuevas concesiones o ampliaciones se sitúa, actualmente, en 5 años, un período muy largo que resulta de la concurrencia de diferentes Administraciones y organismos en el proceso y de los preceptivos estudios de impacto ambiental —en este sentido, sería necesario armonizar los criterios medioambientales entre la Administración Central y las Comunidades Autónomas al objeto de acortar los plazos y facilitar la puesta en marcha de nuevas plantas—.

Igualmente, y como ya se señalara en el Boletín IDAE nº 3, es preciso que se convoquen concursos públicos

para otorgar concesiones hidroeléctricas en infraestructuras hidráulicas de titularidad pública.

Existen también barreras medioambientales que —además de las administrativas— limitan el crecimiento de la potencia hidroeléctrica en España: la percepción de los impactos medioambientales, de carácter local —alteración del curso de los ríos y afectación a la biodiversidad—, dificulta la puesta en marcha de nuevos proyectos. No obstante, dado el estado actual de la tecnología, los impactos locales de estos pequeños aprovechamientos hidroeléctricos —de potencia menor de 1 MW¹— son mínimos. Por otra parte, la contribución de la energía hidroeléctrica a la reducción de problemas medioambientales graves de ámbito global —efecto invernadero, por ejemplo— compensa

¹ De los 29 nuevos proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico de potencia no superior a 10 MW que entraron en funcionamiento en el año 2001, 17 de ellos tenían una potencia unitaria menor de 1 MW.



los impactos locales que pudieran, eventualmente, producirse y que, como se señalaba anteriormente, pueden evitarse mediante la aplicación de modernas tecnologías y la realización de una adecuada gestión del proyecto.

IDAE publicó en el año 2000 un estudio sobre *Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica: Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica* en el que se evaluaban y trataban de cuantificar los impactos medioambientales de la producción de un kilovatio hora mediante diferentes tecnologías de generación. Los resultados del estudio permitían comparar el daño producido por la genera-

ción eléctrica mediante las distintas opciones consideradas (carbón, lignito, petróleo, gas, nuclear, solar fotovoltaica, eólica y minihidráulica); de la ordenación de las diferentes tecnologías —analizados doce impactos medioambientales, desde el calentamiento global, a la eutrofización o la acidificación—, se concluía que la tecnología que provocaba un menor daño medioambiental era la minihidráulica —significativamente menor que la producción eléctrica en plantas de carbón y menor también que la producción de origen eólico—. En esta línea de investigación se sigue trabajando, pero los resultados de los estudios llevados a cabo —no sólo a nivel nacional— confirman a la energía minihidráulica como una de las de menor impacto medioambiental.

AVANCES TECNOLÓGICOS: MINIHIDRÁULICA

■ Generalidades

La industria nacional es autosuficiente y de alta calidad, contando así el mercado con una amplia gama de bienes de equipo, que van incorporando los últimos avances tecnológicos con el fin de incrementar los rendimientos y disminuir costes, así como reducir los impactos medioambientales.

En España, se construyen todos los tipos de turbinas hidroeléctricas, estando presentes en el mercado prestigiosos fabricantes a nivel internacional. En cuanto a las ingenierías y empresas de obra civil, éstas disponen de capacidad suficiente para responder a incrementos en la construcción de minicentrales. No obstante, las expectativas de crecimiento de las instalaciones no son muy altas teniendo en cuenta la madurez tecnológica del sector y el hecho de que los mejores enclaves de aprovechamiento minihidráulico ya se están explotando.

■ Tendencias en equipos e instalaciones

- Con objeto de mejorar la fiabilidad de los equipos, cabe destacar la evolución hacia la automatización integral de las instalaciones y el uso progresivo de equipos normalizados. Así, se pueden encontrar iniciativas por parte de distintas empresas dirigidas a la modernización y automatización de pequeñas centrales hidroeléctricas en servicio con el fin de evitar su abandono. Se considera, además, la posibilidad de dotar de maquinaria normalizada a viejos aprovechamientos hidroeléctricos cuya obra civil se conserve en condiciones aceptables.
- Desarrollo de conjuntos integrados (turbina/generador/sistemas de control) versátiles con capacidad de adaptación a distintos emplazamientos (caudales y alturas) para obtener el máximo rendimiento.
- Mejoras tecnológicas en el diseño de las turbinas.
- Utilización de bombas centrífugas, funcionando como turbinas en marcha invertida.
- Desarrollo de la **microhidráulica** (< 1 MW). Tiene la posibilidad de producir en dos modos: consumo directo o con acumuladores, según las condiciones del emplazamiento. Para el primer caso, se han desarrollado sistemas de control y regulación, así como turbinas y generadores al objeto de posibilitar el aprovechamiento de pequeños desniveles e ínfimos caudales. En este tipo de aprovechamientos, son muy indicadas las turbinas Pelton, Turgo y Banki, normalmente dispuestas en grupos compactos turbina/generador regulados por equipos que controlan la carga de los acumuladores.





La nueva potencia eólica puesta en operación durante el año 2001 supera la del anterior año 2000. El pasado año se pusieron en marcha cerca de 1.000 MW de nueva potencia eólica en 60 parques, con lo que España consolida la segunda posición europea por potencia instalada, después de Alemania, que contaba con 8.750 MW eólicos a finales de 2001.

España consolida la segunda posición por potencia instalada en Europa y la tercera en el mundo, por detrás de Alemania y Estados Unidos. En este último país, se ha roto la tendencia de años anteriores y se han puesto en funcionamiento, durante el pasado año 2001, más de 1.600 nuevos MW eólicos —durante los años 1999 y 2000, la cifra anual de nueva potencia puesta en operación no superó en EE.UU. los 500 MW—.

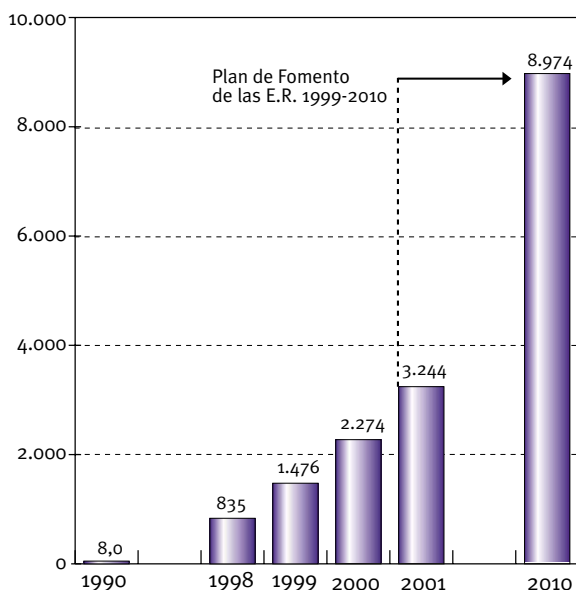
En Europa, Dinamarca parece no poder seguir el ritmo de puesta en marcha de nuevos parques de años anteriores: 120 nuevos MW en el año 2001 frente a los más de 500 del año anterior. Las incertidumbres sobre el marco de apoyo a la electricidad renovable en este país —que ha iniciado la transición desde un sistema de prima fija a un mercado de certificados verdes— están ralentizando la puesta en marcha de nuevos proyectos.

Los avances tecnológicos en esta área han sido notables, hasta el punto que la potencia eólica instalada a nivel mundial supera los 23.000 MW: el tamaño medio de las turbinas instaladas en Alemania ha pasado de los 470 kW en 1995 a los 1.280 kW en 2001. En España, también el tamaño medio de los aerogeneradores ha evolucionado desde menos de 300 kW en 1995 hasta los 700 kW de los que han entrado en funcionamiento en 2001.

La nueva potencia eólica puesta en operación en 2001 ha sido superior a la del año 2000, del orden de 800 nuevos MW. Desde el año 1996, en el que se instalaron cerca de 100 nuevos MW en España, la potencia eólica se ha venido incrementando siempre por enci-

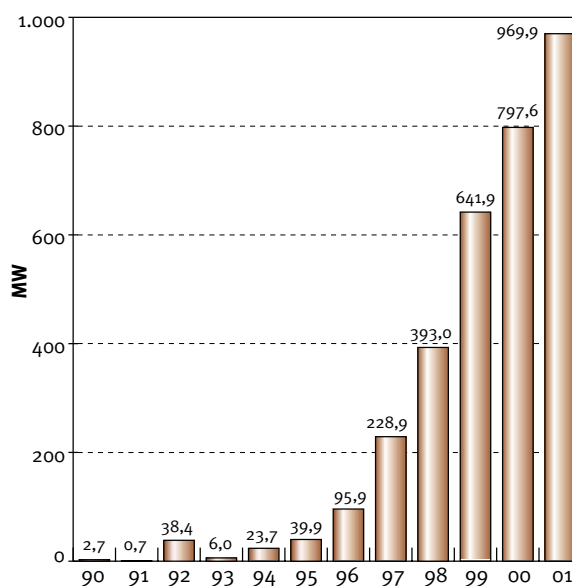
ma de la del año anterior. El ritmo actual de puesta en marcha de nuevos proyectos está de acuerdo con los objetivos del Plan de Fomento, que se cifraban en la instalación de 8.140 nuevos MW hasta el año 2010 — el 60% de ellos hasta el año 2006—.

Potencia eólica instalada y previsiones (MW)



DATOS 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

Potencias instaladas cada año



DATOS 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

Galicia y Aragón, las Comunidades Autónomas que mayor potencia eólica han instalado en el año 2001: 337 y 174 MW, respectivamente, en 22 y 10 nuevos parques.

Por Comunidades Autónomas, Galicia sigue situándose a la cabeza de las regiones españolas por potencia eólica instalada, habiendo entrado en funcionamiento 337 nuevos MW durante el año 2001. Navarra le sigue en importancia con 554 MW instalados a finales del pasado año —86 MW más que el año anterior—. Castilla-La Mancha, la tercera Comunidad Autónoma por potencia eólica instalada, ha puesto en marcha 145 nuevos MW durante el pasado año en 4 nuevos parques.

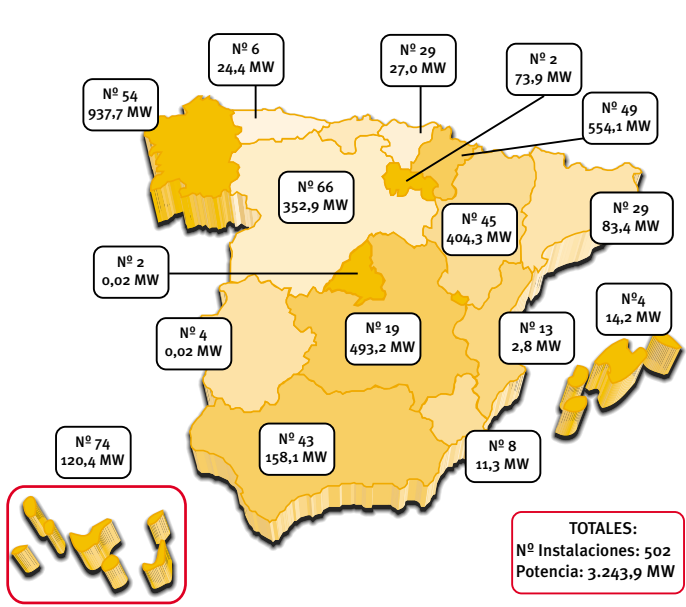
Castilla y León, con 353 MW instalados a finales de 2001, ocupa el quinto lugar por potencia instalada. Durante el pasado año, se pusieron en marcha 125 nuevos MW, una cifra de nueva potencia sólo superada por Galicia, Aragón y Castilla-La Mancha. Al País Vasco y La Rioja, que pusieron en marcha los primeros parques eólicos en su Comunidad en el año 2000, se suma ahora, en el año 2001, el Principado de Asturias, que ha puesto en marcha un parque eólico de 24,4 MW y 37 máquinas MADE de una potencia unitaria de 660 kW (*Parque Eólico Pico Gallo*).



Parques eólicos y aerogeneradores por CC. AA.						
CC. AA.	Parques eólicos			Aerogeneradores		
	1999	2000	2001	1999	2000	2001
Andalucía	18	19	20	545	578	604
Aragón	19	22	32	369	399	636
Asturias	0	0	1	0	0	37
Canarias	25	33	35	326	394	406
Castilla y León	8	16	27	208	370	543
Castilla - La Mancha	5	11	15	179	537	739
Cataluña	7	8	9	167	185	202
Comunidad Valenciana	1	1	1	4	4	4
Galicia	25	35	57	946	1.236	1.721
Murcia	1	2	2	9	17	17
Navarra	17	23	29	510	725	851
País Vasco	0	1	2	0	37	40
La Rioja	0	1	2	0	37	112
TOTAL	126	172	232	3.263	4.519	5.912

Nota: El número de aerogeneradores contabiliza aeroturbinas para producción eléctrica de más de 75 kW conectadas a red.
 Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

Distribución de la potencia instalada y números de proyectos con energía eólica a finales de 2001



Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

POTENCIA EÓLICA INSTALADA POR CC.AA.			
	1999	2000	2001
Andalucía	127,8	150,3	158,1
Aragón	208,5	230,4	404,3
Asturias	0,0	0,0	24,4
Baleares	0,2	0,2	0,2
Canarias	81,8	114,7	120,4
Cantabria	0,0	0,0	0,0
Castilla y León	122,2	228,2	352,9
Castilla-La Mancha	111,9	348,2	493,2
Cataluña	58,8	70,7	83,4
Comunidad Valenciana	2,8	2,8	2,8
Extremadura	0,0	0,0	0,0
Galicia	438,1	600,5	937,7
Madrid	0,0	0,0	0,0
Murcia	6,0	11,3	11,3
Navarra	318,4	467,8	554,1
País Vasco	0,0	24,5	27,0
La Rioja	0,0	24,4	73,9
TOTAL	1.476,4	2.274,0	3.243,9

Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

Los fabricantes españoles de aerogeneradores se sitúan entre los principales fabricantes del mundo. El aumento de potencia eólica en EE.UU. en el año 2001 —superior a 1.600 MW— ha provocado un tirón

de la demanda del principal fabricante estadounidense —ENRON— y de VESTAS, para quien este mercado ha representado el principal destino de sus ventas.



Potencia eólica instalada en España por tecnologías a finales de 2001

	MW	%
Gamesa	1.828	56,4
Made	337	10,4
Ecotecnia	306	9,4
Neg Micon	206	6,3
Enron	111	3,4
Desa	93	2,9
Bonus-Bazan	64	2,0
Bazan	45	1,4
Enercon	41	1,3
Nordex	35	1,1
Ntk	33	1,0
Kenetech	30	0,9
Izar-Bonus	25	0,8
Awp	20	0,6
Taim-Neg	17	0,5
Taim-Ntk	17	0,5
Abengoa	8	0,2
Acsa	8	0,2
Nordtank	6	0,2
EHN	4	0,1
Varios *	9	0,3
TOTAL	3.242	100,0

Fuente: IDAE.

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

* Incluye empresas como AWP, AWEC, EVE, FLOW, FLOWIND, GESA, IER/SENER, M TORRES, VESTAS, WEG y WIND con menos del 0,09 % de representación en el conjunto del sector y con potencias eléctricas instaladas inferiores a 3 MW.

Más de la mitad de la potencia eólica instalada en España a finales de 2001 corresponde a GAMESA. En el mercado internacional, la cuota de mercado de los principales fabricantes mundiales de aerogeneradores en el año 2001 ha sido distinta de la del año anterior: mientras que la cuota de mercado de GAMESA en

el año 2000 situaba a la empresa española en el segundo lugar del mundo, a finales del año 2001 — según los datos de marzo de 2002 elaborados por BTM Consult ApS— GAMESA se sitúa por detrás de la estadounidense ENRON y la danesa ENERCON.

FABRICANTES DE AEROGENERADORES MÁS IMPORTANTES EN EL MUNDO, 2001

	Ventas acumuladas a finales de 2001 (MW)	MW vendidos en 2001	Cuota de mercado en 2001 (%)
VESTAS	4.983	1.648	23,3
ENERCON	3.206	1.036	14,6
NEG MICON	4.510	874	12,4
ENRON	2.288	865	12,2
GAMESA	2.125	648	9,2
BONUS	2.306	593	8,4
NORDEX	1.473	461	6,5
MADE	783	191	2,7
mitsubishi	558	178	2,5
REPOWER	379	133	1,9
OTROS	3.482	448	6,3
TOTAL	26.093	7.075	100,0

Fuente: BTM Consult ApS - Marzo 2002



ÚLTIMAS VERSIONES DE AEROGENERADORES PUESTAS EN EL MERCADO			
Potencia (kW)	Potencia (kW)	Diámetro del rotor (m)	Comentarios
Bonus 1 MW	1000/200	54,2	2 polos intercambiables para 2 velocidades
Bonus 1,3 MW	1300/260	62	2 polos intercambiables para 2 velocidades
Bonus 2 MW	2000/400	70-77	2 polos intercambiables para 2 velocidades
DeWind 1 MW	1000	62	
DeWind 1,25 MW	1250	62	
Enercon E 66, 1,5 MW	1500	66	Generador Multipolo
Enercon E - 70	1800	70	Generador Multipolo
Furhlander MD77	1500	77	
NEG Micon NM 1500C	1500	64	
NEG Micon NM 2000	2000	72	
Nordex N54	1000	54	2 polos intercambiables para 2 velocidades
Nordex N60/N62	1300	60-62	2 polos intercambiables para 2 velocidades
Nordex 2,5 MW	2500	80	
ENRON TW 1,5	1500	65-70,5	Inversor IGBT
ENRON	2000	80	Inversor IGBT
Vestas V66	1750	66	Sistema de Control de Frecuencia Variable
	2000	66	
Vestas V80	2000	80	Sistema de Control de Frecuencia Variable
	2500/3000	80	

Fuente: BTM Consult ApS - Marzo 2002

EVOLUCIÓN DEL TAMAÑO MEDIO DE LOS AEROGENERADORES INSTALADOS CADA AÑO (kW)								
Año	China	Dinamarca	Alemania	India	España	Suecia	Reino Unido	EE.UU.
1995	326	493	473	208	297	448	534	327
1996	400	531	530	301	420	459	562	511
1997	472	560	623	279	422	550	514	707
1998	636	687	783	293	504	590	615	723
1999	610	750	919	283	589	775	617	720
2000	600	931	1.101	401	648	802	795	686
2001	681	850	1.281	441	721	1.000	941	908

Fuente: BTM Consult ApS - Marzo 2002

La potencia unitaria de los aerogeneradores se ha venido incrementado en España desde 1995: si la potencia unitaria media del parque se sitúa en torno a los 550 kW, los aerogeneradores instalados en el año 2001 han sido de potencia unitaria superior, del orden de 700 kW.

El sistema de apoyo vigente en España para la electricidad de origen renovable —garantía de compra de la electricidad renovable producida a un precio fijo por encima del precio medio de mercado de la electricidad— explica el incremento de potencia anual, que no habría tenido lugar en ausencia de las mejoras tecno-



lógicas alcanzadas en el sector —aumento del tamaño medio de los aerogeneradores, mejora de los rendimientos y avances en los sistemas de predicción, entre otros—. Estos sistemas de precio o prima fija están vigentes en Alemania —primer país del mundo por producción eléctrica de origen eólico— y lo han estado hasta fechas recientes en Dinamarca, en el que la producción eléctrica de origen eólico permitió cubrir en el año 2000 alrededor del 13% del consumo de electricidad.

La confianza de los inversores en el mantenimiento de estos sistemas —y del precio a percibir por la electricidad vendida— en el medio plazo es necesaria para mantener el ritmo de puesta en marcha de nuevos

parques y, en lo que se refiere al caso español, para la consecución de los objetivos del Plan de Fomento.

En EE.UU., el sistema de apoyo a la electricidad renovable es diferente: la electricidad de origen eólico ha venido recibiendo un apoyo indirecto a través de una exención fiscal —del orden de 0.02 euros/kWh—, que disfrutaba durante un período de 10 años. Este sistema ha permitido que la electricidad renovable compitiera en el mercado con otras fuentes de electricidad de diferente origen manteniendo altas tasas de rentabilidad. Del mantenimiento de estas exenciones fiscales dependerá, sin duda, la continuidad del ritmo de puesta en marcha de nueva potencia del pasado año 2001, significativamente superior al de años anteriores.

AVANCES TECNOLÓGICOS:

EÓLICA

■ Generalidades

Actualmente, la energía eólica para la producción de energía eléctrica en sistemas conectados a red presenta madurez tecnológica a unos costes de generación cada vez más competitivos. El mercado español es hoy día uno de los más dinámicos, fabricándose del orden del 12% de los aerogeneradores fabricados en el mundo.

En el 2001, prácticamente la totalidad de las instalaciones en España se realizaron con tecnología propia o transferida suministrada por fabricantes nacionales. El rango de máquina más instalado en el 2001 ha sido el comprendido entre 700 y 750 kW y la tecnología empleada, la de generadores asíncronos de eje horizontal, tripala a barlovento con regulación por pérdida (opción mayoritaria en el mercado) y/o cambio de paso, velocidad variable o semivariable y sistema de orientación activo. Con los desarrollos actualmente en curso, se espera un mayor aprovechamiento de los vientos de menor velocidad.

■ Tendencias en aerogeneradores y componentes

- Incremento progresivo del tamaño unitario y reducción del peso específico hasta llegar a los aerogeneradores comerciales de potencia unitaria superior a 1 MW. Se han alcanzado tamaños próximos al límite tecnológico debido principalmente a los problemas planteados por su transporte, que en el caso español son más acusados dada la difícil orografía del territorio.
- Mejora de los rendimientos de producción específica (kWh/año/m² del área del rotor) e incremento de la garantía de la curva de potencia y de la disponibilidad de los aerogeneradores.
- Avances en I + D en cuanto a aerodinámica, aeroelasticidad, modelización de la turbulencia atmosférica, aeroacústica y ensayo de materiales (fatiga).
- En sistemas aislados:
 - Aerogeneradores de imanes permanentes y conexión directa (sin multiplicador).
 - Avances en el desarrollo de sistemas de almacenamiento a corto plazo, donde destacan los volantes de inercia. En estos últimos, cobran interés los materiales compuestos por la posibilidad de alcanzar altas velocidades de giro (30.000 – 50.000 rpm) aumentando así la energía útil disponible.
- Actualmente, en estudio la viabilidad de algunos emplazamientos para *Instalaciones Offshore*.



■ **Mejora de la calidad de la energía e incremento de la capacidad de integración en la red**

- Avances en la generación síncrona, velocidad y paso variables, con lo cual se consigue optimizar la potencia eléctrica generada así como estabilizar la red general inyectando en caso necesario energía reactiva, permitiendo además un funcionamiento en isla.
- Desarrollo de sistemas de análisis del comportamiento de red.
- Optimización de sistemas de control y de gestión:
 - Análisis sistemático de los datos de explotación de los parques.
 - Administración, control centralizado y monitorización en tiempo real desde cualquier lugar.
- Regulación mediante ajuste del factor de potencia, mejorando la estabilidad en la red y en el suministro de energía.
- Incorporación de sistemas de control de autodiagnóstico en los aerogeneradores con el objeto de asegurar la operación no asistida bajo todas las condiciones.
- Desarrollo del transformador - decalador de ángulo para control de potencia activa en sistemas de transmisión de energía eléctrica —se posibilita la interconexión de sistemas con características distintas—.

■ **Mejora de fiabilidad de equipos y reducción de costes de operación y mantenimiento**

- Avances en la electrónica de potencia y en los procesos de fabricación (moldeo por infusión de resina, técnicas de moldeo directo) y diseño de las palas (vortex en el lado de succión), rotores, torres, tren de potencia (diseños sin multiplicador e incorporación de generadores con imanes permanentes) y materiales compuestos.

■ **Modelos de previsión de la producción**

- Tendencias dirigidas a la mejora de la predicción del potencial eólico a corto plazo, con el fin de facilitar su integración en la red. Estas mejoras permitirán al operador del sistema eléctrico conocer con mayor precisión cuándo, dónde y la cuantía de energía eólica a inyectar en la red.



Solar térmica



Durante el año 2001, se han instalado en España más de 50.000 nuevos m² de colectores solares térmicos, una cifra superior en un 27% a la de nueva superficie de captación del año 2000.

Durante los tres últimos años, se han instalado en España 113.000 m² de paneles solares, un tercio del total de la superficie de captación solar instalada a finales del año 1998 —año de referencia del Plan de Fomento—.

Las cifras de nueva superficie instalada son, a pesar del incremento que vienen experimentando anualmente, insuficientes para alcanzar los objetivos del Plan en esta área: 4.500.000 m² hasta el año 2010 —el 33% antes del año 2006—. Las realizaciones de los tres últimos años (1999, 2000 y 2001) suponen algo menos del 8% de los objetivos del Plan hasta el año 2006, lo que implica la necesidad de hacer un esfuerzo en los cinco años que restan muy superior al que se ha realizado en los tres pasados.

Desde el IDAE, se promueve e impulsa la adopción —por parte de los Entes Locales— de normativas que obliguen a instalar sistemas de captación solar en nuevos edificios o edificios en rehabilitación, de manera que los sistemas solares cubran, al menos, el 60% de las necesidades térmicas para agua caliente sanitaria de los nuevos edificios o edificios rehabilitados. IDAE publicó, en el pasado año 2001, una propuesta o texto modelo de *Ordenanza Municipal sobre Captación Solar para Usos Térmicos* que está siendo estudiada por los Ayuntamientos de algunas grandes ciudades españolas como Madrid, Pamplona, Valladolid o Zaragoza¹.

La inclusión en el futuro *Código Técnico de la Edificación* de la obligatoriedad, en determinados casos, de introducir la energía solar en edificios pro-

¹ IDAE ha publicado, en febrero de 2002, el estudio jurídico completo que fundamenta la Propuesta de Modelo de Ordenanza

porcionaría un importante impulso a este sector. El Ministerio de Fomento ha finalizado la redacción del Proyecto de Código Técnico de la Edificación y está abierto, actualmente, el plazo de audiencia pública para la recepción de observaciones por parte de los interesados.

Las ayudas para apoyo a la energía solar térmica de IDAE han jugado también un importante papel en los dos últimos años. La convocatoria de ayudas correspondientes al ejercicio 2002 se realizó mediante Resolución de la Dirección General de IDAE de fecha 12 de marzo de 2002 (BOE, de 27 de marzo), habiéndose prorrogado el plazo de presentación de solicitudes hasta el 17 de junio de 2002². Al igual que en anteriores convocatorias —2000 y 2001—, mediante Resolución de la Dirección General de IDAE de fecha 26 de febrero de 2002 (BOE, de 6 de marzo) se abrió un plazo para la acreditación de empresas o entidades colaboradoras de IDAE en el programa. El presupuesto máximo habilitado en esta nueva convocatoria para proyectos de aprovechamiento de la energía solar térmica asciende a 10.818.217,88 € (1.800 millones de pesetas) frente a los mil millones de pesetas de la convocatoria anterior y los mil doscientos de la de 2000.

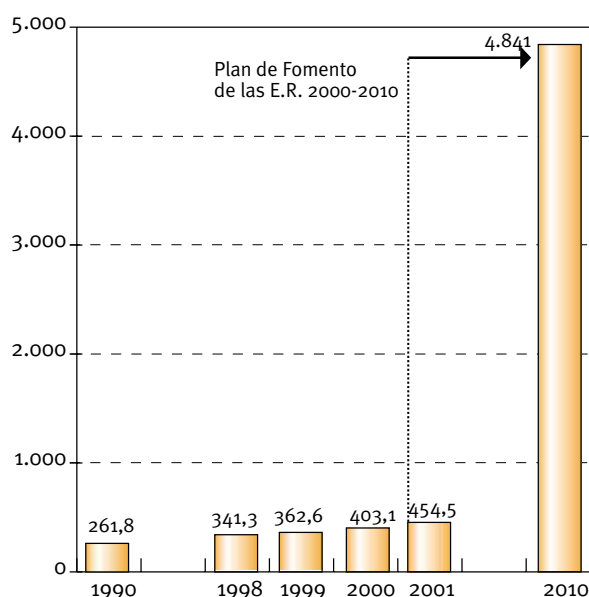
La cuantía de la ayuda a percibir variará entre los 300,51 € por metro cuadrado de superficie útil instalada en aquellas instalaciones con captadores que presenten un coeficiente global de pérdidas igual o inferior a 4,5 W/(m² °C) y los 210,35 € de las instalaciones que presenten un coeficiente global de pérdidas superior; en todo caso, dicho coeficiente de pérdidas habrá de ser inferior a 9 W/(m² °C) como requisito para beneficiarse de estas ayudas. Con carácter general, la ayuda a percibir será del 40% del total del coste de la instalación incrementada en diez puntos en el caso de que la inversión sea realizada por pequeñas y medianas empresas.

² Resolución de la Dirección General del IDAE de 24 de mayo de 2002 (BOE, de 29 de mayo).

Las Comunidades Autónomas también mantienen programas de ayudas para la instalación de paneles solares para la producción de agua caliente: durante el año 2001, ha sido Andalucía la región que ha instalado mayor superficie de captación solar para usos térmicos —alrededor de 25.000 nuevos m², lo que representa un 49% del total de la superficie instalada en todo el territorio nacional—.

Siguen en importancia a Andalucía, Canarias, Cataluña y la Comunidad Valenciana, por este orden, con más de 4.000 nuevos m² instalados en cada una de estas regiones. Como ya se señalara en anteriores números de este Boletín IDAE, las estadísticas de que dispone el IDAE sobre nuevos proyectos en explotación se refieren tan sólo a aquéllos que han recibido apoyos públicos de cualquiera de las Administraciones —central o autonómicas—, lo que puede subestimar la cifra global de nueva superficie de captación solar instalada en España.

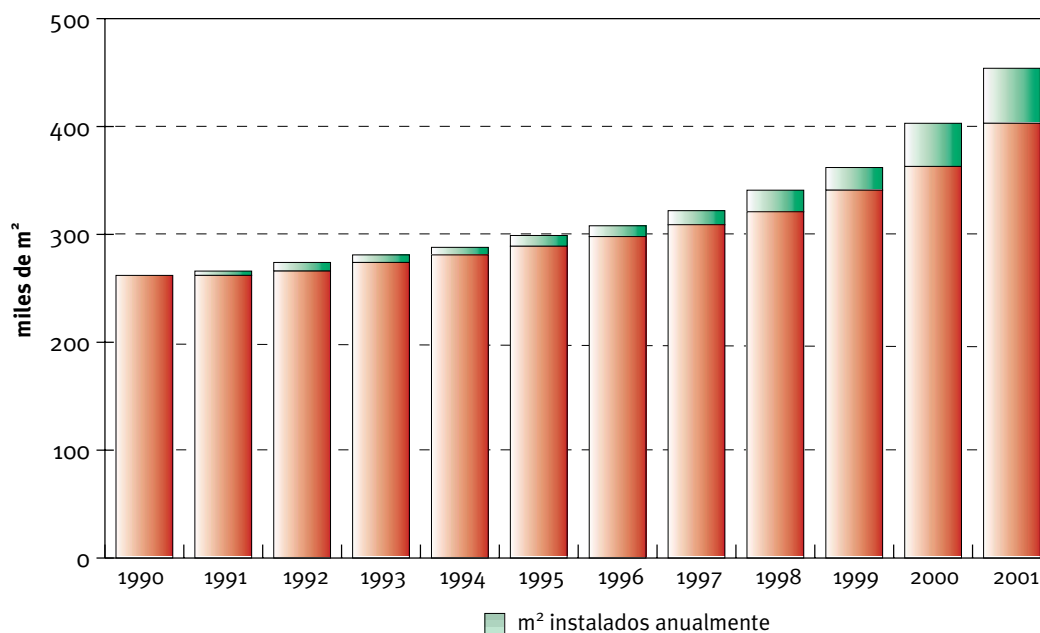
Superficie instalada de colectores solares y previsiones (miles de m²)



*Incluidos 67 m² instalados en proyectos térmico-fotovoltaicos.
Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.



Solar térmica -Superficie total instalada (m²)



DATOS 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

m² instalados anualmente por CC.AA.

	1999	2000	2001
Andalucía	9.459	18.095	25.291
Aragón	0	172	443
Asturias	0	1.833	483
Baleares	3.287	2.236	916
Canarias	2.740	4.806	4.838
Cantabria	0	0	188
Castilla y León	1.343	1.023	2.810
Castilla-La Mancha	319	566	844
Cataluña	1.375	5.457	4.613
Comunidad Valenciana	1.496	4.013	4.355
Extremadura	604	36	335
Galicia	0	0	1.255
Madrid	0	613	516
Murcia	150	773	1.881
Navarra	396	561	1.724
País Vasco	173	303	865
TOTAL	21.342	40.487	51.357

Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

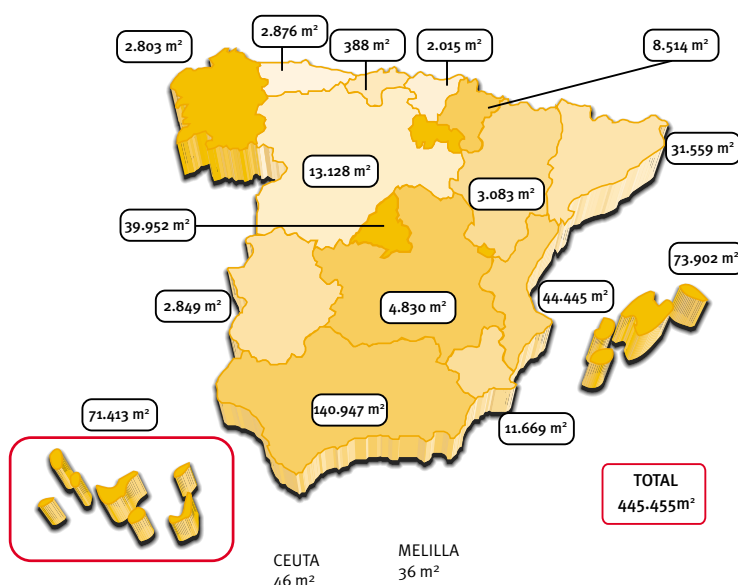
Andalucía es la Comunidad Autónoma con mayor superficie de captación solar: más de 140.000 m² a finales del año 2001. También es la Comunidad Autónoma para la que se fijaron los objetivos más ambiciosos de nueva superficie en el Plan de Fomento: 910.398 nuevos m² hasta el año 2010 —un 20% del objetivo de incremento fijado para todo el territorio nacional—.

Siguen en importancia a Andalucía —por superficie total instalada a finales del año 2001—, los dos archipiélagos, que superan los 70.000 m².

² Resolución de la Dirección General del IDAE de 24 de mayo de 2002 (BOE, de 29 de mayo).



Distribución de la superficie instalada con energía solar térmica a finales de 2001



Superficie Solar Térmica		
m²	1999	2000
Andalucía	97.561	115.656
Aragón	2.468	2.640
Asturias	560	2.393
Baleares	70.750	72.986
Canarias	61.769	66.575
Cantabria	200	200
Castilla y León	9.295	10.318
Castilla-La Mancha	3.420	3.986
Cataluña	21.489	26.946
Comunidad Valenciana	36.077	40.090
Extremadura	2.478	2.514
Galicia	1.548	1.548
Madrid	38.823	39.436
Murcia	9.015	9.788
Navarra	6.229	6.790
País Vasco	847	1.150
Ceuta	46	46
Melilla	36	36
TOTAL	362.611,0	403.098,0

Fuente: IDAE.

Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

La instalación anual de 200.000 nuevos m² de captación solar para usos térmicos requiere un mayor esfuerzo de todas las Administraciones Públicas que complementen las líneas de ayudas ya existentes: la posibilidad de que las inversiones en instalaciones de captación solar puedan beneficiarse de determinados incentivos fiscales contribuiría a dar el impulso necesario a un sector que debe multiplicar por 4 las cifras de nuevos proyectos puestos en funcionamiento cada año para alcanzar los objetivos del Plan de Fomento.

Durante el año 2001, se han instalado 51.357 nuevos m² de captación solar: 31.351 m² en instalaciones individuales —de una media de 6 m²— y 20.006 m² en instalaciones colectivas —de 63 m² por término medio—. El objetivo hasta el año 2006 se estableció en 377.000 m² en instalaciones individuales y 1.128.000 m² en instalaciones colectivas, lo que supone la instalación media anual de alrededor de 47.000 m² y 141.000 m², respectivamente en instalaciones individuales y colectivas, en el período 1998-2006. Especialmente en lo que respecta a las instalaciones colectivas, las realizaciones de los últimos años están muy lejos del objetivo fijado por el Plan.

Los incentivos fiscales aprobados para las pequeñas y medianas empresas que realicen inversiones en bienes del activo material nuevos destinados al aprovechamiento de fuentes de energía renovables pueden suponer un estímulo para la puesta en marcha de nuevos proyectos en el sector hotelero o en edificios de oficinas. La Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social³ ha modificado el artículo 35 de la Ley del Impuesto sobre Sociedades, para conceder el derecho a la deducción de la cuota del 10% del importe de las inversiones en instalaciones o equipos para el aprovechamiento de las energías renovables a empresas de reducida dimensión —como ya se venía haciendo con otras inversiones destinadas a la protección del medio ambiente—.

La aplicación de incentivos fiscales a los particulares, mediante deducciones del *Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas* también constituiría un importante estímulo para esta área.

³ BOE, de 31 de diciembre de 2001.



AVANCES TECNOLÓGICOS: SOLAR TÉRMICA BAJA Y MEDIA TEMPERATURA

■ Generalidades

La energía solar térmica de baja temperatura ha alcanzado su plena madurez tecnológica y comercial en España. El desarrollo de la industria solar térmica en los últimos años ha conducido a una calidad considerable en los productos fabricados, junto a la posibilidad de garantizar la productividad térmica. La capacidad de fabricación de los principales productores españoles es alta, a pesar de la todavía baja demanda de equipos solares.

Son de destacar los avances en normativa de edificación, como elemento clave para inducir la integración de estos sistemas en edificios de nueva construcción.

En cuanto al mercado exterior, las importaciones de colectores y compactos de países con tecnologías avanzadas son lentas pero crecientes. Paralelamente, se está dando una exportación incipiente de equipos al norte de África.

■ Mejora de fiabilidad de equipos

- Innovación en materiales:
 - Interés del cromo negro como recubrimiento selectivo al mejorar el rendimiento del colector frente a aquellos que emplean la pintura negra.
 - Interés de la fibra de vidrio como aislante eficaz.
- Mejoras de los colectores relativas al diseño y a procesos de fabricación:
 - Colectores de parrilla y aletas de diseño mejorado.
 - Configuraciones avanzadas como los colectores tridimensionales con placas absorbentes, que permiten aumentar el área de apertura de la superficie absorbente.
 - Empleo creciente a medio plazo de distintos fluidos caloportadores.

Para pequeñas necesidades térmicas, se tienen colectores *Heat Pipe* basados en una mezcla de alcohol como portador de calor, así como colectores de aire en combinación con los sistemas convencionales de climatización.
- Generalización de la comercialización de acumuladores preaislados y en algunos casos vitrificados.
- Establecimiento de criterios de diseño de acumuladores bivalentes para sistemas modulares, con vistas a su comercialización.
- Desarrollo de sistemas de telemonitorización de instalaciones.

■ Desarrollo de sistemas y colectores

- Sistemas compactos de bajo coste para viviendas unifamiliares, con vapor como fluido de intercambio térmico y con protección contra el sobrecalentamiento y la congelación.
 - Colectores nudo, homologados recientemente, con cubierta solar no acristalada con recubrimiento selectivo. Buen funcionamiento en un amplio margen de inclinaciones al desaparecer el efecto de reflexión ligado a la cubierta de cristal.
 - Colectores planos. Interés de cubierta TIM (*Materiales Aislantes Transparentes*) en el caso de los vidriados para mejorar el rendimiento de colectores planos estacionarios; utilidad de los no vidriados en aplicaciones de baja demanda térmica —calefacción de agua de piscinas descubiertas—.
 - Colectores de concentración CPC, basados en reflectores parabólicos que dirigen la radiación hacia el absorbente.
- Innovaciones con recubrimientos especiales antirreflectivos en la cubierta y en el absorbente. Una de sus aplicaciones más importantes es la destoxificación solar para el reciclado de envases de plástico.
- Colectores de alto rendimiento para aplicaciones de media temperatura (<60°C), como los colectores de vacío.

■ **Desarrollos experimentales para nuevos usos**

- Climatización solar. Desarrollos orientados a la comercialización de máquinas de absorción específicas para climatización con energía solar.
- Refrigeración solar. Avances recientes basados en el acoplamiento de la bomba de calor por absorción y de colectores de alto rendimiento.



AVANCES TECNOLÓGICOS: SOLAR TERMOELÉCTRICA⁴

■ **Generalidades**

Entre las centrales termosolares, las plantas basadas en sistemas de concentración cilindro parabólicos son las que cuentan con mayor experiencia comercial. Esta tecnología se encuentra lo bastante madura como para la realización de los primeros proyectos comerciales en tamaños de 10 a 50 MW. Entre los proyectos previstos, cabe citar Andasol (50 MW) y EuroSEGS (15 MW). En general, España ocupa una buena posición en el mercado europeo.

En cuanto a la tecnología de torre central, España ocupa un lugar privilegiado en tecnologías de heliostatos y receptores de aire. En este ámbito, destacan los proyectos PS10 (10 MW) y Solar Tres (15 MW) en desarrollo. La integración de estas plantas en sistemas convencionales constituye la vía de acceso más rápida para su introducción en el mercado.

■ **Mejora de fiabilidad de equipos**

Durante los últimos años, se han venido realizando trabajos de desarrollo y experimentación tecnológica que permitirán, una vez que se den las condiciones económicas propicias, afrontar proyectos de generación termoeléctrica con suficientes garantías de éxito.

• **Colectores Cilindro Parabólicos:**

Existen varios sistemas CCP disponibles comercialmente para generar vapor a media temperatura según el fluido de trabajo. Atendiendo a la superficie reflectora, existen distintas configuraciones disponibles.

Los avances más significativos han sido los relativos a recubrimientos selectivos y espejos, para los que se han desarrollado nuevos métodos de deposición alcanzando reflectividades del 96%. Otras mejoras tecnológicas se refieren a controles de seguimiento solar, juntas rotativas, etc.

Una de las medidas principales para mejorar la viabilidad de plantas CCP es la tecnología DSG, de generación directa de vapor a alta presión en el tubo absorbente.

• **Sistemas de torre central:**

Se trabaja en la necesidad de demostrar en las primeras plantas comerciales los factores de capacidad y eficiencias predichas a partir de experiencias en plantas piloto.

Destacan avances tecnológicos en heliostatos, de mayor calidad de imagen y disponibilidad. El desarrollo ha evolucionado hacia mayores superficies, menor peso y coste unitario con reflectores a base de espejos de alta reflectividad o polímeros plateados sobre membranas tensionadas. En cuanto a sistemas de control, la tendencia actual es incrementar la autonomía de los heliostatos respecto al control central.

Se avanza en el desarrollo de tecnologías del receptor de acuerdo al tipo de planta y ciclo termodinámico. Existen experiencias en receptores volumétricos y tubulares.



⁴ Se incluye en este capítulo por cuanto constituye una utilización de la energía solar térmica, aunque para aplicaciones que requieren temperaturas superiores —básicamente, la generación de energía eléctrica—. Aunque no existen proyectos comerciales en marcha en esta área, el Plan de Fomento fija como objetivo hasta el año 2010 la puesta en marcha de 200 MW de potencia de generación eléctrica —equivalente a ocho plantas tipo de 25 MW—. La próxima definición de un marco de apoyo más adecuado para la electricidad proveniente de este tipo de plantas permitirá la puesta en marcha de plantas comerciales —en España, la Plataforma Solar de Almería constituye un centro tecnológico de ensayo puntero—.



Solar fotovoltaica



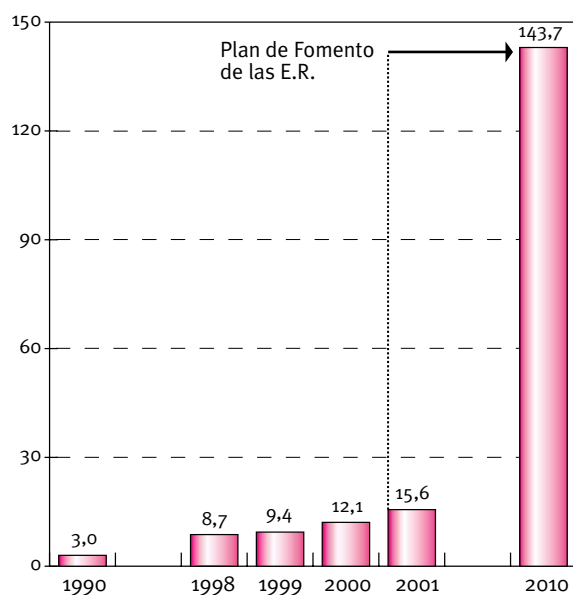
Durante el año 2001, han entrado en explotación 2.259 instalaciones fotovoltaicas, con una potencia conjunta de 3,5 MWp —la cifra anual de puesta en marcha de nueva potencia más alta desde que se aprobara el Plan de Fomento—. Del total de los 15,6 MWp de potencia fotovoltaica en funcionamiento a finales de 2001, 5,3 MWp están conectados a la red.

De los 3.542 kWp instalados durante el año 2001 en todo el territorio nacional, 1.416 se han localizado en Navarra y 658 kWp en Cataluña. Cataluña fue también la Comunidad Autónoma más dinámica durante el año 2000, seguida en aquel año de Baleares.

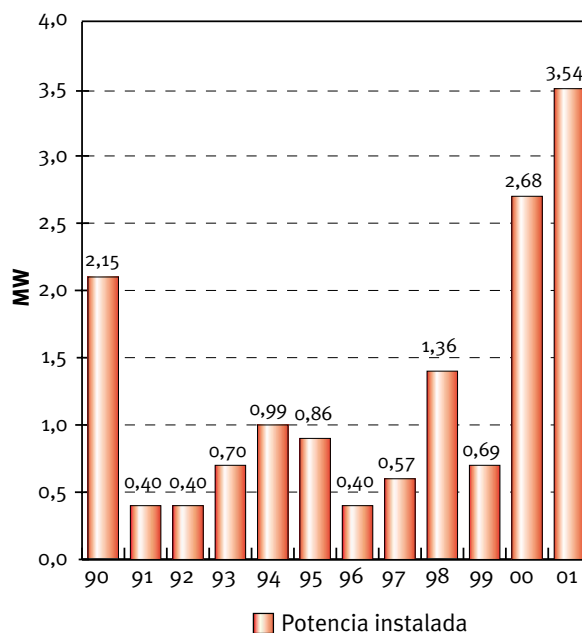
En la Comunidad Foral de Navarra, ha entrado en funcionamiento durante el año 2001 la primera fase de la planta fotovoltaica con seguimiento solar de Tudela, de potencia 1,2 MWp —conectada a la red—. La potencia puesta en explotación durante el año 2001 ha sido de 875 kWp —en la primera fase del proyecto—.

La ordenación de las diferentes Comunidades Autónomas por número de nuevas instalaciones puestas en marcha el pasado año es distinta a la de nueva potencia: Andalucía es la región que ha puesto en marcha un mayor número de plantas —aun con una potencia unitaria inferior—.

Por término medio durante el pasado año 2001, la potencia unitaria de las plantas puestas en marcha en todo el territorio nacional fue de 1,6 kWp: 1,4 MWp se instalaron en plantas de potencia mayor de 5 kWp —con una potencia media de 71,7 kWp— y 1 MWp en plantas de potencia menor o igual a 5 kWp —de 4,3 kWp de potencia media—. Durante el año 2001, estas últimas instalaciones recibieron una prima de 60 pesetas por kilovatio hora vertido a la red; las primeras, de 30 pesetas/kilovatio hora. Para el año 2002, a pesar de la corrección ligeramente a la baja aplicada sobre las primas y precios fijos a pagar por la electricidad renovable, las primas para la energía solar fotovoltaica se han mantenido invariables.

Potencia solar fotovoltaica y previsiones (MWp)

Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

Solar fotovoltaica - Potencias instaladas cada año

Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

Potencias anuales instaladas por CC. AA.

	2001		2000		1999	
	Nº proyectos	kWp	Nº proyectos	kWp	Nº proyectos	kWp
Andalucía	728	394	578	506	359	185
Aragón	31	23	29	92	15	20
Asturias	45	46	90	87	6	1
Baleares	236	175	320	388	80	85
Canarias	70	45	67	18	52	36
Cantabria	0	0	0	0	0	0
Castilla y León	337	163	261	122	142	91
Castilla - La Mancha	121	120	0	0	20	14
Cataluña	73	658	119	1.072	11	91
Comunidad Valenciana	90	156	80	121	32	44
Extremadura	209	144	0	0	0	0
Galicia	15	18	1	1	4	13
Madrid	1	44	1	41	0	0
Murcia	46	55	1	5	14	7
Navarra	180	1.416	90	158	80	33
País Vasco	77	84	60	46	60	36
La Rioja	0	0	14	14	27	31
No regionalizable	0	0	1	14	0	0
Total	2.259	3.542	1.712	2.683	902	686

* EL número de proyectos se refiere a aquéllos que entran en explotación en 1999, 2000 ó 2001.

Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.



Andalucía cierra el ejercicio 2001 con más de 4 MWp de potencia fotovoltaica instalada: más de una cuarta parte del total de la potencia instalada a nivel nacional.

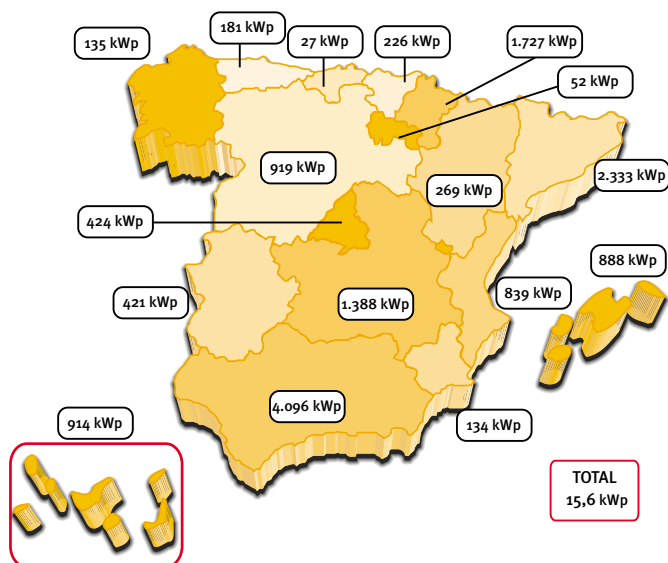
Por potencia instalada al término del pasado año 2001, Andalucía, Navarra y Castilla-La Mancha son las primeras Comunidades Autónomas en importancia.

Los objetivos de incremento de la potencia fotovoltaica instalada hasta el año 2010 del Plan de Fomento se

fijaron en 135 nuevos MWp, de los que 115 debían estar conectados a la red. Cataluña, Madrid y Andalucía tenían los mayores objetivos de potencia conectada: superiores a los 10 MWp. En instalaciones de menor tamaño aisladas de la red, Andalucía tiene por objetivo la instalación de 4 MWp hasta el año 2010.

Mientras que Cataluña y Andalucía han instalado en los tres últimos años más de 1 MWp de nueva potencia (cerca de 2 MWp, en el caso de Cataluña), Madrid no ha alcanzado los 100 kWp de nueva potencia.

Distribución de la potencia instalada con energía solar fotovoltaica a finales de 2001

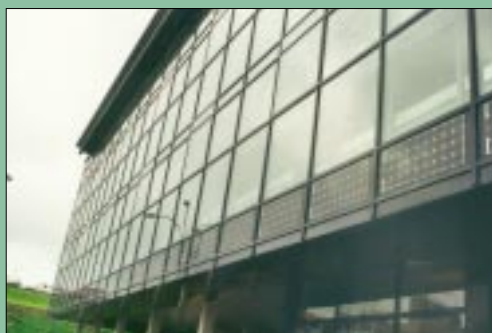


No regionalizable : 707 kWp.
Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

Superficie Solar Fotovoltaica Instalada		
kWp	1999	2000
Andalucía	3.196	3.702
Aragón	154	246
Asturias	49	136
Baleares	326	713
Canarias	852	870
Cantabria	27	27
Castilla y León	634	756
Castilla-La Mancha	1.218	1.218
Cataluña	604	1.675
Comunidad Valenciana	562	683
Extremadura	277	277
Galicia	115	116
La Rioja	38	52
Madrid	339	380
Murcia	74	79
Navarra	153	311
País Vasco	97	143
No regionalizable	694	707
TOTAL	9,4	12,1

Fuente: IDAE.

Energía Solar Fotovoltaica integrada



Fachada



Cubierta

Potencia instalada con energía solar fotovoltaica conectada a la red a finales de 2001		
	Nº de instalaciones	kWp
Andalucía	24	412
Aragón	1	6
Asturias	20	86
Baleares	4	58
Canarias	9	559
Castilla y León	22	93
Castilla La Mancha	4	1.010
Cataluña	102	953
Comunidad Valenciana	34	216
Extremadura	2	10
Galicia	5	42
Madrid	11	296
Murcia	15	40
Navarra	101	1.458
País Vasco	22	93
Total	376	5.332

Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

Al igual que en el pasado año 2001, IDAE ha abierto la convocatoria para la presentación de solicitudes de ayudas a instalaciones solares fotovoltaicas. Mediante Resolución de la Dirección General del IDAE de 26 de febrero de 2002 (BOE, de 6 de marzo), se publican las condiciones para la acreditación de empresas para la ejecución de instalaciones de aprovechamiento de la energía solar para la generación de electricidad. Las solicitudes de acreditación han podido presentarse desde el día siguiente a la publicación de la Resolución en el BOE y hasta quince días antes de la fecha en la que ha finalizado el plazo de presentación de solicitudes de ayudas.

La convocatoria del Programa de Ayudas para el Apoyo a la Energía Solar Fotovoltaica de IDAE para el año 2002 quedó establecida mediante Resolución de la Dirección General del IDAE de fecha 12 de marzo de 2002 (BOE, de 27 de marzo). El presupuesto máximo habilitado para estas ayudas asciende a 10.818.217,88 € (18.000 millones de pesetas). Las

ayudas máximas a percibir dependerán del tipo de proyecto, variando desde los 5,53 €/Wp de las instalaciones aisladas de red con acumulación, hasta los 2,07 €/Wp de las instalaciones conectadas a la red de más de 5 kWp o las instalaciones especiales cualquiera que sea su potencia —las instalaciones conectadas a la red de potencia menor o igual a 5 kWp recibirán una ayuda máxima de 2,25 €/Wp—. No obstante, el tipo máximo de ayuda aplicable no superará el 40% de los costes elegibles, tipo que puede ser incrementado en 10 puntos en el caso de que las inversiones sean realizadas por pequeñas y medianas empresas.

Los proyectos de ejecución de las instalaciones deberán ser efectuados bajo la modalidad *llave en mano* por empresas acreditadas previamente por IDAE, a unos precios máximos fijados en el convenio suscrito entre el IDAE y las empresas acreditadas. El pago de la ayuda se efectuará a la empresa acreditada, que deberá justificar la aplicación del descuento equivalente al beneficiario de la misma.



El plazo de presentación de las solicitudes de ayudas se inició el día siguiente a la publicación de la convocatoria en el BOE y finalizaba, inicialmente, el 31 de mayo, para ser prorrogado, posteriormente, hasta el 17 de junio de 2002 (Resolución de la Dirección General del IDAE de 24 de mayo de 2002 —BOE, de 29 de mayo—).

Las ayudas públicas de IDAE deben complementarse con otras actuaciones —normativas y de divulgación—, que implican a todas las Administraciones, para alcanzar los objetivos del Plan de Fomento. Es previsible que el futuro *Código Técnico de la Edificación* —actualmente, en audiencia pública— incorpore la obligación de instalar una potencia mínima fotovoltaica en determinados edificios y bajo determinadas circunstancias.

Entre las acciones de divulgación promovidas por el IDAE y con ánimo ejemplarizante, es importante mencionar el convenio suscrito con *Greenpeace* para la instalación de paneles solares fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica en 52 centros de enseñanza pública —un centro en cada una de las 52 provincias españolas—.

Las instalaciones serán financiadas íntegramente por el IDAE mediante *Financiación por Terceros* —IDAE recupera la inversión realizada mediante la venta de la electricidad generada por las instalaciones a la red—. IDAE ha habilitado un presupuesto de 1.202.024 € para la consecución de los objetivos que se han fijado en este convenio firmado en enero de 2002.

La reducción de los trámites administrativos para la conexión de un productor de energía eléctrica de origen fotovoltaico a la red —y para la venta de dicha electricidad— facilitaría la adopción masiva de esta tecnología por los ciudadanos en sus viviendas particulares: la exención del impuesto de actividades eco-

nómicas para estas instalaciones —cuando la inversión es realizada por particulares— contribuiría, sin duda, a potenciar la puesta en marcha de nuevas proyectos.

Otros incentivos fiscales que cabría considerar para su promoción se refieren a posibles deducciones en el *Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas* y en el *Impuesto sobre Sociedades*. En este segundo impuesto, la Ley 24/2001 de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social ya ha reconocido la posibilidad de deducir de la cuota un 10% de las inversiones en instalaciones y equipos para el aprovechamiento de las energías renovables —con la excepción de la eólica—; esta deducción resulta, por tanto, de aplicación a las instalaciones solares, tanto térmicas como fotovoltaicas, cuando la inversión es realizada por empresas de reducida dimensión.

El ritmo anual de puesta en funcionamiento de nueva potencia fotovoltaica no es suficiente para alcanzar los objetivos del Plan de Fomento.

España es, sin embargo, el primer productor de la Unión Europea de células fotovoltaicas (18,7 MWp en el año 2000 y una cuota de mercado mundial del 6,5%). Sólo Japón y Estados Unidos, líderes indiscutibles del mercado, superan los niveles de producción de la industria española: sólo en Japón se produce el 45% de las células fotovoltaicas fabricadas en el mundo¹.

Japón es también el primer país del mundo por potencia fotovoltaica instalada, superior a 400 MWp de los que más del 80% están conectados a la red.

¹ En el Boletín IDAE de Eficiencia Energética y Energías Renovables nº 3, se presentan los datos de producción de células fotovoltaicas por países, empresas y tecnologías (monocristalino, policristalino, silicio amorfo y lámina delgada) correspondientes al año 2000.



AVANCES TECNOLÓGICOS: SOLAR FOTOVOLTAICA

■ Generalidades

La madurez tecnológica y estructural del sector es suficiente para afrontar importantes tasas de expansión e innovación. La industria fotovoltaica española goza de una posición avanzada con innovaciones incorporadas al proceso de fabricación y cambios en la maquinaria. El volumen de fabricación nacional de módulos y componentes electrónicos es alto.

El sector evoluciona hacia una integración vertical, asumiendo así los fabricantes de módulos las primeras fases del proceso productivo: elaboración de células, obleas y crecimiento de silicio de grado solar. Se manifiesta, así, una independencia progresiva de la industria electrónica en cuanto al suministro de materia prima. Por otra parte, se detecta una creciente colaboración entre fabricantes de componentes electrónicos y fotovoltaicos en cuanto a sistemas de adquisición y control, reguladores y convertidores. El montaje, realizado hasta ahora principalmente por los fabricantes, está siendo asumido de forma creciente por empresas instaladoras.

■ Mejora de fiabilidad

- Avances en el desarrollo de células más eficientes y baratas. Desarrollo de células de tercera generación con la consecuente mejora de rendimientos y competitividad.
- Tendencia a comercializar módulos con un número de células cada vez mayor. Empleo de la nanotecnología.
- Actualmente, en España se fabrican, exclusivamente, dispositivos fotovoltaicos basados en silicio mono y policristalino.
- En lo que se refiere al silicio policristalino, destaca la implantación de procesos de elaboración de obleas a partir del crecimiento directo de cintas en un soporte.
- Respecto al silicio monocristalino, se desarrollan tecnologías de refinado de los lingotes de silicio así como procesos de texturización de la superficie para maximizar la absorción de la radiación.
- Previsible desarrollo comercial a medio plazo de tecnologías de concentración basadas en el silicio monocristalino, para lo cual se investigan diseños y materiales resistentes a la temperatura y radiación ultravioleta para obtener mejores rendimientos.
- Investigación en tecnologías de células de lámina delgada basadas en materiales no silíceos (TeCd; SeCuIn) y amorfos al constituir una importante opción para reducir los costes de fabricación.
- Desarrollo de sistemas de seguimiento solar de alta fiabilidad y bajo coste.

■ Aplicaciones conectadas a red

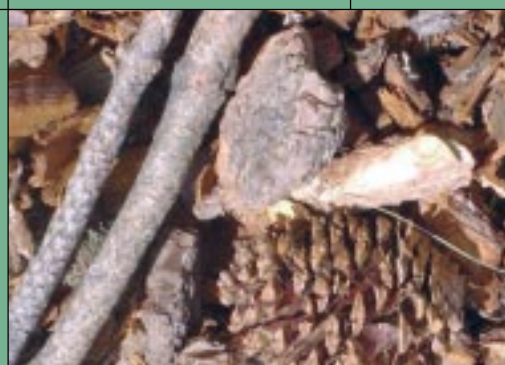
- Alto desarrollo de sistemas conectados a red como vía para integrar la energía solar fotovoltaica en el sistema eléctrico a través de una generación distribuida.
- En cuanto a la integración en edificios, amplio desarrollo de soluciones arquitectónicas diversas, buscando un equilibrio entre estética y funcionalidad.
- Desarrollo y mejora de las prestaciones de inversores CC/AC de conexión a la red eléctrica y adaptados a edificios, con bajo contenido en armónicos.

■ Aplicaciones aisladas

- Avances en el diseño y optimización de sistemas autónomos, tanto en sistemas de telemonitorización de las instalaciones como en componentes electrónicos y equipos eficientes de bajo consumo.
- Diseños novedosos de reguladores para aplicaciones fotovoltaicas con la posibilidad de seleccionar carga, voltaje según temperatura, seguimiento del punto de máxima potencia.



Biomasa



Los consumos totales de biomasa se han incrementado ligeramente por encima del 1% en el año 2001: la mayor parte del aumento del consumo se explica por la puesta en marcha de tres plantas de producción eléctrica a partir de biomasa, con una potencia conjunta de 16,6 MW, localizadas en Castilla-La Mancha, el País Vasco y Castilla y León.

El aumento de los consumos de biomasa atribuible a las tres plantas de generación eléctrica puestas en marcha durante el año 2001 ascendió a 44 ktep —en el caso del País Vasco, se trata de una planta de cogeneración en la industria papelera localizada en Vizcaya—. El aumento de los consumos atribuible a los usos eléctricos de la biomasa se cifra en 35 ktep, por cuanto los consumos de biomasa para la producción de calor en plantas de cogeneración se presentan agregados junto con los consumos de biomasa para la producción exclusiva de calor en el sector doméstico o industrial.

Los nuevos proyectos de aprovechamiento térmico de la biomasa en el sector doméstico —11 nuevas aplicaciones— han supuesto un aumento de los consumos muy reducido: del orden de 16 toneladas equivalentes de petróleo. El número de proyectos en el sector industrial es superior —19— y los consumos de biomasa asociados ascienden a 3,6 ktep.

Biomasa Consumo total (tep)		
Usos térmicos	Usos eléctricos	Total
1998		
3.299.170	269.258	3.568.428
1999		
3.316.929	271.528	3.588.457
2000		
3.339.553	277.084	3.616.637
2001		
3.352.039	312.227	3.664.266

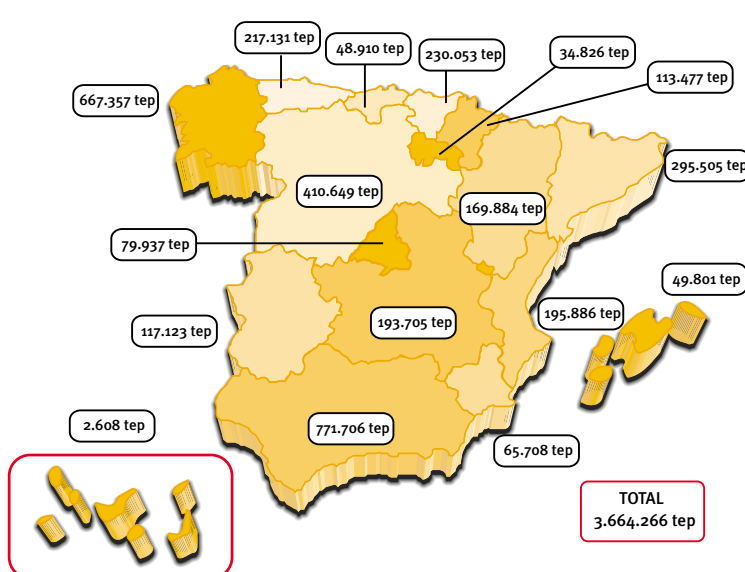
* No incluye los consumos de biogás ni biocarburantes.
 Datos 2001 provisionales.
 Fuente: IDAE.

Andalucía es la Comunidad Autónoma con mayores consumos anuales de biomasa. Las dos Castillas absorben cerca del 50% del objetivo de incremento de los consumos de biomasa fijado por el Plan hasta el año 2010: Castilla y León es la tercera región en importancia por consumo total anual de biomasa con fines energéticos.

La planta de generación eléctrica a partir del orujo de uva de Castilla-La Mancha —de 6 MW de potencia— y los 25 nuevos proyectos de aprovechamiento de la

biomasa para usos térmicos en Castilla y León sitúan a estas dos regiones un poco más cerca del objetivo global de incremento de los consumos de biomasa hasta el año 2010. No obstante, ésta es el área donde cabe hacer un mayor esfuerzo para alcanzar los objetivos fijados: el aumento de los consumos en el año 2001 en todo el territorio nacional sólo representa el 0,8% del objetivo de incremento previsto para todo el período. Incluso en Castilla-La Mancha, los nuevos consumos del pasado año sólo representan un 1,5% del objetivo global de incremento hasta el año 2010.

Distribución del consumo de biomasa a finales de 2001



Consumo de Biomasa (tep)		
	1999	2000
Andalucía	767.556	771.706
Aragón	168.684	169.884
Asturias	216.231	216.431
Baleares	49.801	49.801
Canarias	2.608	2.608
Cantabria	48.910	48.910
Castilla y León	407.429	409.643
Castilla-La Mancha	176.572	176.572
Cataluña	294.801	294.801
Comunidad Valenciana	186.054	195.886
Extremadura	110.047	117.123
Galicia	664.611	666.791
Madrid	79.937	79.937
Murcia	64.780	65.708
Navarra	113.077	113.477
País Vasco	202.533	202.533
La Rioja	34.826	34.826
TOTAL	3.588.457	3.616.637

Fuente: IDAE.

Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

Por sectores, el aumento de los consumos de biomasa se localiza en el sector papeler —el correspondiente a la planta de cogeneración de Vizcaya—.

Existen algunos nuevos proyectos de aprovechamiento térmico de la biomasa en el sector de la madera, muebles y corcho y, por supuesto, en la producción de

energía eléctrica —los dos proyectos ya mencionados en las dos Castillas—.

En la tabla *Consumo de Biomasa en España por Sectores*, los proyectos de cogeneración se presentan en el sector de actividad correspondiente a la empresa que acomete la inversión.



Consumo de biomasa en España por sectores

	Consumo (tep)				% s/total			
	1998	1999	2000	2001	1998	1999	2000	2001
Agrícola y Ganadero	13.771	13.851	13.884	13.884	0,39	0,39	0,38	0,38
Alimentación, Bebidas y Tabaco	284.054	286.324	290.194	290.194	7,96	7,98	8,02	7,92
Textil y Cuero	5.252	5.252	5.252	5.252	0,15	0,15	0,15	0,14
Madera, Muebles y Corcho	391.046	407.597	419.162	421.708	10,96	11,36	11,59	11,51
Pasta y Papel	629.330	629.330	629.450	656.970	17,64	17,54	17,40	17,93
Productos Químicos	16.253	16.253	16.253	16.253	0,46	0,45	0,45	0,44
Cerámica, Cementos y Yesos	129.013	129.013	129.013	129.013	3,62	3,60	3,57	3,52
Otras Actividades Industriales	48.791	49.217	53.217	53.486	1,37	1,37	1,47	1,46
Restaurantes	30.398	30.398	30.398	30.398	0,85	0,85	0,84	0,83
Servicios	254	254	254	254	0,01	0,01	0,01	0,01
Doméstico	1.994.324	1.995.026	1.995.042	1.995.058	55,89	55,60	55,16	54,45
Centrales de Energía Eléctrica (no CHP)	13.973	13.973	13.973	30.485	0,39	0,39	0,39	0,83
Captación, Depuración y Distribución de Agua	11.969	11.969	11.969	11.969	0,34	0,33	0,33	0,33
Otros	----	----	8.576	9.342	----	----	0,24	0,25
TOTAL	3.568.428	3.588.457	3.616.637	3.664.266	100,0	100,0	100,0	100,0

Datos 2001 provisionales.

Fuente: IDAE

Del objetivo previsto de incremento de los consumos de biomasa en 6 millones de tep, 5,1 millones corresponden a aplicaciones eléctricas. De estos objetivos, fijados para todo el período, el propio Plan preveía la materialización de poco menos del 50% antes del año 2006: del 46,8% en el caso de la utilización de residuos industriales en aplicaciones eléctricas —residuos de la transformación de la madera y de las industrias oleícolas y agrícolas, en general— y del 47,8% en el caso de residuos forestales y agrícolas y cultivos energéticos.

El objetivo de incremento de los consumos de productos procedentes de cultivos energéticos representa un 56% del objetivo global de incremento de los consumos de biomasa para todo el período. Si al hecho de que estos recursos están todavía en fase de experimentación —*Cynara cardunculus*—, se suma el escaso grado de avance en la consecución de los objetivos en el área de biomasa del Plan, se concluye en la necesidad de poner en marcha acciones más decididas —desde todas las Administraciones— para

el fomento de la biomasa, por los positivos impactos sobre el medio ambiente y el desarrollo rural de la utilización de esta fuente de energía.

Con el objeto de definir las medidas más adecuadas para provocar un cambio que posibilite la consecución de los objetivos del Plan en esta área, el IDAE ha constituido —a principios de 2002— un grupo de trabajo con las Comunidades Autónomas para el estudio de las barreras que dificultan la adopción de la biomasa en sustitución de otros combustibles y la propuesta de medidas a todos los niveles de decisión.

La principal y primera medida que es preciso adoptar para la consecución de los objetivos del Plan es la modificación del régimen retributivo de la electricidad procedente de plantas que quemen biomasa, en la medida en que las primas actuales se han revelado insuficientes para alcanzar los objetivos aprobados por el Gobierno en diciembre de 1999. La revisión prevista en el propio texto del R.D. 2818/98 para el año



2002 proporciona la oportunidad para abordar tal modificación, tipificando los diferentes recursos y diferenciándolos de acuerdo con la definición hecha por el propio Plan de Fomento¹. Esto permitirá satisfacer la exigencia de la *Disposición Transitoria Decimosexta* de la Ley 54/97 del Sector Eléctrico, cuando señala que los objetivos del Plan de Fomento habrán de ser tenidos en cuenta en la fijación de las primas, y el propio objeto del R.D. 2818/98, cuando indica que "los incentivos que se establecen para las energías renovables son tales que van a permitir que su aportación a la demanda energética de España sea como mínimo del 12% en el año 2010". El objetivo del 12% en el 2010 no puede alcanzarse sin el necesario impulso a la biomasa, que habría de cubrir en dicho horizonte temporal el 7% de la demanda energética global.

Las primas establecidas para la biomasa deberán tener en cuenta el precio de los diferentes tipos de combustible y, asimismo, el precio del recurso para otros usos distintos de la valorización energética. La posible inclusión de las plantas de co-combustión (combustión de carbón y biomasa para la producción de electricidad) en el *Régimen Especial* constituiría, también, un impulso a estas inversiones, de menor riesgo por cuanto la biomasa podría utilizarse en centrales térmicas de carbón ya en operación, con indudables ventajas medioambientales y de rendimiento de la planta con respecto a aquéllas que utilicen un único combustible.

En la misma línea de lo comentado en los apartados relativos a la energía *Solar Térmica* y *Solar Fotovoltaica*, las plantas de biomasa pueden beneficiarse de la deducción en la cuota del Impuesto de Sociedades aprobada por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del

¹ El R.D. 2818/1998, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración desarrolla reglamentariamente la Ley 54/97 del Sector Eléctrico en lo relativo al Régimen Especial de producción de electricidad y, por lo tanto, el régimen retributivo de dicha electricidad —las primas a percibir por los productores de electricidad renovable sobre el precio medio de mercado de la electricidad—.

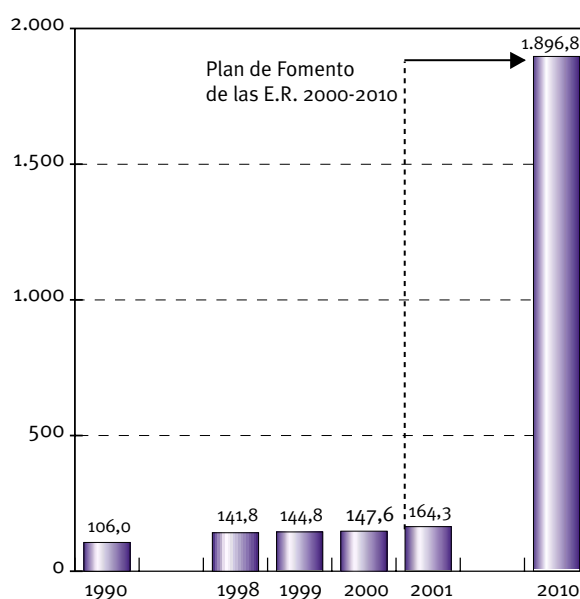
Orden Social, lo que constituye una medida fiscal de indudable importancia para la puesta en marcha de nuevos proyectos en esta área.

Durante el año 2001, se han puesto en funcionamiento 16,6 nuevos MW en plantas de biomasa, frente a los 2,8 del año 2000. Andalucía, Galicia y el País Vasco son las Comunidades Autónomas con mayor potencia instalada en plantas de biomasa a finales del año 2001.

A lo largo del presente año 2002, está prevista la puesta en marcha de la planta de biomasa para la producción de energía eléctrica de Sangüesa, en Navarra. Se trata de una planta de 25 MWe, que permitirá producir 200.000 MWh/año mediante la combustión de 160.000 toneladas/año de paja de cereal (trigo, cebada y maíz). El proyecto está participado por el IDAE y constituirá un buen ejemplo de la utilización como combustible de residuos agrícolas herbáceos.

La combustión de residuos herbáceos representa un 22,5% del objetivo global de incremento de los consumos de biomasa hasta el año 2010.

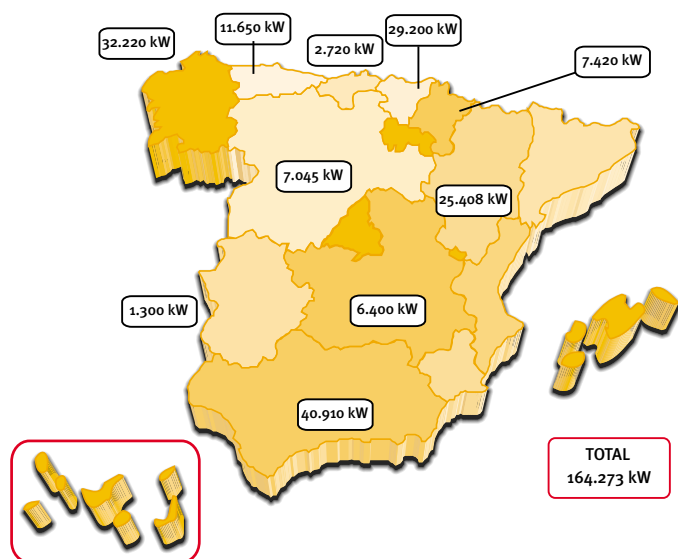
Potencia eléctrica con biomasa y previsiones (MW)



El dato de 1990 incluye Biogás.
 Datos 2000 provisionales.
 Fuente: IDAE.



Distribución de la potencia eléctrica instalada con biomasa a finales de 2001



Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

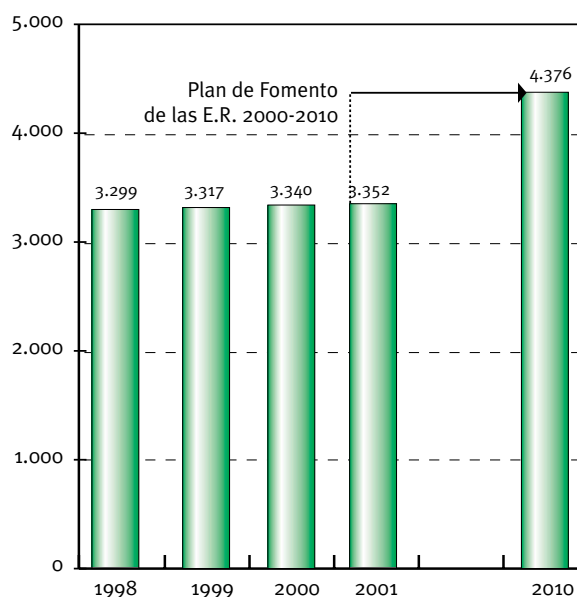
Potencia eléctrica instalada con biomasa (kW)		
	1999	2000
Andalucía	39.410	40.910
Aragón	25.408	25.408
Asturias	11.650	11.650
Cantabria	2.720	2.720
Castilla y León	7.000	7.000
Castilla-La Mancha	400	400
Extremadura	0	1.300
Galicia	32.220	32.220
Navarra	7.420	7.420
País Vasco	18.600	18.600
TOTAL	144.828	147.628

Fuente: IDAE.

El aumento de los consumos de biomasa para usos térmicos ha sido en el año 2001 de 12.500 toneladas equivalentes de petróleo, contabilizados los consumos de biomasa en proyectos de aprovechamiento térmico en el sector de la madera y el mueble y en la planta de cogeneración del sector papelero que ha entrado en explotación en Vizcaya.

Descontados de los consumos totales de biomasa, los consumos para producción eléctrica —excluidos los consumos de biomasa para la producción de calor en plantas de cogeneración—, los consumos de biomasa para usos exclusivamente térmicos han aumentado por debajo de lo que lo hicieran en el año 2000 y se han situado a finales del pasado año 2001 en 3,35 millones de toneladas equivalentes de petróleo.

Consumo de biomasa para usos térmicos y previsiones (ktep)



Datos 2001 provisionales.
Fuente: IDAE.

La producción energética a partir de biomasa en la Unión Europea está liderada por países como Francia, Suecia y Austria —ver apartado Energías Renovables en la Unión Europea de este mismo Boletín IDAE— y es también en los países del norte de Europa donde, preferentemente, se localizan los principales fabrican-

tes de calderas para este tipo de combustibles —desde residuos forestales a residuos herbáceos—: el suministrador de la caldera de biomasa de la planta de Sangüesa, en Navarra, antes referida es el danés FLS-Miljo.

PRINCIPALES PAÍSES EUROPEOS Y SEGMENTOS DE MERCADO MÁS REPRESENTATIVOS DEL SECTOR DE LA BIOMASA, 2001				
Compañía	Número de empleados	País	Tipo de Caldera	Rango de potencia (kW)
OkoFen	23	Austria	Automática para pellets	< 100
Froling GmbH	200	Austria	Automática	1.500
Weiss Cassel	140	Alemania	Automática	200 - 50.000
Nolting	120	Alemania	Automática	45 - 3.000
Kvaerner Pulping	-	Finlandia	Lecho fluidizado circulante	550.000
BWE	50	Dinamarca	Automática	20 - 200.000
Fls Miljo	53	Dinamarca	Automática	20 - 200.000
Compte R	48	Francia	Automática	150 - 5.000
Weiss France	24	Francia	Automática	200 - 20.000

Fuente: EuroObserv'ER



AVANCES TECNOLÓGICOS: BIOMASA

■ Caracterización de la biomasa

- Iniciativas encaminadas al desarrollo de criterios normativos de calidad de los biocombustibles sólidos con el fin de mejorar la viabilidad de su uso comercial.
- Desarrollo paralelo de modelos predictivos del comportamiento de las cenizas de los biocombustibles sólidos en procesos de gasificación y combustión al objeto de definir las mezclas óptimas que minimicen problemas en las calderas.

■ Tecnologías de conversión energética

- Se trabaja en la adaptación de las calderas de combustión en parrilla a las características específicas de la biomasa. El desarrollo de calderas de biomasa multicomcombustible para centrales de gran potencia podría implicar ahorros de inversión y una mayor flexibilidad de operación.
- Desarrollo de la co – combustión para mejorar la viabilidad del aprovechamiento de la biomasa en centrales térmicas basadas en carbón.
- Tecnologías de gasificación para generación eléctrica en fase de desarrollo y demostración en plantas de gran tamaño. Su integración en ciclos combinados podría suponer eficiencias netas de generación eléctrica superiores al 42%. Las tendencias se orientan, principalmente, hacia la gasificación en lecho fluido respecto a la de lecho móvil, para lo cual se deben desarrollar calderas adecuadas a esta tecnología, más eficiente que la combustión en parrilla.

En plantas de potencias inferiores a 1 MW, el desarrollo se centra en la demostración de gasificadores de lecho móvil acoplados a motogeneradores, siendo en estos reactores donde se ha conseguido un incipiente desarrollo comercial.

Desarrollo de sistemas de limpieza de los gases obtenidos por gasificación para su adaptación a motores y turbinas.

- Desarrollo y demostración de pequeños sistemas de generación eléctrica con biomasa como microturbinas y motores Stirling como alternativa a la generación eléctrica en pequeñas plantas.
- Desarrollo y demostración de pequeñas calderas eficientes y competitivas para usos térmicos. Paralelamente, se trabaja en el desarrollo de los sistemas de control en pequeños equipos de combustión.
- La optimización de los materiales constructivos específicos para calderas resulta un elemento clave para el desarrollo y viabilidad de éstas.
- Tecnología de pirólisis en su fase inicial de demostración. Sus principales productos son aceites de uso potencial como combustibles de motores y calderas para generación eléctrica.

■ Tecnologías de optimización del recurso

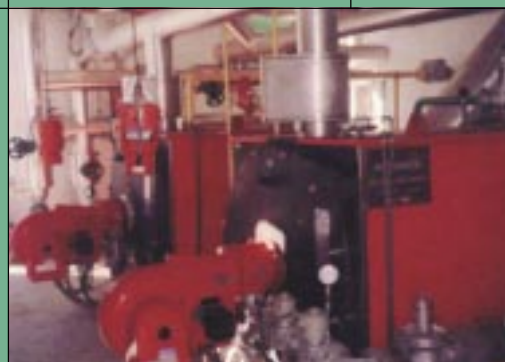
- Mejora genética en cultivos energéticos con el fin de incrementar la productividad y su calidad como combustibles.

Análisis y optimización del emplazamiento geográfico de las especies consideradas, condiciones de cultivo y mecanización necesaria. Esto, junto a la demostración de las aplicaciones técnicas de los cultivos, permitirá, además, determinar las soluciones tecnológicas más viables de la transformación energética.

- En cuanto a la biomasa forestal y agrícola, las tendencias se dirigen a mejorar la explotación de los residuos — desde la mecanización hasta la definición de métodos y maquinaria—. El desarrollo de métodos integrados de recolección, junto a una adecuada elaboración de inventarios de residuos forestales, supondrá una mejora en la viabilidad económica de su explotación.



Biogás



Durante el año 2001, han entrado en funcionamiento tres nuevas plantas de producción eléctrica con biogás con una potencia total de 2,6 MW, lo que sitúa la potencia total instalada en este tipo de plantas en 45,8 MW a finales del año.

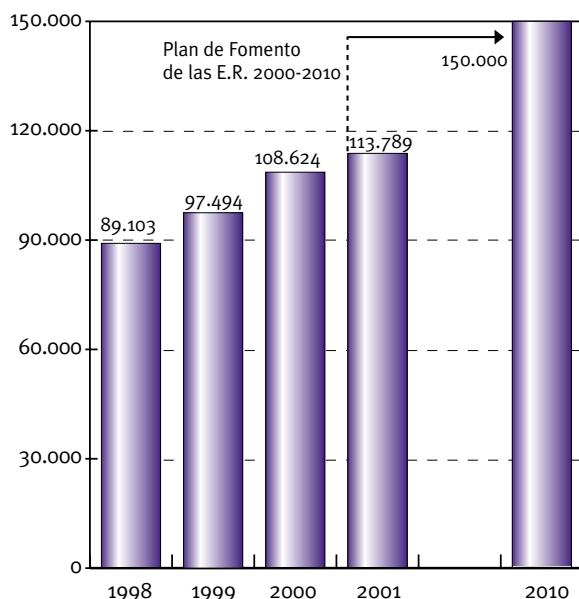
Las tres nuevas plantas puestas en marcha durante el pasado año, con una inversión asociada de 392 millones de pesetas, suman una potencia de 2.648 kW.

Estas tres nuevas plantas —de tratamiento del biogás procedente de residuos ganaderos, de vertedero y la depuradora de aguas residuales— se han localizado en Cataluña —las dos primeras— y Andalucía, la tercera.

Los objetivos del Plan de Fomento en esta área se cifraban en el incremento de la potencia eléctrica en 35 MW hasta el año 2010 y el aumento del consumo en 150.000 toneladas equivalentes de petróleo —el aumento del consumo atribuible a las tres plantas puestas en marcha en 2001 se estima en 5.165 tep, un 3,4% del objetivo global—.

Considerando que el Plan preveía la materialización del 44,31% del objetivo hasta el 2010 antes del año 2006 —año hasta el que se evaluaron financieramente los objetivos del Plan: volumen de inversiones asociado y ayudas públicas—, el grado de avance en el cumplimiento de los objetivos en biogás es del orden del 37,1%.

Consumo de biogás y previsiones (tep)

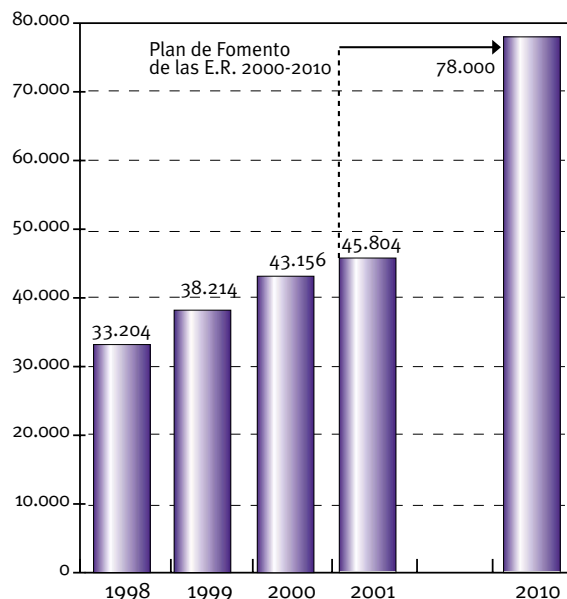


Datos 2001 provisionales.

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.

Potencia de biogás y previsiones (kW)



Datos 2001 provisionales.

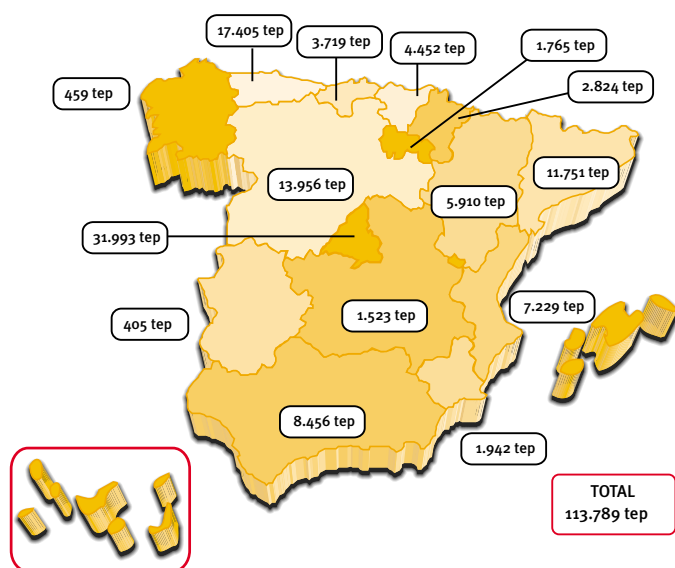
Fuente: IDAE.

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.

Madrid, Asturias, Castilla y León y Cataluña son las Comunidades Autónomas que presentan mayores consumos anuales de biogás —y mayor potencia instalada, junto con la Comunidad Valenciana—. Un 44%

de los consumos de biogás corresponden a plantas depuradoras de aguas residuales, mientras que el segundo sector en importancia lo constituye la industria azucarera, con un porcentaje cercano al 9%.

Distribución del consumo de biogás a finales de 2001



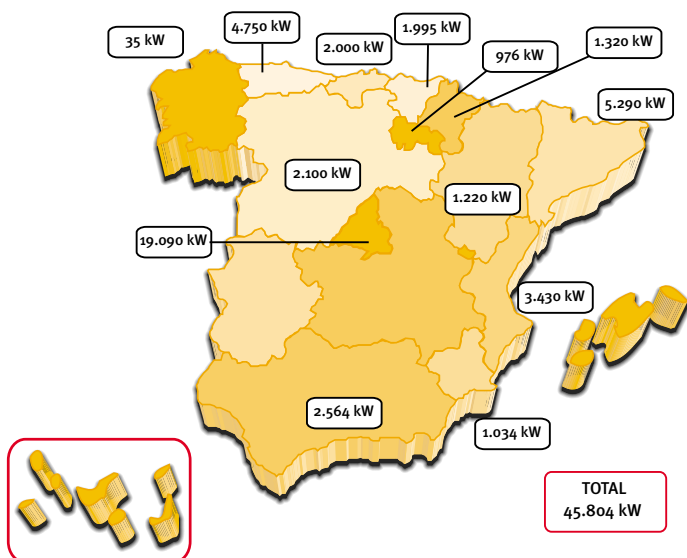
Datos provisionales.

Fuente: IDAE.

Consumo de Biogás (tep)		
	1999	2000
Andalucía	3.511	7.811
Aragón	5.910	5.910
Asturias	17.405	17.405
Cantabria	3.719	3.719
Castilla y León	13.956	13.956
Castilla-La Mancha	1.523	1.523
Cataluña	401	7.231
Comunidad Valenciana	7.229	7.229
Extremadura	405	405
Galicia	459	459
Madrid	31.993	31.993
Murcia	1.942	1.942
Navarra	2.824	2.824
País Vasco	4.452	4.452
La Rioja	1.765	1.765
TOTAL	97.494	108.624

Fuente: IDAE.

Distribución de la potencia eléctrica instalada con biogás a finales de 2001



Potencia Eléctrica Instalada con Biogás (kW)		
	1999	2000
Andalucía	264	2.264
Aragón	1.220	1.220
Asturias	4.750	4.750
Cantabria	2.000	2.000
Castilla y León	2.100	2.100
Cataluña	0	2.942
Comunidad Valenciana	3.430	3.430
Galicia	35	35
Madrid	19.090	19.090
Murcia	1.034	1.034
Navarra	1.320	1.320
País Vasco	1.995	1.995
La Rioja	976	976
TOTAL	38.214	43.156

Fuente: IDAE.

Datos provisionales.
Fuente: IDAE.

La puesta en marcha de nuevas plantas de obtención de biogás —y, eventualmente, su posterior valorización energética— obedece a razones medioambientales, por la necesidad de eliminar y tratar residuos ganaderos, de la industria agroalimentaria o, incluso, residuos sólidos urbanos en vertederos controlados.

Dos tipos de proyectos de aprovechamiento energético del biogás proveniente de residuos sólidos urbanos pueden acometerse: la desgasificación de vertederos o la biometanización de residuos.

El primero es un proyecto de menor coste que permite la generación de energía eléctrica por combustión del biogás producido en el interior de un vertedero controlado —sellado—. Los residuos, una vez separada la materia orgánica susceptible de convertirse en abono (*compost*) y los materiales reciclables —elementos metálicos y plásticos—, se compactan y depositan en lo que constituye el vaso del vertedero. Los gases producidos por la degradación natural de los residuos —fundamentalmente, metano— se recupe-

ran, evitando su emisión a la atmósfera. Estos gases recuperados se combustionan para la generación de energía eléctrica, que puede verse a la red bajo el *Régimen Especial* —grupo b.7 definido en el R.D. 2818/98 como *Centrales que utilicen como combustible principal biomasa secundaria [...], principalmente, estiércoles, lodos procedentes de la depuración de aguas residuales, residuos agrícolas, forestales, biocombustibles y biogás*—.

El proyecto de desgasificación del vertedero de Valdemingómez, en la Comunidad Autónoma de Madrid, con una potencia de generación eléctrica de 18,7 MW, responde a estas características y está previsto que comience a producir electricidad este mismo año. La planta de generación eléctrica utilizará como combustible el biogás extraído en un 90% y gas natural en el 10% restante —el R.D. 2818/98 establece un mínimo consumo de biomasa para que la instalación pueda acogerse al *Régimen Especial* de producción de electricidad y percibir la prima por kilovatio hora establecida: precisamente, el 90%—.

La biometanización de residuos sólidos urbanos —o lodos— constituye una alternativa de mayor coste que consiste, básicamente, en la obtención de biogás mediante procesos de digestión anaerobia o fermentación de la fracción orgánica de los residuos urbanos. En definitiva, se trata de un proceso de aceleración de la descomposición de la materia orgánica del que se derivan dos subproductos finales: *compost* u abono orgánico y biogás, este último susceptible de valorización energética.

La digestión anaerobia es un tratamiento que se aplica también en proyectos de aprovechamiento de residuos ganaderos —purines y otros—, fangos de depuradora y aguas residuales urbanas y de las industrias azucarera, alcoholera y cervecera, entre otras. La digestión anaerobia permite la obtención de biogás, lo que constituye una opción doblemente beneficiosa desde el punto de vista medioambiental frente al secado artificial de los residuos sin obtención de biogás y, por tanto, sin posibilidad de valorización energética posterior.

Las instalaciones de tratamiento y reducción de los purines de explotaciones de porcino o de tratamiento y reducción de lodos de potencia igual o inferior a 25 MW caben también dentro del *Régimen Especial* de producción de energía eléctrica —el tratamiento de los purines se traduce, básicamente en estas instalaciones, por el secado artificial de los mismos con gas natural—. Para estas instalaciones, también, el R.D. 2818/98 reconoce una prima por kilovatio hora vertido a la red siempre que se satisfagan determinados requisitos de rendimiento eléctrico equivalente —del 55% en el caso de que se trate de motores de gas natural—.

La prima es la fijada por el R.D. 2818/98 para el grupo d) *Instalaciones de tratamiento y reducción de los residuos de los sectores agrícola, ganadero y de servicios, con una potencia instalada igual o inferior a 25 MW*, en su apartado d.1) ó d.2). Estas plantas, en la medida en que utilizan gas natural u otros combustibles fósiles para el secado de los purines o lodos, no son instalaciones de aprovechamiento de energías renovables aun cuando puedan acogerse al *Régimen Especial*.

El tratamiento de los purines y lodos de depuradora puede hacerse, como se señalaba anteriormente, mediante procesos, no de secado, sino de digestión anaerobia que permitan la obtención de biogás y su posterior valorización energética. El beneficio medioambiental de esta segunda opción es doble: por una parte, se depuran los residuos orgánicos y, por otra, se aprovecha el biogás para la generación de electricidad, lo que constituye una alternativa de menor impacto sobre el medio que la generación eléctrica mediante combustibles de origen fósil. Este tipo de proyectos, que sí implican la utilización de fuentes renovables para la producción energética, constituyen una prioridad para el IDAE en esta área.



AVANCES TECNOLÓGICOS: BIOGÁS

■ Generalidades

- Gestión integrada de residuos orgánicos con el fin de mejorar la calidad de productos destinados a la agricultura y aprovechar la sinergia que la mezcla de éstos puede tener para los procesos de compostaje y digestión anaerobia.

■ Tendencias en cuanto a recursos primarios

- Plantas depuradoras:

Tratamiento anaerobio de lodos primarios y de aguas residuales urbanas para la optimización del tratamiento aerobio secundario. El fin de este posterior tratamiento aerobio es obtener un efluente de calidad. Se consigue, así, estabilizar el compost final y obtener un abono de calidad.

Caracterización y definición de alternativas de tratamiento anaerobio de aguas residuales urbanas y efluentes de polígonos industriales —existen experiencias de depuración anaerobia de aguas residuales urbanas de simple y doble etapa a escala de laboratorio y planta piloto—.

- Residuos agroindustriales con alto contenido en materia orgánica procedentes de industrias cerveceras, agroalimentarias, papeleras y farmacia.

Existen proyectos de investigación en aplicaciones de la digestión anaerobia a la depuración y valorización energética de aguas residuales de matadero.

- Residuos de ganadería intensiva (purines):

Desarrollo de procesos de generación eléctrica con biogás a partir de los purines líquidos procedentes de explotaciones bovinas, porcinas o avícolas. Se cuenta, para ello, con reactores modulares optimizados para una mayor producción de gas y energía eléctrica.

- Vertederos controlados:

- Diseño del vaso receptor para maximizar la obtención y captación del biogás.
- Modelización y automatización del vertedero.
- Caracterización del biogás con el fin de optimizar la captación de los pozos —e incorporación de sistemas de control de la calidad del biogás captado—.

■ Optimización de procesos

- Desarrollo de la codigestión: digestión anaerobia conjunta de dos o más substratos de distinto origen.

Importancia de las mezclas previas de residuos para mejorar el perfil del proceso y aumentar las producciones específicas de biogás.

Buenos resultados para mezclas de residuos ganaderos procedentes de la industria de carne y mataderos, lodos de depuradora y la fracción orgánica de RSU y fangos de depuradora con residuos de frutas y verduras.

- Diseño integral de un sistema de pretratamiento, diferenciado según los componentes de las materias primas.

■ Tecnologías dirigidas a los equipos de digestión anaerobia

- Diseño de biorreactores anaerobios versátiles de alto rendimiento para el tratamiento de aguas residuales, aplicables a una amplia gama de efluentes de distinto origen.
- Diseño optimizado de la geometría de los nichos de los reactores para favorecer la alimentación de los microorganismos específicos que se cultivan para los reactores.
- Desarrollo de nuevas tecnologías de digestores continuos con mayor rendimiento que los discontinuos. Posibilidad de trabajar en 2 fases con objeto de optimizar el funcionamiento respectivo de las bacterias en cada etapa.



Biocarburantes



Durante el año 2000, se puso en marcha la planta de producción de bioetanol de Cartagena, con una producción anual de 80.000 toneladas, lo que permite sustituir 51,2 toneladas equivalentes de petróleo de carburantes de origen fósil —gasolinas—.

Durante el año 2001, no ha entrado en funcionamiento ninguna nueva planta de producción de biodiesel o bioetanol, aunque está prevista la puesta en marcha de nuevas plantas a lo largo del presente año, como se informaba en el anterior número de este Boletín IDAE —de biodiesel en Barcelona y Navarra y bioetanol en La Coruña—.

También en este año, el Ministerio de Economía ha publicado el *Informe de la Comisión para el Estudio del Uso de los Biocombustibles*, creada por el Real Decreto-Ley 6/2000, de 23 de junio, de Medidas

Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios. En su artículo 6.2, el Real Decreto-Ley anterior establece la creación de la Comisión para el estudio del uso de los biocombustibles, presidida por el Ministerio de Economía, y en la que están representados el Ministerio de Hacienda, Medio Ambiente, Agricultura, Pesca y Alimentación y Ciencia y Tecnología. En el informe mencionado, y tal como determinó el artículo 6.2. del Real Decreto-Ley anterior, “se abordan las implicaciones fiscales, medioambientales y económicas derivadas de la utilización de dichos combustibles, así como las medidas que puedan ser implantadas para la promoción de su uso y, en concreto, las actuaciones en materia de I+D+I dirigidas a conseguir una reducción de sus costes de producción”.

Entre las medidas propuestas para el desarrollo de esta área, la principal —y que afecta tanto a la pro-

ducción de bioetanol como de biodiesel — se refiere a la exención del *Impuesto sobre Hidrocarburos*. Entre las que se proponen en el informe referido, específicamente, para la promoción de la producción de bioetanol, las ayudas a los cultivos —que permitan reducir el coste de generación del recurso hasta niveles aceptables para los transformadores energéticos—. Entre las específicas para la promoción de la producción de biodiesel, el establecimiento de redes de recogida de aceites vegetales usados, oleínas y grasas animales; en lo que se refiere también al biodiesel, la planta de desarrollo tecnológico de Alcalá de Henares —100% propiedad de IDAE y con tecnología española—, con una producción de 5.000 toneladas/año, se considera un proyecto replicable en toda la geografía nacional. En definitiva, las medidas a adoptar deben conducir a un abaratamiento del combustible, de manera que los biocarburantes se configuren como sustitutivos de los gasóleos y gasolinas utilizados para automoción.

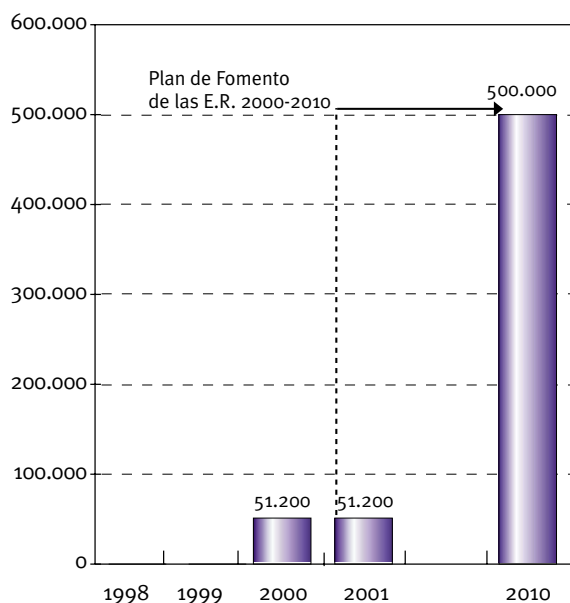
La exención fiscal para los biocarburantes —actualmente limitada a los proyectos piloto— puede hacerse realidad —al menos, parcialmente— tras la aprobación de la *Propuesta de Directiva del Consejo por la que se modifica la Directiva 92/81/CEE en lo que se refiere a la posibilidad de aplicar un tipo reducido de impuestos especiales a determinados hidrocarburos que contienen biocarburantes y a los biocarburantes*¹. Esta propuesta prevé una reducción de hasta el 50% del impuesto especial a los carburantes durante un máximo de 6 años consecutivos, así como la posibilidad de reducciones adicionales para el transporte público local de pasajeros.

Las iniciativas de las instituciones europeas y españolas para la promoción del uso de los biocarburantes —concesión de beneficios fiscales, entre otras— deben ser coherentes, en tanto que la Unión Europea y España han fijado objetivos de consumo de biocom-

bustibles cuya consecución requiere acciones decididas para su promoción: la *Campaña para el Despegue* ha establecido un objetivo de producción de biocarburantes de 5 millones de toneladas en el año 2003; España —en el propio Plan de Fomento de las Energías Renovables—, un objetivo de producción de 500.000 toneladas equivalentes de petróleo al 2010 o de 250.000 antes del año 2006.

La Propuesta de Directiva sobre fiscalidad acompaña a la Comunicación de la Comisión sobre combustibles alternativos para el transporte por carretera presentada en noviembre del pasado año 2001. Junto a la Propuesta de Directiva sobre fiscalidad de los biocarburantes, la Comisión presentó una *Propuesta de Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo para la promoción del uso de los biocombustibles para el transporte*², que establece objetivos de consumo mínimo de biocarburantes en el año 2005 y 2010: 2% en 2005 y 5,75% en 2010 sobre el total de las ventas de carburantes³.

Consumo de biocarburantes y previsiones (tep)



Fuente: IDAE.

² D.O.C.E., de 30.4.2002.

³ COM(2001) 547.

¹ D.O.C.E., de 30.4.2002.



AVANCES TECNOLÓGICOS: BIOCARBURANTES

■ Generalidades

- Tendencias orientadas a la reducción de costes de producción de la materia prima:
 - Desarrollo de cultivos energéticos en tierras productoras de excedentes actualmente abandonadas como resultado de la *Política Agraria Común*.
 - Evolución hacia sistemas de reducción de laboreo y siembra directa con apenas alteraciones en la productividad, de modo que se optimice el aprovechamiento de la maquinaria y se mejore la renta agrícola.
- Caracterización de los biocombustibles, tanto en laboratorio como a nivel experimental, en banco motor.
- Ensayos en flotas de vehículos para una correcta definición de las especificaciones técnicas del biodiesel de cara a su introducción en el mercado —existen experiencias en Cataluña, Vitoria, Zaragoza, Madrid y Valencia—.
- Homologación y normalización a nivel europeo de los métodos de medida de los distintos biocombustibles.

■ Tendencias en cuanto a las materias primas

- Bioetanol:

Estudios para la determinación de los cultivos más rentables y adecuados para su producción, con el fin de reducir el coste de las materias primas que, actualmente, supone del orden del 60 % del coste final del bioetanol.

La biomasa lignocelulósica es la opción más prometedora a medio plazo para la obtención de bioetanol a bajo coste. Se analizan también remolachas y cultivos no tradicionales como patata y sorgo azucarero.

- Bioaceites y Biodiesel:

Las alternativas de mayor interés son el girasol, la colza, la soja y cultivos no tradicionales como *brassica carinata* y *camelina sativa*, además del uso de aceites fritos y grasas animales.

Se trabaja en la mejora genética de las especies oleaginosas para una mayor capacidad productiva.

■ Tecnologías de transformación

- Bioetanol:

Se están desarrollando tecnologías y procesos de producción a partir de plantas ricas en azúcar, productos ricos en almidón (cereales, patata) y biomasa lignocelulósica.



Se dispone de procesos de producción comerciales a partir de biomasa lignocelulósica basados en la hidrólisis ácida. Los procesos realizados en una sola etapa (SFS) presentan mejores rendimientos.

Como tendencias futuras, destaca el incipiente desarrollo de tecnologías capaces de fermentar cualquier tipo de azúcar —incluidas pentosas— y la producción en un único paso de etanol a partir de azúcares hemicelulósicos.

- Desarrollo de reactores de hidrólisis en continuo que permiten incluir conceptos avanzados en su configuración: retención del sustrato o eliminación del producto.

- Avances en la optimización de la destilación de los alcoholes.

- El proceso productivo más desarrollado es la transformación del bioetanol en *Etil terciario butil éter* (ETBE) como aditivo a la gasolina por sus mejores propiedades físico – químicas.

- Bioaceites y Biodiesel:

- Desarrollo de tecnologías y procesos de producción de aceites vegetales a partir de plantas oleaginosas con objeto de reducir costes y obtener subproductos de valor añadido que revaloricen el proceso.

- Procesos de adecuación mediante transesterificación para su uso en motores.

- Cambio a sistemas de extracción continuos, lo que supone una optimización así como una integración cada vez mayor entre extractores y refinadores.

■ Tecnologías de uso final

- Bioetanol:

- Motores de encendido por chispa donde se utiliza el bioetanol hidratado como combustible único tras las oportunas modificaciones en los motores.

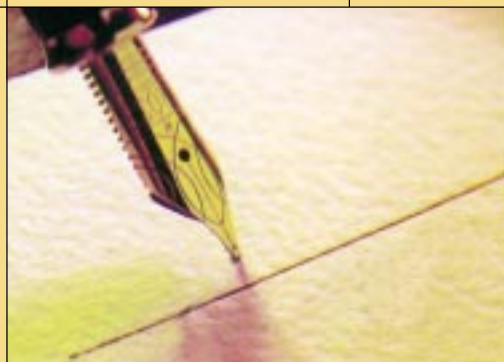
- Otras posibilidades donde no son necesarias modificaciones en el motor son las mezclas de gasolina con bioetanol anhidro y con ETBE.

- Bioaceites y Biodiesel:

- Motores de encendido por compresión, donde cabe utilizar aceites vegetales brutos en motores específicos de inyección directa o bien aceites modificados por transesterificación para motores de inyección directa.



Normativa y Apoyo Público



Actualidad Legislativa

Energías Renovables

- La **Ley 24/2001**, de 27 de diciembre, de **Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social** (BOE 31 de diciembre de 2001) aprobó una serie de **modificaciones de la Ley 43/1995**, de 27 de diciembre, del **Impuesto de Sociedades**. Entre ellas, la del apartado 4 del artículo 35, de manera que las inversiones realizadas en bienes del activo material nuevos destinadas al aprovechamiento de fuentes de energía renovables tendrán derecho a una deducción de la cuota íntegra del 10 por 100 del importe de las mismas.

Las inversiones deberán consistir en instalaciones y equipos con cualquiera de las siguientes finalidades:

- Aprovechamiento de la energía solar para su transformación en calor o electricidad.

- Aprovechamiento, como combustible, de residuos sólidos urbanos o de biomasa procedente de residuos de industrias agrícolas y forestales, de residuos agrícolas y forestales y de cultivos energéticos para su transformación en calor o electricidad.

- Tratamiento de residuos biodegradables procedentes de explotaciones ganaderas, de estaciones depuradoras de aguas residuales, de efluentes industriales o de residuos sólidos urbanos para su transformación en biogás.

- Tratamiento de productos agrícolas, forestales o aceites usados para su transformación en biocarburantes (bioetanol o biodiesel).

- Ver referencias a la **Directiva 2001/77/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a la pro-

moción de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables en el mercado interior de la electricidad y al **R.D. 2818/98**, de 23 de diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración en anteriores ediciones de este Boletín IDAE. La Directiva para la promoción de la electricidad renovable y el R.D. 2818, que desarrolla en España el *Régimen Especial* de producción de energía eléctrica, constituyen las referencias legislativas más importantes en la Unión Europea y España para la promoción de la producción de electricidad renovable.

Eficiencia Energética

ETIQUETADO ENERGÉTICO DE EQUIPOS ELECTRODOMÉSTICOS

En el Boletín IDAE nº 1, se relacionaban las Directivas comunitarias en vigor sobre etiquetado energético de equipos electrodomésticos y las correspondientes normas nacionales que transponían la legislación europea al ordenamiento jurídico español. Durante el año 2002, se han aprobado por la Comisión dos nuevas Directivas sobre etiquetado que deberán ser transpuestas antes del fin del año 2002 o comienzo del año 2003: la **Directiva 2002/31/CE** de la Comisión de 22 de marzo de 2002 por la que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 92/75/CEE del Consejo en lo que respecta al etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico y la **Directiva 2002/40/CE** de la Comisión de 8 de mayo de 2002 por la que se establecen disposiciones de aplicación de la Directiva 92/75/CEE del Consejo en lo que respecta al etiquetado energético de los hornos eléctricos de uso doméstico.

ETIQUETADO ENERGÉTICO DE LOS HORNOS ELÉCTRICOS DE USO DOMÉSTICO

La Directiva 2002/40/CE es de aplicación a los hornos eléctricos de uso doméstico alimentados por la red eléctrica.

La Directiva obliga a la colocación de una etiqueta de eficiencia energética en la puerta del aparato —de manera que resulte claramente visible y no quede oculta— que habrá de contener información sobre la marca y modelo, clase de eficiencia energética —en una escala que abarca desde la A (más eficiente) a la G (menos eficiente)—, consumo de energía en kWh, volumen útil del horno en litros y tamaño del aparato (pequeño, medio o grande).

La clase de eficiencia energética dependerá del consumo de energía en kWh medido según métodos y normas de ensayo armonizados, de acuerdo con las siguientes tablas —que tienen en cuenta el tamaño del aparato—:

Hornos con compartimento de volumen pequeño (superior a 12 litros e inferior a 35)	
Clase de eficiencia energética	Consumo de energía en kWh con carga normal
A	$E < 0,60$
B	$0,60 \leq E < 0,80$
C	$0,80 \leq E < 1,00$
D	$1,00 \leq E < 1,20$
E	$1,20 \leq E < 1,40$
F	$1,40 \leq E < 1,60$
G	$1,60 \leq E$

Hornos con compartimento de volumen medio (superior a 35 litros e inferior a 65)	
Clase de eficiencia energética	Consumo de energía en kWh con carga normal
A	$E < 0,80$
B	$0,80 \leq E < 1,00$
C	$1,00 \leq E < 1,20$
D	$1,20 \leq E < 1,40$
E	$1,40 \leq E < 1,60$
F	$1,60 \leq E < 1,80$
G	$1,80 \leq E$

Hornos con compartimento de volumen grande (mayor o igual a 65 litros)	
Clase de eficiencia energética	Consumo de energía en kWh con carga normal
A	$E < 1,00$
B	$1,00 \leq E < 1,20$
C	$1,20 \leq E < 1,40$
D	$1,40 \leq E < 1,60$
E	$1,60 \leq E < 1,80$
F	$1,80 \leq E < 2,00$
G	$2,00 \leq E$



La Directiva habrá de ser transpuesta a las legislaciones nacionales de los diferentes Estados miembros a más tardar el 31 de diciembre de 2002, aunque la puesta en el mercado, comercialización y exposición de productos que no se ajusten a la Directiva está autorizada hasta el 30 de junio de 2003.

ETIQUETADO ENERGÉTICO DE LOS ACONDICIONADORES DE AIRE DE USO DOMÉSTICO

La Directiva 2002/31/CE de la Comisión de 22 de marzo de 2002 es de aplicación a los acondicionadores de aire de uso doméstico alimentados por la red eléctrica —no resulta de aplicación, por tanto, a aparatos que puedan utilizar otras fuentes de energía ni a unidades con una potencia de refrigeración superior a 12 kW—.

La etiqueta, que habrá de colocarse en la parte externa frontal o superior del aparato, deberá contener información sobre la marca y modelo, la clase de eficiencia energética, el consumo de energía anual —calculado a partir de la potencia total de entrada y multiplicado por una media de 500 horas al año en modo refrigeración—, la potencia de refrigeración, el índice de eficiencia energética del aparato en modo refrigeración, el tipo de aparato —sólo refrigeración o refrigeración/calefacción— y la potencia calorífica y clase de eficiencia energética en modo calefacción para los aparatos con capacidad térmica.

La clase de eficiencia energética dependerá del índice de eficiencia energética —calculado de acuerdo con procedimientos de ensayo armonizados— y del tipo de acondicionador (refrigerado por aire o agua y según sean aparatos compactos, de conducto único, o aparatos divididos con dos o más unidades interiores). Cuando se trata de aparatos con potencia térmica, la clase de eficiencia energética se determina a partir del coeficiente de rendimiento (COP) y del tipo de equipo (aparatos divididos con dos o más unidades interiores, aparatos compactos y aparatos de conducto único).

La Directiva ha de ser transpuesta a las legislaciones nacionales de los diferentes Estados miembros antes

del 1 de enero de 2003, aunque, como ocurriera en la Directiva sobre etiquetado de hornos eléctricos, la puesta en el mercado, comercialización y exposición de productos que no se ajusten a la Directiva está autorizada hasta el 30 de junio de 2003.

INFORMACIÓN EN LA PÁGINA WEB DEL IDAE SOBRE CONSUMO DE CARBURANTE DE COCHES NUEVOS:

www.idae.es/coches/index.asp

En la página web del IDAE puede encontrarse información detallada del consumo de carburante y otras características técnicas de los coches nuevos puestos a la venta en España. Entre otras informaciones, el precio de venta al público, las emisiones de CO₂, la cilindrada, la potencia o las dimensiones.

A cada vehículo se le asigna una etiqueta, similar a la de los electrodomésticos, que califica la eficiencia energética del vehículo en una escala que comprende desde la A (más eficiente) a la G (menos eficiente). Las clasificaciones A, B y C corresponden a los coches que consumen menos de la media de los de igual superficie y carburante, y las clasificaciones E, F y G a los que consumen más de la media.

PROPUESTA DE MODELO DE ORDENANZA MUNICIPAL DE ALUMBRADO EXTERIOR

El IDAE ha elaborado una *Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal de Alumbrado Exterior para la Protección del Medio Ambiente mediante la Mejora de la Eficiencia Energética*, de manera análoga a como ya hiciera con la *Propuesta de Modelo de Ordenanza Municipal sobre Captación Solar para Usos Térmicos*.

El objetivo de la propuesta es que sirva de modelo a los Ayuntamientos que quieran regular, en su ámbito municipal, las instalaciones de alumbrado exterior, tanto público como privado, al objeto de reducir el impacto medioambiental provocado por dichas instalaciones.



Ayudas Públicas y Subvenciones

Programa Nacional de Energía del Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT)

La **convocatoria del año 2002** para la concesión de las ayudas al 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) fue efectuada mediante Resolución de 30 de noviembre de 2001.

El Programa Nacional de Energía tiene por objetivos, entre otros, reducir el impacto ambiental de la generación de energía mediante el desarrollo de sistemas más eficientes y menos contaminantes, como el desarrollo de tecnologías para la conversión en electricidad de la energía solar térmica; proporcionar tecnologías que posibiliten un servicio energético fiable, eficiente, seguro, limpio y económico; obtener nuevos combustibles para automoción y mejorar los actuales; y facilitar la integración de las energías renovables, así como profundizar en los aspectos ambientales y socioeconómicos de la energía.

Una de las novedades introducidas en la convocatoria del año 2002, se refiere a la posibilidad de que sean objeto de ayuda hasta la finalización de su ejecución aquellos proyectos o actuaciones cuyo plazo de ejecución se extienda más allá del año 2003, último año de vigencia del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003).

Las ayudas convocadas han podido solicitarse para proyectos y actuaciones plurianuales, siempre que parte del proyecto o actuación se realizara en el año 2002 y se solicitara ayuda para dicho ejercicio. Los proyectos presentados debían responder a las siguientes modalidades:

- 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) Acciones favorecedoras de la participación en los programas EUREKA, IBEROEKA, Programa Marco de la Comunidad Europea para acciones de investigación, demostración y desarrollo tecnológicos, y otros programas internacionales de cooperación en investigación científica y desarrollo tecnológico;

y debían clasificarse bajo las siguientes categorías:

- *Acción estratégica sobre sistemas energéticos más eficientes y menos contaminantes* (eólica, solar térmica, solar fotovoltaica, biomasa y pilas de combustible).
- *Acción estratégica sobre transporte, almacenamiento, distribución y utilización más económicos y eficientes de la energía* (transporte, distribución y almacenamiento de electricidad y uso final de la energía).
- *Acción estratégica sobre sistemas alternativos de propulsión y nuevos combustibles para el sector del transporte* (combustibles alternativos, mejora de combustibles y propulsión eléctrica).
- *Otras actuaciones* (utilización de combustibles fósiles, integración de las energías renovables, seguridad de instalaciones nucleares y transmutación de residuos nucleares e impactos sobre el medio ambiente y la salud de las personas).

Pueden beneficiarse de estas ayudas:

- a) Empresas.
- b) Agrupaciones y asociaciones de empresas.
- c) Organismos públicos de investigación.
- d) Centros privados de investigación y desarrollo sin ánimo de lucro.
- e) Entidades de Derecho Público, en lo relativo a acciones especiales y a las actuaciones favorecedoras de la participación en los programas EUREKA e IBEROEKA.



ROEKA, Programa Marco de la Comunidad Europea y otros programas internacionales de cooperación en materia de I+D.

f) Centros tecnológicos.

El plazo general para la presentación de solicitudes ha sido el período comprendido entre el 23 de enero y el 23 de febrero de 2002, ambos inclusive. No obstante, para la presentación de solicitudes para actuaciones favorecedoras de la participación en los programas EUREKA, IBEROEKA, Programa Marco de la Comunidad Europea y otros programas internacionales de cooperación en materia de I+D, el plazo concluirá el 2 de septiembre de 2002.

Puede obtenerse información sobre el Programa de Fomento de la Investigación Técnica (PROFIT) en la página web del Ministerio de Ciencia y Tecnología: www.mcyt.es.

Resultados del Programa Nacional de Energía en el año 2001:

En la convocatoria del año 2001, se han presentado 235 solicitudes de ayuda con un presupuesto asociado de 2.804 millones de € (466.607 millones de pesetas). Del total de los proyectos presentados, se aprobaron 78, con un presupuesto asociado de 213 millones de € (35.533,5 millones de pesetas).

Las ayudas concedidas por el Programa Nacional de Energía en la convocatoria del año 2001 han sido de 2,49 millones de € (414,6 millones de pesetas) en forma de subvenciones y de 5,49 millones de € (913,8 millones de pesetas) en forma de anticipos reembolsables. Durante la convocatoria del año 2000, se comprometieron, adicionalmente, 3,17 millones de € (528 millones de pesetas) en subvenciones para el año 2001; igualmente, durante la convocatoria del año 2001, se han comprometido subvenciones para los años 2002 y 2003: de 0,52 millones de € (87 millones de pesetas) y de 0,1 millones de € (16 millones de pesetas), respectivamente, que corresponden a 3 proyectos.

De los 78 proyectos aprobados, 38 se han aprobado bajo la *Acción Estratégica: Sistemas energéticos más eficientes y menos contaminantes*, siendo 6 de energía solar térmica, 14 de biomasa y 8 de energía eólica. Los 38 proyectos aprobados bajo este apartado han recibido subvenciones por valor de 1,02 millones de € (170 millones de pesetas) y anticipos por importe de 2,89 millones de € (481 millones de pesetas).

Dentro de la *Acción Estratégica: Sistemas de transporte, almacenamiento, distribución y utilización más económicos y eficientes de la energía*, se aprobaron 19 proyectos, 14 de ellos correspondientes a uso final de la energía.

Línea Solar Térmica

Por tercer año consecutivo, el IDAE ha puesto en marcha un programa de ayudas a la energía solar térmica de baja temperatura, cuya gestión se realizará de manera análoga a como se ha venido haciendo en anteriores convocatorias.

Mediante Resolución de 26 de febrero de 2002 de la Dirección General del IDAE se publicaron las **condiciones de acreditación de empresas para la ejecución de instalaciones de aprovechamiento térmico, a baja temperatura, de la energía solar**, en el marco del programa de ayudas para apoyo a la energía solar térmica del Plan de Fomento de las Energías Renovables (BOE, de 6 de marzo de 2002).

El plazo de presentación de solicitudes de acreditación se inició el día siguiente de la publicación de la Resolución anterior en el BOE y finalizó quince días antes de la fecha en que concluyó el plazo de presentación de solicitudes de ayuda. La Resolución posterior del IDAE por la que se **convocan las ayudas** es de fecha 12 de marzo de 2002 y se publicó en el *Boletín Oficial del Estado* de 27 de marzo.

El IDAE ha habilitado un presupuesto máximo de 10.818.217,88 € (18.000 millones de pesetas) en esta



convocatoria. Las ayudas a percibir por metro cuadrado de superficie útil de captación instalada dependerán del tipo de instalación: desde los 300,51 € de las instalaciones con un coeficiente global de pérdidas igual o inferior a 4,5 W/(m² °C), hasta los 210,35 € de las que presenten un coeficiente global de pérdidas —referido a la curva de homologación en función de temperatura ambiente y temperatura de entrada— superior a 4,5 e inferior a 9 W/(m² °C). Las instalaciones con un coeficiente global de pérdidas superior a 9 W/(m² °C) no percibirán ayudas. El tipo máximo de la ayuda aplicable será del 40% de los costes elegibles, con posibilidad de recibir un suplemento de diez puntos porcentuales en el caso de que la inversión sea realizada por pequeñas y medianas empresas y en el caso de que se acometa en las regiones cubiertas por lo dispuesto en la letra c) del apartado 3 del artículo 87 del Tratado CE.

El **plazo de presentación de solicitudes de ayudas a este programa fue prorrogado hasta el día 17 de junio de 2002** mediante Resolución de la Dirección General del IDAE de 24 de mayo de 2002 (BOE, de 29 de mayo de 2002).

En la **convocatoria** del año 2001, se aprobaron 399 proyectos, con una inversión asociada total de 15.798.636 €. Estos proyectos, que suponen la puesta en marcha de una superficie total de captación solar de 34.957 nuevos m², han recibido subvenciones por valor de 6.062.691 € (equivalentes al 38% de la inversión asociada).

Línea Solar Fotovoltaica

La **convocatoria para la acreditación de empresas para la ejecución de instalaciones de aprovechamiento de la energía solar para la generación de electricidad** se realizó mediante Resolución de la Dirección General del IDAE de fecha 26 de febrero de 2002 (BOE, de 6 de marzo de 2002).

El plazo para la presentación de solicitudes de acreditación comenzó el día siguiente de la fecha de publicación de la Resolución en el BOE y ha estado abierto hasta quince días antes de la fecha del cierre de presentación de solicitudes de ayuda para el año 2002.

Como ya se hiciera en la convocatoria de ayudas correspondiente al año 2001, con posterioridad a la convocatoria para la acreditación de empresas se convocaron las ayudas. Mediante Resolución de la Dirección General del IDAE de fecha 12 de marzo de 2002, se establecieron las **bases reguladoras** y la **convocatoria para la concesión de ayudas para apoyo a la energía solar fotovoltaica** correspondiente al ejercicio 2002 (BOE, de 27 de marzo de 2002)¹.

La particularidad de esta línea de ayudas —cuyo funcionamiento es análogo al de la línea de ayudas a la energía solar térmica— consiste en la acreditación previa de una serie de empresas que ejecutarán las instalaciones; los beneficiarios de la ayuda se benefician, así, no sólo del menor coste de la instalación —que deberá ejecutarse con arreglo a unos precios máximos establecidos en el convenio firmado entre las empresas acreditadas y el IDAE—, sino de la mayor calidad de las mismas.

El IDAE ha habilitado un presupuesto de 10.818.217,88 € (1.800 millones de pesetas) para la ejecución de estos proyectos. La ayuda máxima por unidad de potencia instalada variará según el tipo de proyecto: desde los 2,07 €/Wp de las instalaciones conectadas a red de potencia mayor de 5 kW o las especiales —cualquiera que sea su potencia—, hasta los 5,53 €/Wp de las instalaciones aisladas de red con acumulación. Con carácter general, el tipo máximo de ayuda aplicable será del 40% de los costes elegibles, tipo que podrá verse incrementado en diez puntos cuando se trate de inversiones realizadas por pequeñas y medianas empresas y en el caso de que el proyecto tenga lugar en las regiones cubiertas por lo dispuesto en la letra c) del apartado 3 del artículo 87 del Tratado CE.

¹ Corrección de erratas de la Resolución de la Dirección General del IDAE en BOE de 27 de abril de 2002.



El **plazo de presentación de solicitudes** de ayuda ha **finalizado el día 17 de junio de 2002** (Resolución de 24 de mayo de 2002 de la Dirección General del IDAE por la que se prorroga el plazo de presentación de solicitudes establecido en la Resolución de 12 de marzo, BOE, 29 de mayo de 2002).

En la **convocatoria** de la *Línea de Ayudas a la Energía Solar Fotovoltaica de 2001*, se aprobaron 396 proyectos, con una inversión asociada de 19.826.637 € y una potencia conjunta de 2,3 MWp. Las subvenciones recibidas por los 396 proyectos ascienden a 6.004.928 €, lo que representa un 30% de la inversión asociada.

Línea ICO-IDAE

Los proyectos aprobados con cargo a la línea de financiación ICO-IDAE, en su **convocatoria del año 2001**², han recibido préstamos por valor de 56 millones de € y una bonificación sobre el tipo de interés de mercado equivalente a 12,4 millones de €.

Los 59 proyectos aprobados se distribuyen, por tipo, de acuerdo con lo que refleja la siguiente tabla:

PROYECTOS CON FINANCIACIÓN ICO - IDAE - CONVOCATORIA 2001		
Tipología	Nº Proyectos Aprobados	Inversión Total Asociada (miles de €)
Ahorro-Sustitución en la industria	17	39.737
Eficiencia energética en iluminación interior de edificios	2	59
Sustitución equipos de refrigeración para climatización	1	798
Sustitución de generadores térmicos para climatización	1	21
Cogeneración en el sector terciario	3	7.209
Eficiencia energética en alumbrado público	4	993
Producción eléctrica con biomasa	4	53.278
Producción térmica industrial con biomasa	10	3.276
Cogeneración con biomasa	1	21.528
Minihidráulica < 1 MW	7	4.611
Fabricación de biocarburantes para transporte	3	103.701
Producción de biogás para aplicación termoeléctrica	5	17.172
Valoración energética de residuos	1	4.441
TOTAL	59	256.825

² En el Boletín IDAE nº 3, se informaba de la firma de un convenio de colaboración entre el IDAE y el Instituto de Crédito Oficial (ICO) 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 mejora de la eficiencia energética.



Programas de ayudas de las Comunidades Autónomas para la promoción de la Eficiencia Energética y las Energías Renovables

En este Boletín IDAE —al igual que en ediciones anteriores—, 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 ayudas³.

ANDALUCÍA

- Resolución de 21 de febrero de 2002, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, relativa al **periodo de presentación de solicitudes para acogerse a la concesión de ayudas del Programa Andaluz de Promoción de Instalaciones de Energías Renovables** (BOJA nº 38, de 2.04.02). El plazo de presentación de solicitudes de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red ha estado abierto durante treinta días naturales desde la entrada en vigor de esta Resolución; pasados estos 30 días, se ha cerrado el plazo de presentación de solicitudes para todo tipo de instalaciones —con la excepción de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red, el plazo había estado abierto desde el 21 de diciembre de 2000—.

Las **normas reguladoras de la concesión de ayudas con cargo a este programa para el período 2000-2006**

³ 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.

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 presentación de solicitudes de ayudas con cargo al programa PROSOL, publicándose también —con 15 días de antelación— la fecha de cierre de la convocatoria.

- 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).

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 5 de noviembre 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 energético y uso de energías renovables** en el año 2002 (BOPA nº 287, de 13.12.01). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 31 de enero de 2002.

BALEARES

- Resolución del Director General de Energía de convocatoria dirigida a los Ayuntamientos, Mancomunidades, Consells Insulars y Organismos dependientes o promovidos por estos Entes Públicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma, para la presentación de **solicitudes de subvención para programas de ahorro, racionalización o incremento de eficiencia energéticos y programas de introducción de energías renovables**, para el ejercicio de 2002 (BOIB nº 44, de 11.04.02). El plazo de presentación de solicitudes fue de un mes a partir del día siguiente de haberse publicado la Resolución en el BOIB.
- Resolución del Director General de Residuos y Energías Renovables de convocatoria pública para la presentación de solicitudes de **subvención para el ahorro y diversificación energéticos, y aprovechamiento de recursos energéticos renovables** para el ejercicio 2002 (BOIB, nº 40, de 2.04.02). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de tres meses, a contar desde el día siguiente a la publicación de la Resolución en el BOIB.
- 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** (BOIB nº 19, de 13.02.01).

CANARIAS

- Orden de 27 de mayo de 2002, por la que se modifican las **bases reguladoras** para el período 2000 a 2006 aprobadas por la Orden de 23 de mayo de 2000, para la **concesión de subvenciones a proyectos de ahorro, diversificación energética y utilización de energías renovables** y se efectúa la convocatoria para el año 2002 (BOC, de 3.06.02). El plazo de presentación de solicitudes para el año 2002 ha sido de un mes a partir del día siguiente a la publicación de la Orden en el BOC.

La Orden de 23 de mayo de 2000 estableció las bases reguladoras para los años 2000 a 2006 para la concesión de subvenciones con cargo al **Programa de Promoción de Instalaciones Solares en Canarias (Programa PROCASOL)**.

- Orden de 20 de febrero de 2002, por la que se efectúa convocatoria para la **concesión de subvenciones para obras de ahorro energético en alumbrados públicos** (BOC, de 4.03.02). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de 30 días contados a partir del siguiente a la publicación de la Orden en el BOC. Las **bases generales** para el período 2001 al 2006 se establecieron mediante Orden de 9 de marzo de 2001 (BOC nº 39, de 28.03.01).

CANTABRIA

- El **Programa de Ahorro y Eficiencia Energética** de Cantabria (PAEECAN) ha establecido actuaciones tendientes a lograr una utilización más racional de la energía, entre las que se encuentra una línea de subvenciones a proyectos de aprovechamiento energético cuyo plazo de presentación de solicitudes finalizó el 30 de junio de 2002.
- Orden de 18 de enero de 2002, por la que se regulan y convocan **ayudas para la dotación de suministros de energía eléctrica por sistemas prioritariamente autónomos basados en energías renovables**, a edificacio-



nes aisladas de medio rural (BOC, nº 19, de 29.01.02). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de 40 días contados a partir del siguiente a la publicación de la Orden en el BOC.

CASTILLA Y LEÓN

- Orden de 17 de enero de 2002, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se convocan **subvenciones para proyectos de energía solar térmica, fotovoltaica y eólico-fotovoltaica no conectada a red**, dentro del **Plan Solar de Castilla y León: Líneas I y II** (BOCL nº 20, de 29.01.02). El plazo de presentación de solicitudes ha finalizado el 29 de junio de 2002.

Corrección de errores de la Orden de 17 de enero de 2002 en BOCL de 13.03.02.

- Orden de 19 de diciembre de 2001, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se convocan las **subvenciones** del año 2002 **para acciones de ahorro, eficiencia energética, cogeneración y energías renovables**. El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 15 de febrero de 2002.

Corrección de errores de la Orden de 19 de diciembre de 2001 en BOCL de 13.03.02.

- Orden de 19 de diciembre de 2001, de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se convocan **subvenciones para la adquisición de automóviles, furgonetas y motocicletas de propulsión eléctrica o híbrida**. El plazo para la adquisición de los automóviles, furgonetas o motocicletas de propulsión eléctrica o híbrida subvencionados será, desde el 30 de junio de 2002, hasta el 30 de noviembre de 2002.

CASTILLA-LA MANCHA

- Orden de 19.12.2001, de la Consejería de Industria y Trabajo, por la que se aprueban las **bases reguladoras de concesión de subvenciones para el aprovecha-**

miento de energías renovables (DOCM nº 137, de 29.12.01). Esta Orden tiene un período de vigencia de tres años (desde el 1.01.02 hasta el 31.12.04); las solicitudes podrán presentarse desde el inicio de cada año —de los del período de vigencia de la Orden— hasta el 15 de noviembre.

Corrección de errores de la Orden de 19.12.01 en DOCM de 15.02.02.

CATALUÑA

- Orden ICT/123/2002, de 9 de abril, por la que se abre la convocatoria para el año 2002 (PEEEC-2002) y 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** (DOGC nº 3623, de 25.04.02). El plazo de presentación de solicitudes para la convocatoria de 2002 ha sido de 30 días naturales contados a partir del día siguiente de la publicación de la Orden.

COMUNIDAD VALENCIANA

- Resolución de 24 de abril de 2002, del presidente de la Agencia Valenciana de la Energía (AVEN), por la que se convocan **ayudas en el marco del Plan de Energía** para el ejercicio 2002 (DOGV nº 4242, de 6.05.02). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de dos meses contados a partir del día siguiente al de la publicación de la convocatoria en el DOGV.

- Orden de 25 de marzo de 2002, de la Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes por la que se regulan **ayudas económicas para la mejora del transporte colectivo de viajeros mediante el fomento de energías alternativas a municipios con más de quince mil habitantes** (DOGV nº 4223, de 8.04.02). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de dos meses contados a partir del siguiente al de la publicación de la Orden en el DOGV.



Corrección de errores de la Orden de 25 de marzo de 2002 en DOGV de 12.01.02.

EXTREMADURA

- Orden de 15 de abril de 2002, por la que se anuncia la convocatoria de **concesión de subvenciones para suministro eléctrico de actividades productivas en el medio rural** para el año 2002 (D.O.E. nº 53, de 9.05.02). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de dos meses a partir de la entrada en vigor de la Orden.

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

- 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 de 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.

GALICIA

- Orden de 16 de abril de 2002 por la que se procede a la convocatoria para el año 2002 de **ayudas encaminadas a la mejora de la infraestructura energética de Galicia**, en régimen de concurrencia competitiva, de acuerdo con las bases reguladoras establecidas en el anexo II de la Orden de 11 de marzo de 2002 (DOG nº 55, de 18.03.2002). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de un mes desde el día siguiente a la publicación de la Orden en el DOG.

Corrección de errores de la Orden de 16 de abril de 2002 en DOG de 6.05.02.

- Orden de 11 de marzo de 2002 por la que se establecen las **bases reguladoras de ayudas y subvenciones en materia de industria, energía, minería, tecnología y desarrollo sectorial, comercio y consumo** (DOG nº 55, de 18.03.2002).

Corrección de errores de la Orden de 11 de marzo de 2002 en DOG, de 22.04.2002.

- Orden de 31 de enero de 2002 por la que se abre el plazo para la presentación de solicitudes de **autorización para la instalación de parques eólicos** (DOG, de 14.02.02). El plazo de presentación de solicitudes ha sido de un mes contado a partir del día siguiente al de la publicación de la Orden.

- 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.

MADRID

- Orden 1019/2002, de 7 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se regula la **concesión de ayudas a Ayuntamientos para incentivar la planificación energética en los municipios de la Comunidad de Madrid** (BOCM nº 59, de 11.03.02). El plazo de presentación de solicitudes finalizó el 30 de abril de 2002.

- Orden 547/2002, de 14 de febrero, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se regula la **concesión de ayudas**, cofinanciadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, **para la pro-**



movión de las energías renovables y del ahorro y la eficiencia energética para el período 2002-2003 (BOCM nº 42, de 19.02.02). Para el ejercicio presupuestario del año 2002, el plazo de presentación de solicitudes ha sido de cuarenta y cinco días desde la entrada en vigor de la Orden; para el ejercicio del año 2003, las solicitudes se presentarán durante los meses de enero, febrero y marzo de ese año.

MURCIA

- Orden de 14 de marzo de 2002, por la que se modifica la Orden de 7 de enero de 2002, reguladora de las **bases y convocatoria de las ayudas con destino a la ejecución de proyectos de explotación de recursos energéticos renovables y de ahorro y eficiencia energética** para el ejercicio 2002 (BORM nº 69, de 23.03.02). El plazo de presentación de solicitudes está abierto hasta el día 20 de julio de 2002 —modificación del punto 5 del artículo 4 de la Orden reguladora de 7 de enero de 2002—.

Orden de 7 de enero de 2002, de la Consejería de Tecnologías, Industria y Comercio, reguladora de las **bases y convocatoria de las ayudas con destino a la ejecución de proyectos de explotación de recursos energéticos renovables y de ahorro y eficiencia energética**, para el ejercicio 2002 (BORM nº 11, de 14.01.02).

NAVARRA

- Orden Foral 70/2002, de 23 de mayo, de la Consejera de Industria y Tecnología, Comercio, Turismo y Trabajo, por la que se aprueba la **convocatoria de ayudas a pequeñas instalaciones de aprovechamiento de energías renovables** (BON nº 69, de 7.06.02). El plazo de presentación de solicitudes será de cuarenta y cinco días naturales contados a partir del siguiente al de publicación de la Orden en el BON.

- Orden Foral 42/2002 de 4 de abril, 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 65, de 29.05.02). El plazo de presentación de solicitudes es de un mes contado a partir de la publicación de la convocatoria en el BON.

PAÍS VASCO

- Orden de 1 de marzo de 2002, del Consejero de Industria, Comercio y Turismo, 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 2002 (BOPV nº 58, de 25.03.02). El plazo de presentación de solicitudes ha concluido el 24 de mayo de 2002.

Orden de 30 de junio de 2000, del Consejero de Industria, Comercio y Turismo, por la 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.

- 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.



LA RIOJA

• Orden de la Consejería de Hacienda y Economía por la que se establece el plazo máximo de presentación de solicitudes de subvención al amparo de las siguientes órdenes —sólo se relacionan aquí las referidas a la utilización racional de la energía o fomento de las energías renovables—:

• Orden de 21 de marzo de 1995 por la que se regula la concesión de ayudas a las Corporaciones Locales de La Rioja para inversiones destinadas a la mejora del suministro y utilización racional de la energía (B.O.R. nº 38, de 30.03.95).

• Orden de 31 de mayo de 1996 sobre fomento del ahorro, diversificación y eficiencia energética (B.O.R. nº 79, de 27.06.96), modificada por Orden de 15 de mayo de 1998 (B.O.R. nº 64, de 28.05.98).

• Orden de 31 de mayo de 1996 sobre fomento de la generación de energía eléctrica por medio de energías alternativas (B.O.R. nº 79, de 27 de junio de 1996).

• Orden de 31 de mayo de 1996 sobre fomento del uso de energías alternativas para electrificación autónoma de núcleos rurales aislados (B.O.R. nº 79, de 27.06.96).

• Orden de 31 de mayo de 1996 por la que se regula la concesión de ayudas a empresas distribuidoras de energía eléctrica para el fomento de la electrificación rural (B.O.R. nº 79, de 27.06.96).

• Orden de 31 de mayo de 1996 sobre fomento de la diversificación, ahorro y eficiencia energética para centrales térmicas de calefacción y agua caliente sanitaria colectiva para usos residenciales (B.O.R. nº 79, de 27.06.96).

El plazo de presentación de solicitudes ha concluido el 15 de junio de 2002.

Participación del IDAE en Programas Comunitarios para la promoción del uso racional de la Energía y las Energías Renovables

El IDAE, desde 1998, viene colaborando en la gestión del programa **ENERGIE** incluido en el V Programa Marco de I+D+D de la Comisión Europea, cuyo objetivo es la introducción en el mercado de tecnologías energéticas más eficientes e innovadoras. El programa ENERGIE apoya, también, medidas de acompañamiento, acciones genéricas, becas, etc., con la finalidad de alcanzar los objetivos específicos del programa, tales como contribuir al desarrollo sostenible, centrándose en actividades clave para el bienestar social y la competitividad económica de Europa.

En este sentido, y con el propósito final de lograr incrementar el volumen de los fondos concedidos a proyectos españoles, el IDAE actúa paralelamente en 3 ámbitos distintos en cada una de las convocatorias:

• A nivel institucional, participando en los comités de gestión del programa, donde se establecen las líneas prioritarias de cada convocatoria.

• A nivel promocional, realizando campañas de divulgación del programa a nivel nacional mediante *mailings*, jornadas de difusión —tanto generales como de carácter sectorial— y, finalmente, realizando una tarea de asesoramiento individualizado a las empresas e instituciones interesadas en presentar propuestas.

• A nivel financiero, el IDAE tiene abierta una línea de ayudas para la preparación de proyectos al programa ENERGIE con el objetivo de que los gastos externos que pueda conllevar la preparación y presentación de una propuesta no constituyan un elemento desincentivador para las empresas.

Durante el año 2001, se dotó un presupuesto superior a los 120.000 € para financiar estas actuaciones. El 83% de las solicitudes presentadas recibieron fondos, por un montante global de 96.636 €.



El resultado de estas actuaciones del IDAE se refleja en el alto grado de participación de las empresas españolas, tanto en número de proyectos presentados como en número de proyectos que finalmente han recibido apoyo por parte de la Comisión.

La siguiente tabla refleja el grado de participación en las 4 convocatorias que han tenido lugar durante el año 2001. Del estudio de estos datos se desprende que, como media durante el año 2001, existe participación de empresas españolas en más del 30% de los proyectos aprobados y en más de un 40% de los proyectos presentados.

Tipología	Nº PROYECTOS ELEGIBLES	Nº DE PROYECTOS ELEGIBLES CON PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA	% DE PARTICIPACIÓN	Nº DE PROYECTOS APROBADOS	Nº DE PROYECTOS APROBADOS CON PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA	% PARTICIPACIÓN EN APROBADOS
4ª Convocatoria – Febrero 2001	195	138	71 %	67	22	33 %
5ª Convocatoria – Marzo 2001	213	64	30 %	53	14	26 %
Ampliación 4ª Convocatoria – Diciembre 2001	275	99	36 %	95	42	44 %
Ampliación 5ª Convocatoria – Diciembre 2001	263	82	31 %	62	16	26 %
TOTAL AÑO 2001	946	383	40 %	277	94	34 %

Igualmente, en términos económicos, el alto grado de participación se manifiesta en los fondos obtenidos del programa por los industriales españoles, que para el año 2001 han alcanzado una cifra de 44.866 millones de €, lo que representa prácticamente un 9% del presupuesto global del programa para este año.

El IDAE participa directamente en 4 de los proyectos aprobados por el programa en el año 2001:

EUPRES: La ciudad de Barcelona instalará un sistema fotovoltaico de 1,35 MWp e integrará componentes solares en redes de calor de distrito y refrigeración.

SEVILLA PV: Instalación de una planta fotovoltaica de 1,2 MWp de baja concentración conectada a la red con considerable reducción de coste en la producción de energía fotovoltaica.

CITYCELL: Proyecto de demostración de un prototipo novedoso de autobús impulsado de forma combinada con gasolina y pila de combustible.

ANEMOS: El proyecto pretende desarrollar un programa de software que ayude a mejorar las predicciones de potencial eólico, tanto terrestre como marino.

El plazo para la recepción de propuestas correspondientes a la última convocatoria (DOCE de 24 de octubre de 2000) finalizó el 14 de diciembre de 2001 y, para la presentación de medidas de acompañamiento, el 28 de febrero de 2002.

PROGRAMAS SAVE, ALTENER Y SINERGY

Asimismo, el IDAE también colabora en la gestión de los Programas Comunitarios SAVE, ALTENER y SYNERGY dentro del Programa Marco de Energía —el plazo para la recepción de propuestas ha finalizado el 3 de abril de 2002—.

El programa ALTENER tiene como objetivo la eliminación de las barreras existentes para el desarrollo de las energías renovables —como se ha venido comen-



tando en anteriores ediciones de este Boletín IDAE—. Por su parte, el objetivo del programa SAVE es la reducción del consumo de energía y la estabilización de las emisiones de CO₂; para ello, SAVE apoya proyectos que promuevan el uso eficiente de la energía a los que se añaden proyectos de creación de agencias de energía a nivel regional y local.

Al igual que en el programa ENERGÍA, la respuesta de las empresas e instituciones españolas a las labores

de apoyo y difusión de los programas realizadas por el IDAE ha sido altamente positiva. Como se desprende del análisis de la siguiente tabla, se han alcanzado porcentajes de participación en la presentación de proyectos superiores al 45% en el programa ALTENER y al 35% en el programa SAVE. En lo que se refiere al resultado de los proyectos presentados, cabe destacar los obtenidos en el programa ALTENER, donde en más de la mitad de los proyectos aprobados por la Comisión existe participación de empresas españolas.

	Nº PROYECTOS ELEGIBLES	Nº DE PROYECTOS ELEGIBLES CON PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA	% DE PARTICIPACIÓN	Nº DE PROYECTOS APROBADOS	Nº DE PROYECTOS APROBADOS CON PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA	% PARTICIPACIÓN EN APROBADOS
PROGRAMA ALTENER	134	64	48 %	50	27	54 %
PROGRAMA SAVE	107	40	37 %	36	13	36 %

En cuanto al reflejo económico de estos datos, resultan especialmente significativos los fondos obtenidos por las empresas españolas en el programa ALTENER, que ascienden a casi 2 millones de €, lo que representa más de un 12% del presupuesto global del programa para el año 2001. En lo relativo al programa SAVE, los resultados son más modestos, habiéndose alcanzado una cifra de subvención de 664.000 €, lo que representa el 6,2% del presupuesto global aprobado para el año 2001.

El IDAE participa en 3 de los proyectos aprobados por el programa SAVE:

TRIGEMED: El objetivo de este proyecto es promover el uso de la trigeneración (generación de electricidad, calor y frío) en el sector terciario de los Estados miembros de la cuenca mediterránea (Portugal, España, Grecia e Italia).

ODYSSEE: El objetivo del proyecto es facilitar la toma de decisiones en materia de eficiencia energética a través de los modelos e indicadores energéticos de la base de datos ODYSSEE —datos que se presentan en algunos de los gráficos comparativos España-Unión Europea del capítulo de *Eficiencia Energética e Intensidad en Usos Finales* de este Boletín IDAE nº 4—.

GL ACTION: Proyecto cuyo objetivo es la promoción del programa europeo “Green Light”, que pretende mejorar la eficiencia energética en edificios no residenciales.

También cabe destacar que este año el programa SAVE ha aprobado fondos por valor de 180.000 € para la creación de una agencia regional de energía en la ciudad de Vigo.

En abril de 1997, el Consejo adoptó el reglamento por el que se aprobó el programa **SYNERGY**, destinado a fomentar la cooperación energética internacional. El IDAE participa, asimismo, en los comités de representación del programa.

Durante el año 2001, el presupuesto aprobado para el programa fue de 3.410.000 €. Se han financiado 8 proyectos, 2 de cuales cuentan con participación de empresas españolas. Los fondos globales aprobados para la realización de estos 2 proyectos son de 873.030 €.

El IDAE participa directamente en uno de ellos, **CDM AVINMAR**, que pretende desarrollar en los sectores energético, industrial y residencial los mecanismos de desarrollo limpio establecidos por el Protocolo de Kioto en 5 países de la cuenca mediterránea (Líbano, Marruecos, Palestina, Túnez y Turquía).



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 efi-

ciencia 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: fjbass@sodean.es
www.sodean.es

AGEDE

Agencia de Gestión Energética de Écija Oficina Municipal de Energía de Écija

Pasaje Virgen del Rocío, 1 A
41400 ÉCIJA
Director: D. Fermín Bartolomé
Tfno: 95 590 27 90
Fax: 95 590 52 06
e-mail: alcasc1@infonegocio.com

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
e-mail: ebelloso@emasesa.com

Agencia Provincial de la Energía de Granada

Avda. de la Constitución, 48 5º D
18014 GRANADA
Director: D. Rafael Salcedo Balbuena
Tfno: 95 828 15 51
e-mail: agencia@aperg.org

Agencia Provincial de la Energía de Huelva

Ctra. Huelva-Sevilla, km. 630
Pabellón Los Álamos
21007 HUELVA
Persona de contacto: D. Juan Andrés Reales Bravo
Tfno: 95 949 47 79
Fax: 95 949 47 90
e-mail: jreales@apeh.org

AGENER

Diputación Provincial de Jaén

Patronato Promoción y Turismo
Dpto. Proyectos Europeos
Plza. San Francisco, 2
23071 JAÉN
Directora: Dña Pilar San Miguel Tabernero
Tfno: 95 342 51 25
Fax: 95 345 84 40
e-mail: agener@swin.net

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. Margalida Ramis
Tfno: 971 361 582
Fax: 971 361 642
e-mail: energia@webime.org

CASTILLA Y LEÓN

EREN

Ente Regional de la Energía de Castilla y León

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



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

Agencia de Desarrollo Local

Ayuntamiento de Serrada
Plaza Mayor, 1
47239 SERRADA (Valladolid)
Persona de contacto: D. Ángel Moraleda
Tfno: 98 355 91 01
e-mail: aedlserrada@iespana.es

Agencia Diputación de Ávila

Fundación Cultural Sta. Teresa
Diputación de Ávila
Los Canteros, s/n
05005 ÁVILA
Directora: Dña. Carmen Avellaner
Tfno: 920 20 62 30
e-mail: mcavellaner@diputacionavila.es

CASTILLA-LA MANCHA

AGECAM

Agencia Gestión Energía Castilla-La Mancha

C/ Tesifonte Gallego, 10
02002 ALBACETE
Persona de contacto: D. José Vicente Portillo
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 / 44 74
Fax: 925 21 69 16
e-mail: apet@diputoledo.es

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

www.icaen.es

ACE

Agencia Comarcal de la Energía (MARESME)

Pza. Miquel Biada, 1
08301 MATARÓ (Barcelona)
Director: D. Juan Balanyà
Tfno: 93 757 30 03
Fax: 93 757 21 12
e-mail: jbg@ccmaresme.es

ADEP

Agencia D'Energia del Pirineu

Passeig Joan Brudieu, 15
25700 L'ALT URGELL (Lérida)
Gerente: D. Godofredo García Grasa
Tfno: 973 35 31 12
Fax: 973 35 27 88
e-mail: consell@alturgell.ddl.net

Agencia de L'Energia D'Osona

C/ Historiador Ramón D'Abadall de Vinyals, 5 3º
08500 VIC (Barcelona)
Gestor: D. Josep Verdaguer
Tfno: 93 883 22 12
Fax: 93 889 56 32
e-mail: aeo@ccosona.es

Agencia Local d'Informació i Serveis Energètics

C/ Cisterna, 39 Baixos 2ª
08221 TERRASA (Barcelona)
Persona de contacto: D. Joan Manuel Martín Ruiz
Tfno: 93 780 89 00
Fax: 93 789 31 10
e-mail: jordi.cipriano@terrasa.org

Consorcio Agencia Local de Energía de Barcelona

C/ Torret de L'Olla, 218-220
08012 BARCELONA
Gerente: D. Antonio Romero Barcos
Tfno: 93 291 40 41
e-mail: aromero@mail.bcn.es

Fundació Tàrraco Energía Local

Ayuntamiento de Tarragona
Av. Pau Casals, 17-2n
43003 TARRAGONA
Directora: Dña. Mª Dolors Muste
Tfno: 977 22 54 60



Fax: 977 24 09 00
e-mail: ftarraco@tinet.fut.es

Oficina Municipal de l'Energia de Rubí
Edifici Rubí+D Rambleta Joan Miró, s/n
08191 RUBÍ (Barcelona)
Persona de contacto: D. Manuel Moreno
Tfno: 93 581 38 00
Fax: 93 588 61 95
e-mail: impes@impes.es

COMUNIDAD VALENCIANA

AVEN

Agencia Valenciana de la Energía
Colón, 1 Planta 4ª
46004 VALENCIA
Director: D. Antonio Cejalvo
Tfno: 96 342 79 00
Fax: 96 342 79 01
e-mail: josecarlos.garcia@impiva.m400.gva.es

RENERGY

Agencia de la Diputación de Valencia
Albereda Jaume I, 35. Puerta 3ª
46800 JÁTIVA (Valencia)
Director: D. Joaquín Llopis
Tfno: 96 228 98 00
Fax: 96 228 98 09
e-mail: jlloisp@nexo.es

Agencia Energética de la Ribera

José Dolz, 2
46600 ALZIRA (Valencia)
Directora: Dña. Pilar Pérez Casañ
Tfno: 96 241 41 42
Fax: 96 241 41 72
e-mail: aer-riberalta@retemail.es

EXTREMADURA

Agencia de Energía Extremeña

Avda. Antonio Masa Campos, 28
06011 BADAJOZ
Director: D. Fernando López
Tfno: 924 26 21 61
e-mail: agenex@dip-badajoz.es

GALICIA

INEGA

Instituto Energético de Galicia
Orense, 6
15771 SANTIAGO DE COMPOSTELA
Director: D. Juan Caamaño Cebreiro
Tel: 981 57 72 67
Fax: 981 56 28 90
e-mail: victorvazquez@infonegocio.com
e-mail: estudios@gestenga.es

Agencia Local de Vigo

Plaza do Rey s/n
36002 Vigo (Pontevedra)
Persona de contacto: D. Enrique Vieitez
Tfno: 986 81 02 46
e-mail: conce.sem@vigo.org

MURCIA

Fundación Agencia Regional de Gestión de la Energía de Murcia

Polig. Ind. Oeste
Avda. Descubridor, s/n Parcela 15
30820 ALCANTARILLA (Murcia)
Director: D. Francisco Ayala
Tfno: 968 89 36 80
Fax: 968 89 39 76
e-mail: francisco.ayala@argem.regionmurcia.es

NAVARRA

Agencia Energética de Pamplona

Mayor, 20. Bajo
31002 PAMPLONA
Gestora: Dª Julia Elizalde
Tfno: 948 22 95 72
Fax: 948 42 01 20
e-mail: j.elizalde@ayto-pamplona.es

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

