

Capítulo I

Un modelo energético insostenible

Algunos datos de interés

❑ **1.600 millones de personas no tienen acceso a la electricidad**

- El consumo de energía primaria por habitante varía mucho de unas regiones a otras. Así, los habitantes de los países de la OCDE consumían en 2002 casi 13 veces más que los de los países africanos y 11 más que los de los asiáticos (gráfico 7). Dentro de la OCDE también hay grandes variaciones: Estados Unidos consume 8,55 tep/hab, Finlandia 5,96, Francia 4,63 y España 3,61. Más de 1.600 millones de personas, fundamentalmente habitantes de países en vías de desarrollo, no tienen acceso a la electricidad.

❑ **Nuestro nivel de autoabastecimiento energético, la mitad el de la UE**

- El tipo de energías utilizadas en España condiciona su nivel de autoabastecimiento. Éste alcanza un 24,2%, la mitad del nivel medio de abastecimiento en la UE-15 (51%), con el riesgo que esto conlleva.

❑ **La demanda de electricidad se ha duplicado en 18 años**

- La demanda de electricidad se ha duplicado entre 1985 y 2003 en el sistema peninsular. La tasa de variación interanual se ha mantenido por encima del 2%, llegando incluso algún año a valores del 7,5%.

❑ **Energía por unidad de PIB: en la UE desciende, en España aumenta**

- La intensidad energética primaria (consumo de energía primaria por unidad de PIB) sigue en España una tendencia creciente, que se traduce en un incremento del 26,3% entre 1991 y 2002. Esta evolución contrasta con la de la Unión Europea, que registra un decremento del 11,6% en el mismo período.

❑ **Buen ritmo de la industria eólica española**

- Tiene hoy capacidad para suministrar entre el 5% y el 8% de los aerogeneradores que se instalan en el mundo, con casi 30.000 empleos directos. Esta capacidad representa una buena proporción ya que en la industria mundial representamos como promedio un 2%.
- El año 2004 finaliza con unos 8.000 MW instalados y el 6% de la electricidad generada. Las previsiones del Plan de fomento de las energías renovables eran alcanzar 13.000 MW en el año 2010, pero se proponen ya objetivos de 20.000 MW. Se ha de triplicar la potencia instalada, aunque no el número de aerogeneradores. Actualmente se instalan máquinas de 1.500 kW, cuando todavía están operativas otras de 150 kW, que sería lógico sustituir.

❑ **Bajo índice de ahorro energético**

- A partir de la encuesta acerca de la opinión de los ciudadanos sobre la energía, la Comunidad Europea elabora un índice de ahorro energético por países, que oscila entre el 7,68 de Dinamarca y el 3,66 de Portugal, situándose España en el 4,54.

Un modelo energético insostenible

Iniciamos el siglo XXI con una nueva situación de crisis energética, que se manifiesta en la subida de los precios del petróleo y en el consiguiente temor al freno del crecimiento económico inmediato. La preocupación primordial de los políticos y de los responsables del sector energético es, por un lado, la seguridad del abastecimiento: garantizar el suministro de toda la energía que se demande a un precio asequible durante un largo tiempo; y, por otro, la calidad del servicio: que las posibles interrupciones del suministro energético sean infrecuentes y breves. Son inquietudes que, muy posiblemente, reflejan de forma adecuada los intereses de los ciudadanos.

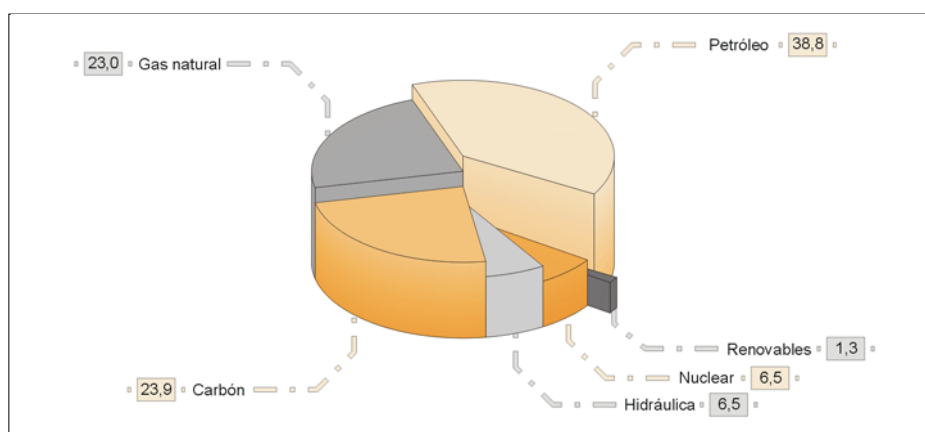
Sin embargo, aunque sean preocupaciones legítimas, una comprensión correcta del problema de la energía debe evitar una perspectiva excesivamente local (España y los países de nuestro entorno) y cortoplacista (ahora y el futuro más inmediato). Un planteamiento realista y profundo de la cuestión energética tiene que integrar que un tercio de la humanidad carece hoy de suministro eléctrico y de cualquier otra forma avanzada de energía, tiene que contemplar la seguridad del abastecimiento para las generaciones futuras y tiene que ser consciente de las consecuencias del impacto medioambiental que el consumo y la producción energética están ocasionando en el planeta que hemos de legar a nuestros descendientes.

Múltiples estudios solventes coinciden, desde distintas metodologías, perspectivas y posiciones políticas, en que el actual modelo energético es insostenible en términos económicos, sociales y medioambientales.

El consumo energético mundial ha crecido en el período 1980-2002 más de un 45%, hasta 10.362 millones de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep) en términos de energía primaria. La mayor parte de este consumo, más del 56%, la protagonizan los Estados Unidos y la Unión Europea (países pertenecientes a la OCDE), si bien el consumo está aumentando mucho en países como China o India, con tasas de crecimiento de cerca del 5% anual frente al 1% de la OCDE o el 1,5% de la media mundial.

El petróleo sigue constituyendo la principal fuente de energía a escala mundial con un 39% (fundamentalmente transporte), seguido del carbón y del gas natural (gráfico 3). El consumo de gas ha aumentado proporcionalmente sobre el petróleo y las demás fuentes energéticas, cuya contribución ha permaneciendo casi constante. El carbón ha incrementado en el último año su participación por el aumento de demanda de China.

Gráfico 3 – Distribución del consumo mundial de energía primaria según fuente. En porcentaje. 2002



Nota: No incluye las importaciones netas de electricidad.

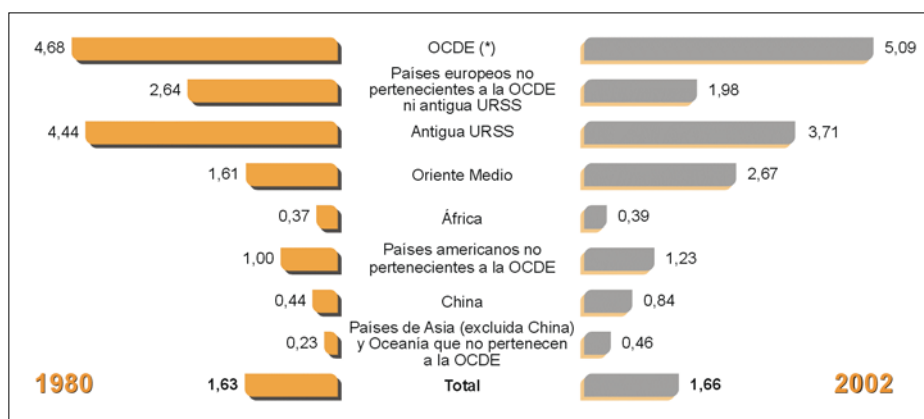
Fuente: Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de Energy Information Administration, en www.eia.doe.gov

Este aumento de la demanda energética se basa en la todavía amplia disponibilidad de reservas energéticas en el mundo. Al ritmo de consumo actual, existen reservas para unos 40 años de petróleo, casi 70 años de gas natural y cerca de 200 años de carbón. Sin embargo, es importante destacar la concentración geográfica de las reservas de petróleo y gas.

1.600 millones de personas no tienen acceso a la electricidad

El consumo de energía primaria por habitante varía mucho de unas regiones a otras. Así, los habitantes de los países de la OCDE consumían en 2002 casi 13 veces más que los de los países africanos y 11 más que los de los asiáticos (gráfico 7). Dentro de la OCDE también hay grandes variaciones: Estados Unidos consume 8,55 tep/hab, Finlandia 5,96, Francia 4,63 y España 3,61.

Gráfico 7 – Evolución del consumo de energía primaria. En tep por habitante. 1980-2002



(*) Países que actualmente forman la OCDE.

Fuente: Elaboración Fundación Encuentro a partir de datos de Energy Information Administration, en www.eia.doe.gov

Es importante señalar que el acceso a las formas avanzadas de energía difiere mucho entre regiones. Más de 1.600 millones de personas, fundamentalmente habitantes de países en vías de desarrollo, no tienen acceso a la electricidad (tabla 3).

Tabla 3 – Población sin acceso a la electricidad y tasa de electrificación según áreas geográficas. 2002

	Población total (en millones)	Población sin acceso a la electricidad (en millones)	Tasa de electrificación (*)	
			Urbana	Rural
África	831	535	62,4	19,0
Norte	143	9	98,9	87,9
Subsahariana	688	526	51,5	8,4
Asia (en desarrollo)	3.255	1.019	36,7	59,3
China y Asia oriental	1.860	227	96,0	83,1
Asia meridional	1.396	798	69,4	32,5
América Latina	428	46	97,7	61,4
Oriente Medio	173	14	99,1	77,6
Países en vías de desarrollo	4.687	1.615	85,3	52,4
Economías en transición y OCDE	1.492	7	100	98,2
Total	6.179	1.623	90,7	58,2

(*) Porcentaje de población que tiene acceso a la electricidad.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía (2004): *World energy outlook 2004*. París:OCDE.

Nuestro nivel de autoabastecimiento energético, la mitad del de la UE

El tipo de energías utilizadas en España condiciona su nivel de autoabastecimiento. Éste alcanza un 24,2%, la mitad del nivel medio de abastecimiento en la UE-15 (51%), con el riesgo que esto conlleva. El grado de autoabastecimiento español depende de la hidráulidad,

por lo que puede variar según los años. Una de las posibilidades de reducción de la dependencia energética es el desarrollo de las fuentes de energías renovables, de carácter autóctono. Sin embargo, la evolución de éstas no ha sido muy positiva, a excepción del gran crecimiento de la energía eólica, debido al favorable régimen de primas a la producción eléctrica con esta tecnología (tabla 6). El petróleo supone la principal fuente energética en nuestro país, cerca de un 52%, superior a la media europea o del resto del mundo, con consecuencias directas sobre el nivel de autoabastecimiento energético. También es interesante señalar el gran crecimiento en los últimos años del gas natural, aunque sin llegar a los niveles del resto de la UE. La energía hidráulica sí que tiene una participación significativa en España comparada con la mayor parte los países europeos; el resto de las energías renovables contribuyen globalmente en menor proporción que en otros países.

Tabla 6 – Evolución de la producción de energía con fuentes renovables en España. En ktep. 1990-2003

	1990	1999	2000	2001	2002	2003 (2)
Minihidráulica (≤ 10 MW)	184	380	384	423	351	381
Hidráulica (>10 MW)	2.019	1.866	2.150	3.105	1.626	3.026
Eólica	1	225	416	581	842	1.082
Biomasa (1)	3.753	3.602	3.630	3.678	3.893	3.976
Biogás		114	125	134	168	273
Biocarburantes		0	51	51	121	131
RSU		276	279	279	279	279
Solar térmica	22	28	31	36	40	45
Solar fotovoltaica	0	1	2	2	3	3
Solar termoeléctrica	0	0	0	0	0	0
Geotermia	3	5	8	8	8	8
Total	5.982	6.497	7.076	8.297	7.331	9.204

(1) En 1990, biomasa incluye RSU, biogás y biocarburantes. (2) Datos provisionales.

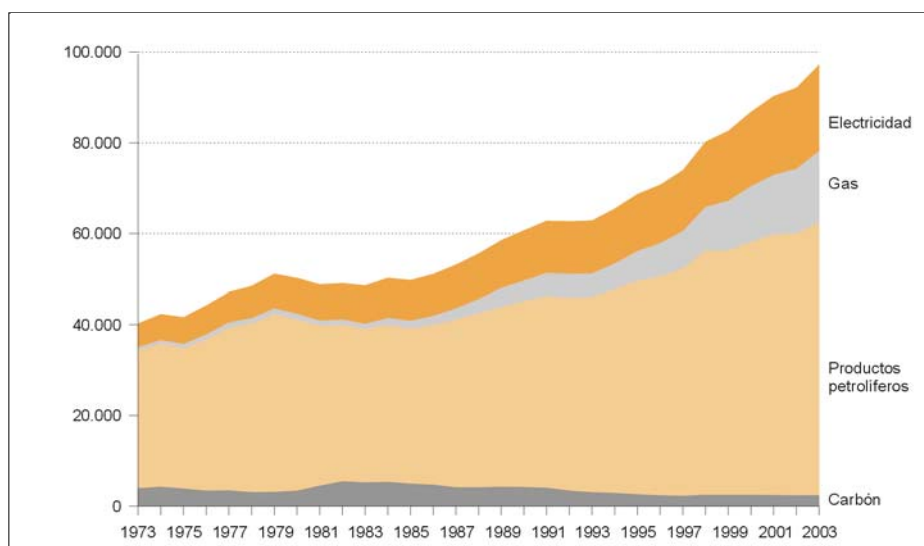
Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2004): "Eficiencia energética y energías renovables", en *Boletín IDAE*, 6.

La demanda de electricidad se ha duplicado en 18 años

El consumo de energía final también se ha incrementado mucho en los últimos tiempos: 4,6%, frente al 3,9% de incremento de la energía primaria. Esto muestra mejoras en la eficiencia de conversión, inferiores, sin embargo, a la mejora media en la UE, donde el ritmo de crecimiento de la energía primaria es mucho menor –la mitad que el de la energía final–. Los mayores incrementos de nuestro consumo de energía final (gráfico 10) corresponden a la energía eléctrica (7% anual), y al gas natural (15% anual). Se puede decir que las tasas de gasificación en España se van aproximando a las europeas a buen ritmo.

La demanda de electricidad se ha duplicado entre 1985 y 2003 en el sistema peninsular. La tasa de variación interanual se ha mantenido por encima del 2%, llegando incluso algún año a valores del 7,5%. Así, la participación de la electricidad en la demanda supera la tasa europea (18,5% frente al 19,2% español en 2001). Esto se debe al desplazamiento de los combustibles en ciertos procesos industriales (siderurgia, aluminio, etc.) y al aumento del equipamiento en el sector terciario y doméstico, posiblemente ligado al descenso relativo de los precios de la electricidad en nuestro país en los últimos años. Se ha incrementado el consumo de electricidad por habitante (5.986 kWh/hab en 2001), alcanzando y superando a Italia (5.770 kWh/hab en 2001), aunque todavía es inferior al de Francia, Reino Unido y Alemania, donde también se incrementa.

Gráfico 10 – Evolución del consumo de energía final en España por fuentes de energía. En ktep. 1973-2003



Nota: No incluye energías renovables.

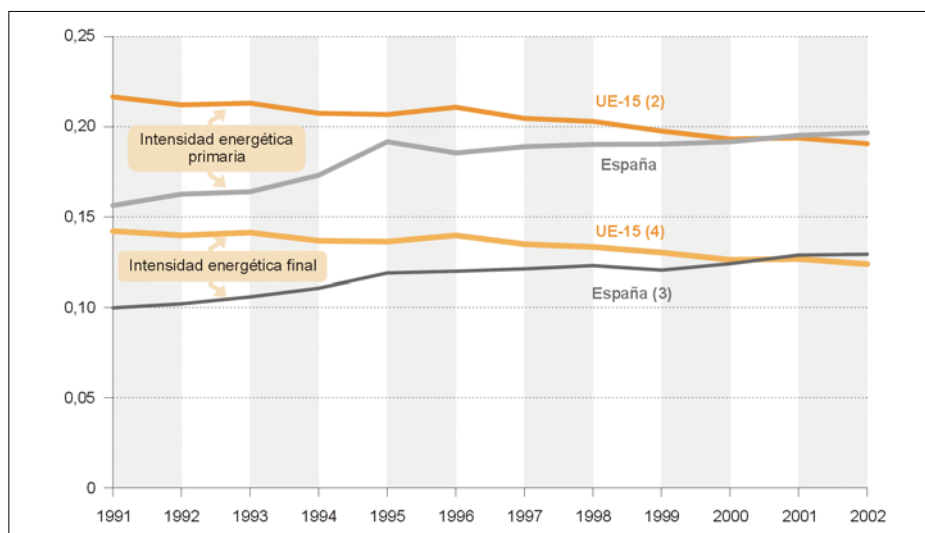
Fuente: Elaboración Fundación Encuentro a partir de Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2004): *La energía en España 2003*.

Energía por unidad de PIB: En la UE desciende; en España aumenta

Como puede observarse en el gráfico 12, la intensidad energética primaria (consumo de energía primaria por unidad de PIB) sigue en España una tendencia creciente, que se traduce en un incremento del 26,3% entre 1991 y 2002. Esta evolución contrasta con la de la Unión Europea, que registra un decremento del 11,6% en el mismo período. En el año 2002, la intensidad energética primaria española superaba la media europea (corregida con la paridad de poder de compra). En el caso de la intensidad energética final, las tendencias registradas son cualitativamente similares: creciente en el caso español y decreciente en la Unión Europea. Desde 1991 a 2002, España acumula un incremento del 29%, mientras que

la UE reduce este índice en un 13%. Al final del período analizado, la intensidad final española supera a la media europea.

Gráfico 12 – Evolución de la intensidad energética(1) primaria y final en España y en la Unión Europea. En ktep por millón de euros constantes de 1995 en paridades de poder de compra. 1991-2002



(1) Energía consumida por unidad de PIB. (2) Los datos de 2001 y 2002 son provisionales. (3) Los datos de 2000, 2001 y 2002 son provisionales. (4) Desde 1998 inclusive son datos provisionales.

Fuente: Elaboración Fundación Encuentro a partir de Eurostat (2004): *Énergie: statistiques annuelles- Données 2002*. Luxemburgo; Eurostat (2002): *Energy efficiency indicators. Data 1990-99*. Luxemburgo; y datos Eurostat.

La buena marcha de la economía en los últimos años, con crecimientos del PIB (2,5% en 2003) superiores a la media europea (0,8%), ha propiciado un incremento del empleo y de la renta. Esto ha posibilitado un mayor equipamiento y una aproximación a las pautas de consumo europeas, tanto en los hogares como en el sector terciario. Este crecimiento ha estado basado en el consumo interno y en las infraestructuras, por lo que se ha disparado el consumo de cemento, aluminio y acero. El número de viviendas ha aumentado espectacularmente, al igual que su equipamiento: en 2003 se facturaron más de 940.000 unidades de equipos de aire acondicionado, un 42,4% más que en el ejercicio anterior; y cada año se venden 23 millones de electrodomésticos.

Parte de este crecimiento puede explicarse por los bajos precios relativos de la energía en España y el menor consumo de electricidad por habitante; por ejemplo, el gasto medio de electricidad de una vivienda en España aún equivale a un 47% de la media europea. Esto supone que la energía represente un coste muy reducido en el presupuesto familiar (2,4%).

Impacto sobre el medio ambiente: muy lejos de los objetivos de Kioto

El gran aumento del consumo energético de nuestro país ha tenido consecuencias sobre el impacto ambiental, que ha aumentado significativamente en algunos aspectos, aunque ha disminuido en otros. En 2003, las actividades de transformación de la energía fueron responsables del 60% y el 20% de las emisiones de SO₂ y NO_x, respectivamente, principales causantes de las lluvias ácidas, de la generación de más del 95% de los residuos radiactivos de media y alta actividad y del 33% de las emisiones de CO₂, principal causante del efecto invernadero.

Las emisiones de gases de efecto invernadero mantienen una tasa creciente, al contrario que en otros países europeos, sobrepasando ampliamente los compromisos internacionales de reducción en los que España participa (tabla 8). Los datos de 2003, no tabulados, fueron más desfavorables todavía.

Tabla 8 – Evolución de las emisiones de gases de efecto invernadero en la Unión Europea. En miles de toneladas equivalentes de dióxido de carbono. 1990-2002

	Emisiones			Emisiones per cápita			Distancia al objetivo marcado en el Protocolo de Kioto en 2002 (en puntos porcentuales)
	1990 (1)	2002	% variación	1990	2002 (2)	% variación	
Alemania	1.253,3	1.016,0	-18,9	15,8	12,3	-22,2	-6,3
Austria	78,0	84,6	8,5	10,2	10,5	3,1	16,3
Bélgica	146,8	150,0	2,2	14,8	14,5	-1,4	6,6
Dinamarca	69,0	68,5	-0,7	13,4	12,8	-5,0	11,8
España	286,8	399,7	39,4	7,4	9,9	33,9	30,4
Finlandia	76,8	82,0	6,8	15,4	15,8	2,2	6,8
Francia	564,7	553,9	-1,9	10,0	9,3	-6,5	-1,9
Grecia	107,0	135,4	26,5	10,6	12,3	16,6	11,5
Holanda	212,5	213,8	0,6	14,3	13,3	-7,0	4,2
Irlanda	53,4	68,9	29,0	15,2	17,7	16,0	21,1
Italia	508,0	553,8	9,0	9,0	9,7	8,4	12,9
Luxemburgo	12,7	10,8	-15,0	33,5	24,3	-27,4	1,7
Portugal	57,9	81,6	40,9	5,8	7,9	35,3	24,8
Reino Unido	746,0	634,8	-14,9	13,0	10,7	-17,3	-7,4
Suecia	72,3	69,6	-3,7	8,5	7,8	-7,9	-6,1
UE-15	4.245,2	4.123,4	-2,9	11,7	10,9	-6,5	

(1) Valores utilizados para establecer los objetivos del Protocolo de Kioto. (2) Los datos de Irlanda, Italia, Reino Unido y UE-15 son provisionales.

Fuente: Elaboración Fundación Encuentro a partir de Agencia Europea de Medio Ambiente (2004): *Analysis of greenhouse gas emission trends and projections in Europe 2004*. Luxemburgo: EEA; y Eurostat: *Population statistics*. Luxemburgo, varios años.

El capítulo incluye tres importantes bloques de **medidas para hacer frente a la situación:**

- ❖ el impulso a las energías renovables,
- ❖ la concienciación y participación ciudadana,
- ❖ la implantación de un modelo energético sostenible.

Energías renovables: un potencial desaprovechado, excepto en energía eólica

La industria eólica española tiene hoy capacidad para suministrar entre el 5% y el 8% de los aerogeneradores que se instalan en el mundo, una buena proporción teniendo en cuenta que en la industria mundial representamos como promedio un 2%. Esta industria ha creado casi 30.000 empleos directos, entre fabricación y diseño.

La instalación de generadores eólicos en España progresa rápidamente. El año 2004 finaliza con unos 8.000 MW instalados y el 6% de la electricidad generada. Las previsiones del Plan de Fomento de las Energías Renovables eran alcanzar 13.000 MW en el año 2010, pero ya se propone lograr 20.000 MW al final de esta década. Para ello se ha de triplicar la potencia instalada, no los generadores. Actualmente se instalan máquinas de 1.500 kW, cuando todavía están operativas otras de 150 kW, que sería lógico sustituir.

A la vista de este potencial español en capacidad de producción de energía a partir de fuentes renovables, una de las principales prioridades de I+D en el sector energético debería ser el apoyo a estas tecnologías para hacer frente a la creciente dependencia exterior de fuentes energéticas y al excesivo crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero.

La energía eólica marina es el gran reto para los próximos años. Algunos estudios hablan de hasta 20.000 MW posibles de eólica marina en España. Recientemente se ha aprobado la construcción del primer parque eólico de este tipo en la zona del Golfo de Cádiz. El diálogo social es aquí si cabe más necesario, pues las sensibilidades –ambientales y sociales– en relación con el mar son muy importantes. También son de interés las soluciones técnicas que se adopten y su desarrollo industrial. Los astilleros, que atraviesan actualmente un período de crisis de trabajo, podrían participar significativamente.

En general, estos sistemas de apoyo han tenido resultados muy desiguales. Si bien la energía eólica ha constituido un éxito, situándose España en el tercer puesto mundial en cuanto a potencia instalada y con un significativo desarrollo industrial y de empleo asociado, el resto de las energías renovables no ha alcanzado un gran crecimiento. La energía solar ha avanzado mínimamente, si se compara con otros países europeos con peores condiciones de insolación, como, por ejemplo, Alemania. La biomasa, pese a ser la que más debe contribuir a alcanzar los objetivos fijados de acuerdo al plan, no acaba de despegar, posiblemente por razones institucionales y económicas. La energía minihidráulica, también con un potencial interesante, choca con los largos períodos necesarios para la aprobación de licencias. En la tabla II puede observarse la evolución en cuanto a energía producida. Salvo la energía eólica,

los resultados obtenidos están bastante alejados del potencial efectivo estimado por el IDAE en su plan.

Tabla 11 – Producción de energía con fuentes renovables y objetivos del Plan de fomento de las energías renovables para el año 2010. En ktep y MW. 2003

	Producción en 2003 (1)	Objetivos para 2010		Diferencia al objetivo (en porcentaje)
	Ktep	Ktep	MW	
Eólica (2)	1.082	1.852	8.974	71,2
Minihidráulica	381	594	2.230	55,9
Biomasa (3)	4.380	10.295	1.975	135,0
RSU	279	683	262	144,8
Solar térmica	45	516	200	1.046,7
Fotovoltaica	3	19	144	533,3
Geotérmica	8	3	–	–62,5
Total	6.178	13.962	13.785	126,0

(1) Datos provisionales. (2) El objetivo ha sido modificado recientemente a 13.000 MW. (3) Incluye biomasa, biogás y biocarburantes.

Fuente: Elaboración Fundación Encuentro a partir de Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (2004): “Eficiencia energética y energías renovables”, en *Boletín IDAE*, 6; e Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (1999): *Plan de fomento de las energías renovables en España*.

Concienciación y participación de los ciudadanos

Reseñamos algunos datos sobresalientes de una encuesta llevada a cabo por la Comisión Europea acerca de la opinión de los ciudadanos sobre la energía.

- Las actitudes frente al consumo doméstico de electricidad
 - Los españoles creen que el consumo de energía está aumentando en su propio país (91%) en mayor medida que la media europea (86%), y que tiende a crecer en la UE (84% y 79%, respectivamente). Destaca que los daneses y alemanes no están tan de acuerdo con el hecho de que esté aumentando, quizá debido a que las políticas de ahorro energético son más relevantes y más visibles en estos países.
 - El 80% de los encuestados cree que es posible conseguir a bajo coste un ahorro de energía en oficinas y hogares, siendo mayor en el caso de los españoles (84%).
 - Aunque una mayoría considera que saber cuánta electricidad consume en sus hogares es importante, lo es en menor medida para los españoles que para el europeo medio (55% y 61%). Un porcentaje destacable no sabe cuánto paga o no contesta a esta pregunta (23% y 17% en España; 21% y 11% en UE).
 - De ocho acciones concretas dirigidas a ahorrar energía, los encuestados declaran haber realizado dos por término medio, con una media claramente más alta en los países del norte de Europa. En España, la medida más habitual es el control de las luces y los aparatos, seguida de la calefacción y el aire acondicionado.

- La actuación de los individuos respecto al ahorro de energía es diferente según los países y los grupos sociales o culturales. Sólo una minoría de europeos declara que no hace nada para ahorrar energía. Las medidas de ahorro fundamentalmente se dirigen al control del consumo en el hogar (calefacción, alumbrado y aislamiento térmico). Los dos tercios de los europeos que manifiestan su voluntad de hacer más en el futuro anteponen medidas de ahorro en el consumo doméstico sobre las del transporte.
- Como resumen, esta investigación elabora un índice de ahorro energético por países, que oscila entre el 7,68 de Dinamarca y el 3,66 de Portugal, situándose España en el 4,54.

Propuesta para un modelo energético sostenible

Parece claro que las líneas maestras de la estrategia a seguir a largo plazo para construir un modelo energético sostenible deben incluir, al menos, los elementos siguientes:

- × El **reconocimiento de la falta de sostenibilidad** de la vía actual de desarrollo energético y de la urgencia de adoptar medidas para corregirlo, debido a la larga vida económica y el elevado coste de las instalaciones y a la dificultad para cambiar los hábitos de consumo.
- × El aumento de la utilización de las **energías renovables** en la futura cobertura de la demanda de energía (por ejemplo, entre un tercio y la mitad de la energía primaria a mediados de siglo).
- × Una verdadera **cultura de ahorro y de mejora de la eficiencia** energética, asumida por la población, las empresas y las instituciones con drástica reducción (30% al menos) del ritmo actual de incremento del consumo.
- × **I+D de tecnologías energéticas avanzadas**, como la introducción masiva de recursos renovables, la desulfuración, la captura del CO₂ o la potencial utilización del hidrógeno como vector energético.
- × Un cambio profundo en el paradigma del transporte con **más transporte público**.
- × La **incorporación de las poblaciones con graves problemas de acceso** a las formas modernas de energía a esta estrategia energética global, facilitando su participación con las tecnologías que serán determinantes en el futuro modelo.
- × **Medidas económicas y regulatorias internacionales** que concreten estos objetivos y garanticen a todos el acceso a formas de energía modernas y más adecuadas a sus recursos y características