

**Capítulo 2**  
**PREVISIÓN DE LA EVOLUCIÓN**  
**ENERGÉTICA ESPAÑOLA 2002-2011**

## 2. PREVISIÓN DE LA EVOLUCIÓN ENERGÉTICA ESPAÑOLA 2002-2011.

La previsión de la demanda de energía a largo plazo cumple una triple función. En primer lugar, permite establecer un marco indicativo a largo plazo de las necesidades de abastecimiento de energía, un elemento imprescindible de desarrollo económico y social. Por otra parte, facilita la programación por las empresas de las inversiones necesarias para cubrir la demanda, inversiones que, por su magnitud y su largo período de maduración, requieren una precisa planificación operativa y financiera de las empresas que deben acometerlas. Asimismo, la evaluación de la tendencia de la demanda de energía es necesaria para definir una estrategia coherente con los objetivos de mejora de eficiencia energética de la economía, protección del medio ambiente y desarrollo sostenible, estrategia que sólo es plenamente eficaz a largo plazo.

La estimación de la demanda a largo plazo es especialmente relevante en el caso de la electricidad, cuyo suministro requiere el ajuste instantáneo entre oferta y demanda y cuyo mercado se extiende a nivel nacional y supranacional, con un peso creciente en el balance de consumo energético, dada la evolución de la actividad económica hacia sectores intensivos en consumo eléctrico y el mayor equipamiento de los hogares.

La previsión de la demanda de energía final a largo plazo depende esencialmente de los siguientes factores: el crecimiento económico, su distribución sectorial, los precios energéticos, la evolución tecnológica tanto de usos finales energéticos como en transformación y los condicionantes legales que modifican su evolución, en particular los relativos a la protección del medio ambiente.

La metodología para llevar a cabo dicha previsión parte de la elaboración de escenarios coherentes con el marco energético internacional y comunitario, alrededor de un escenario base, sobre el que se realizan análisis de sensibilidad a distintos cambios en las hipótesis básicas o bien en las políticas de demanda.

A partir de la demanda objetivo de energía final así estimada se calculan las necesidades de energía primaria, incluyendo la energía utilizada en la generación de electricidad y los consumos propios de los sectores energéticos, así como las pérdidas derivadas de la transformación, distribución y transporte

En la definición de escenarios hay que tener en cuenta los factores de tipo social, técnico y económico que modifican de forma continua las pautas de consumo energético, en particular el aumento de renta media en la sociedad que lleva asociadas nuevas necesidades de consumo energético, a pesar de disminuir la intensidad energética de muchos productos por la evolución tecnológica.

El proceso de equipamiento familiar ha consolidado la universalización del automóvil y de los electrodomésticos, de ello es un buen ejemplo la expansión que está experimentando el aire acondicionado. De esta forma, mientras buena parte de las ramas industriales ha tenido un comportamiento general más moderado, los sectores residencial y transporte, y especialmente este último, están ejerciendo una continua presión al alza sobre la demanda de energía.

Analizar con detalle, por tanto, la intensidad energética de los diferentes sectores consumidores, así como los factores que inciden en ella, resulta básico para prever la posible evolución futura y articular las políticas de demanda más adecuadas.

En la previsión de la evolución energética se hace necesario, en primer lugar, considerar las previsiones de crecimiento económico y de los factores macroeconómicos relacionados con dicho crecimiento, así como la influencia sobre el sector energético de otras políticas como la de protección del medio ambiente, las políticas fiscal y de transporte y las políticas de investigación y desarrollo de nuevas tecnologías energéticas.

Dado el amplio conjunto de variables que influyen en el consumo de energía, éstas se han articulado en un Escenario Base que permite dibujar la línea de evolución futura más probable.

Una buena parte del trabajo de prospectiva se centra en el proceso de desarrollo, contraste y ajuste de la coherencia de este Escenario, en la incorporación y modificación de los aspectos de interés que se derivan de la discusión del mismo con los agentes económicos y sociales implicados y en la previsión de las tendencias más probables que pueden presentar las variables más significativas.

Este Escenario está en sintonía con los trabajos de prospectiva energética realizados de forma regular por la Comisión Europea.

## **2.1 Tendencias generales definidas en el Escenario Base**

Desde el punto de vista económico general, el Escenario planteado considera al mercado como elemento rector del abastecimiento energético, perdiendo peso la intervención administrativa, mientras continuará avanzando la integración económica internacional. Se supone un avance en el crecimiento económico y en el empleo, este último también potenciado por la creación de nuevas actividades económicas relacionadas con la eficiencia energética y la protección del medio ambiente.

Desde el punto de vista de los objetivos medioambientales, ya sean provenientes de la política nacional o derivados de compromisos internacionales, éstos representan un condicionamiento relevante en cuanto a tipos de energías a utilizar, tecnologías de transformación y uso final y evolución de la eficiencia energética. La política de liberalización comercial y de mercados debe ser compatible con estos objetivos. Se supone un avance en la liberalización y protagonismo del mercado. En protección del medio ambiente, se trata de lograr objetivos más ambiciosos asumiendo nuevos límites de emisión para algunos contaminantes y posibles cambios en la fiscalidad que soportan las diferentes fuentes de energía.

En cuanto al consumo de energía y seguridad de abastecimiento, el Escenario Base incrementa la dependencia de las importaciones energéticas al aumentar el papel del mercado como motor de la economía y abandonar las producciones energéticas nacionales no competitivas. No obstante, se deriva del escenario un importante cambio de tendencia en la evolución de la intensidad energética, pasando del continuo crecimiento actual a una ralentización del mismo e incluso a una práctica estabilización de la intensidad primaria en el período 2006-2011, lo que junto al aumento del uso de energías renovables modera el crecimiento de la dependencia energética.

## 2.2 Descripción del Escenario

El escenario Base recoge las tendencias económicas y energéticas actuales, presentando lo que se considera la perspectiva futura más probable. A nivel internacional tiene en cuenta las previsiones de los principales analistas sobre evolución social y económica, integración europea y mercados energéticos.

Asimismo, supone que continúa el proceso de intensificación del comercio mundial y globalización económica, con participación creciente en el concierto industrial de países no occidentales, principalmente asiáticos. En los países occidentales el crecimiento económico se mantiene, influido por los cambios demográficos derivados de la inmigración desde países menos desarrollados, aunque paralelamente se desplazan hacia terceros países algunas producciones más intensivas en energía y mano de obra.

En la Unión Europea, se avanza en la armonización de políticas y evoluciones económicas, con crecimiento estable del PIB y políticas liberalizadoras de la oferta energética.

### **2.2.1 Precios energéticos en los mercados internacionales**

Se espera un crecimiento estable de la demanda mundial de petróleo, alrededor del 2,5% anual, pero también aumentará la producción en la OPEP, alrededor del 3,2% anual, y en la no-OPEP el 1,5% anual. Por ello, el precio medio del crudo se estima que crecerá sólo ligeramente en términos reales, manteniéndose hasta 2011 en una banda máxima entre 22 y 25 \$/barril en moneda de valor constante del año 2000, siendo los valores más probables alrededor de los 23-24 \$/barril.

Los precios del gas natural también se mantendrán relativamente estables en términos reales, dado que el aumento previsto de demanda se cubrirá fácilmente por las reservas existentes, además de las mejoras tecnológicas previstas en exploración y producción.

Los precios del carbón seguirán estando por debajo de los del crudo y el gas en todo el período. También crecerán a tasas inferiores a las del crudo y el gas hasta el 2011. En la UE, los precios a consumidor final se mantendrán en niveles similares a los actuales debido al abandono de las producciones más costosas.

### **2.2.2 Precios energéticos en España**

Se asume una evolución del tipo de cambio €/€\$ tendiendo a la paridad a largo plazo, por lo que las tasas de crecimiento de los precios de las energías primarias serán menores que las previstas en los mercados internacionales.

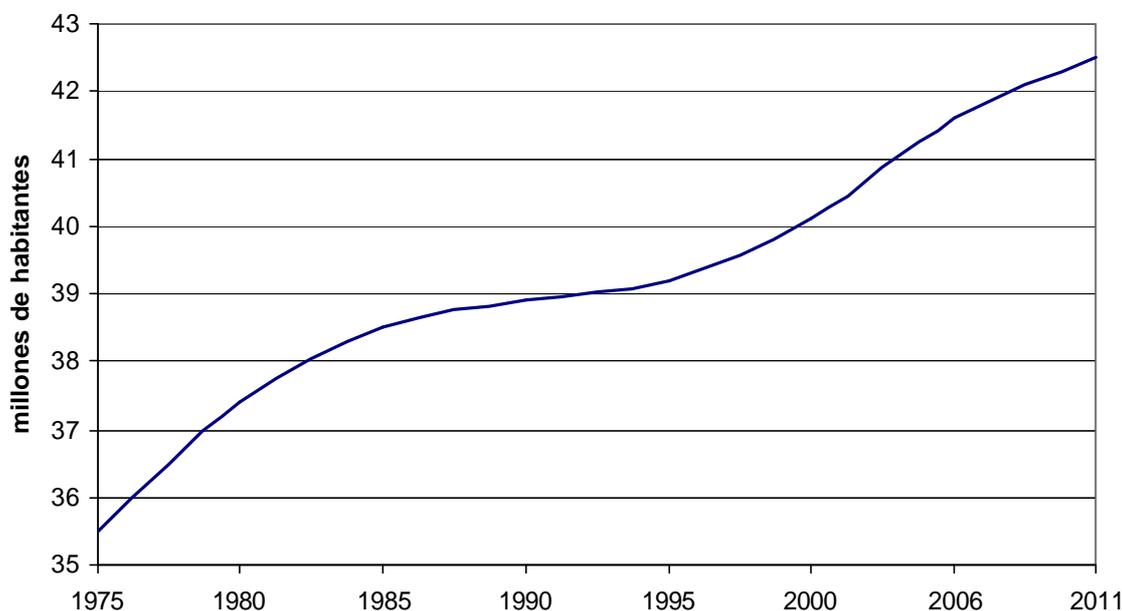
Por otro lado, el peso de los impuestos sobre el precio final de las energías y productos derivados estará condicionado por la armonización de impuestos especiales a nivel de la UE.

### **2.2.3 Demografía**

La evolución demográfica es importante en la estimación del consumo energético, por varios motivos: por un lado, para el cálculo de la población activa y las posibilidades de crecimiento económico, así como por su impacto en las finanzas públicas, dado el peso del sistema de bienestar en España y, por otro lado, para la evaluación del parque de viviendas y las tasas de equipamiento familiares y de automóviles.

Las últimas tendencias demográficas indican que se está produciendo un significativo crecimiento de la población en los últimos años, por lo que se prevé una aceleración de las tasas hasta ahora consideradas, alcanzando en el año 2011 alrededor de 42,5 millones de habitantes, superando las previsiones anteriores y derivado, fundamentalmente, del fenómeno inmigratorio.

Gráfico 2.1: Evolución de la población en España



El análisis por edades muestra que este aumento de población se sitúa en un alto porcentaje en los estratos de edades medias, con capacidad de integración laboral y donde es máximo el potencial de consumos, entre ellos los energéticos. En los estratos de población autóctona, las generaciones que se incorporan al grupo de población en edad de trabajar presentan, por su formación, mayor predisposición a incorporarse a la actividad laboral y, por tanto, a engrosar la población activa, que las generaciones salientes (las que van cumpliendo 65 años), en las que aún una parte significativa de la población femenina ha estado al margen del mercado de trabajo. Paralelamente, los estratos de población mayor de 65 años aumentan durante todo el periodo.

El conjunto de los tres efectos hace que aumente moderadamente la población en edad de trabajar, por lo que no se considera que, durante el periodo de análisis, esta variable pueda limitar en España el crecimiento de la mano de obra y, de forma derivada, del PIB, como podría ocurrir en análisis anteriores donde se esperaba un descenso real de población para 2011. Por otro lado la tasa de actividad en nuestro país continúa siendo sensiblemente inferior a la de la mayoría de países desarrollados y la tasa de paro es todavía mayor.

### 2.2.4 Evolución económica

Se espera un crecimiento de la economía mundial del 2,8% y del comercio mundial de bienes y servicios del 2,5% para 2002 y del 4% y 6,6% respectivamente, en 2003, correspondiendo a la zona Euro un crecimiento del 1,3% y del 2,9%. En años sucesivos, se estima que existirá una continuidad del crecimiento similar a la de 2003. Este menor crecimiento tendrá un efecto moderador de la demanda del petróleo, cuyo precio tenderá a mantenerse alrededor de los 22\$/barril en 2002 y situándose en una banda 22-25\$/barril en términos reales en años sucesivos.

En este contexto, en la economía española, con una política económica estrechamente vinculada a la europea, se prevén tasas algo superiores por la existencia de mayor margen de crecimiento y el efecto igualador que se deriva del proceso de integración. Se estima que continuará creciendo por encima de la media de la zona Euro, con un 2,4% en 2002, 3% anual en 2003-2005 y 3% en los siguientes seis años. Esta evolución será paralela a la demanda interna, con un comportamiento moderado del consumo privado, creciendo alrededor del 2,8%, sensiblemente inferior al de finales de los noventa, y una aceleración de la inversión en bienes de equipo a tasa alrededor del 5% anual.

La inflación mantendrá niveles moderados debido al suave crecimiento del consumo y a la apertura de la economía. Esta estabilidad de precios en la UE mantendrá los tipos de interés bajos, lo que constituye un nuevo impulso a la inversión y al crecimiento económico, contribuyendo además a lograr los objetivos de déficit público.

El crecimiento del empleo será constante, con crecimiento alrededor del 1,8% desde 2003, bajando el paro al 10,3% de la población activa en 2005 y a valores inferiores en los siguientes seis años, derivado también de un menor crecimiento de la población activa.

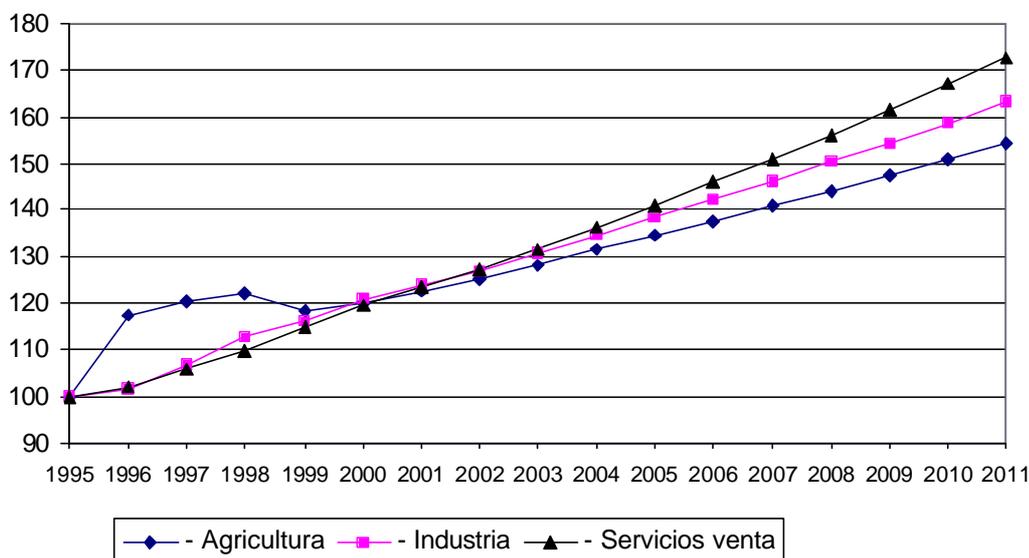
El aumento de la población mayor de 65 años presiona hacia un mayor gasto público en pensiones y sanidad, pero el crecimiento económico y la favorable evolución del empleo pueden hacer viable su financiación sin otros cambios en la política fiscal que los ya indicados de armonización de algunos impuestos a nivel de la UE.

Por lo que a la industria se refiere, se prevé que el peso de este sector en el PIB continúe reduciéndose y se produzcan modificaciones en su estructura, implantándose industrias de alto valor añadido, de nuevas tecnologías intensivas en capital y perdiendo peso las industrias intensivas en mano de obra y en energía, cuyos aumentos de capacidad tenderán a situarse en países con menores costes laborales o mayor dotación de materias primas.

Así, para la industria del acero y de los metales no férreos se prevé el mantenimiento de su peso hasta el año 2011 en niveles similares a los actuales, a pesar del crecimiento de la demanda. En alguna rama, como la de productos minerales no metálicos, en la que el coste del transporte es significativo, el efecto de relocalización se producirá en menor medida.

En el sector químico hay dos pautas diferenciadas: la química básica, que es intensiva en energía y que tendrá un comportamiento similar al del acero, y la química de productos especiales y farmacéuticos, que se beneficiará de las inversiones en tecnología y tendrá un aumento de capacidad.

**Gráfico 2.2: Desagregación del VABpm real (1995-2010)**  
1995=100



Para el sector de la construcción se prevén como media crecimientos del valor añadido similares a los del PIB para el horizonte temporal considerado. Estos valores, inferiores a los obtenidos en los últimos años, son consecuencia del fuerte aumento de la oferta y de la moderación del crecimiento de la demanda. La inversión pública en infraestructuras se mantendrá en los niveles actuales.

Se estima que los servicios crecerán por encima del conjunto de la economía, pero reduciéndose paulatinamente el diferencial de las tasas correspondientes a los servicios no destinados a la venta con respecto al PIB, como consecuencia de una mayor penetración privada en la gestión de la sanidad y la enseñanza.

El sector transporte se considera, a priori, que seguirá ganando terreno en la estructura de consumo final de energía, presionando al alza la intensidad energética global. La carretera

por su mayor peso y la aviación por su crecimiento serán responsables de esa tendencia. Con respecto a la carretera, además del aumento en el transporte de mercancías asociado a un significativo nivel de actividad económica, hay que tener en cuenta que los vehículos privados seguirán dominando el transporte de pasajeros, estimándose que la tasa de equipamiento de automóvil crecerá hasta cerca de 1,5 coches por familia en el año 2011, cifra que se estima próxima a la saturación, debido al menor número de miembros de las unidades familiares.

### **2.2.5 Medio ambiente y eficiencia energética**

Como se ha indicado anteriormente, los objetivos medioambientales, bien provenientes de la política nacional o derivados de compromisos internacionales, representan un condicionamiento relevante en cuanto a tipos de energías a consumir, tecnologías de transformación y uso final, y evolución de la eficiencia energética.

El Escenario tiene en cuenta los límites de emisiones actualmente vigentes para la UE sobre SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y partículas para Grandes Instalaciones de Combustión y Techos Nacionales de Emisión, Emisiones de Fuentes Móviles y Especificaciones de Productos Petrolíferos. Se tienen en cuenta las ganancias derivadas del Plan de Fomento de las Energías Renovables. En este Escenario se contempla una mejora de la eficiencia energética derivada de la introducción de tecnologías más eficaces y competitivas.

En relación con el cambio climático, el Escenario tiene en cuenta la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> derivada del Plan de Fomento de las Energías Renovables y de la nueva generación eléctrica con ciclos combinados que utilizan gas natural. También, como se ha indicado anteriormente, en este documento no se establecen actuaciones directas de apoyo a la mejora de la eficiencia energética final, que serán objeto de un futuro Plan de Eficiencia Energética, pero si se ha tenido en cuenta que en su horizonte de planificación, existirá un mix de tecnologías de transformación más eficientes, especialmente en generación eléctrica.

ESCENARIO BASE	ESCENARIO MACROECONÓMICO
DESCRIPCIÓN	Evolución tendencial de los mercados energéticos internacionales y europeos, sin cambios en las políticas actuales, buscándose el equilibrio entre los objetivos de competitividad, medioambientales y seguridad de abastecimiento. Armonización de políticas en la UE.
PIB	En el período 2000-2005, 2,9% anual medio. En 2006-2011, 3%. La media 2000-2011 será 2,93% anual en términos reales.
ENTORNO	Crecimiento anual medio del PIB de la UE en términos reales del 2,7%.
EMPLEO	Mejora estable, con lo que la tasa de desempleo bajará hasta situarse en los niveles medios de la UE.
INFLACIÓN	Evolución relativamente uniforme en el conjunto de la UE. La tendencia será de estabilidad por la estabilidad de precios de las materias primas y la competencia en los mercados.
POLÍTICA MONETARIA	Tipos de interés bajos al mantenerse baja la inflación.
POLÍTICA FISCAL	La convergencia fiscal de la energía irá acompañada con el desarrollo del mercado interior de la energía y en particular ligada al desarrollo de las interconexiones de gas y electricidad.
SECTORES INDUSTRIAL, TRANSPORTES Y SERVICIOS	Tendencia decreciente del peso de la industria en la economía, en particular de los sectores básicos intensivos en consumo energético y con tecnologías maduras. Aumento continuo del transporte, especialmente por carretera y aéreo. El sector servicios será el de mayor crecimiento de la economía.
INVERSIÓN	Crecimiento estable por la actividad económica, competencia y bajos tipos de interés.

ESCENARIO BASE	ESCENARIO ENERGÉTICO
<b>PRECIOS:</b> Crudo..... Gas..... Carbón.....	Sólo muy ligero aumento hasta entre 22 y 25 \$2000/barril en 2011, siendo los valores más probables alrededor de 23-24 \$2000/barril. Estabilidad de precios, siguiendo la senda del crudo. Descenso real de precios internacionales.
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	Límites de emisiones actualmente vigentes en la UE sobre SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , y partículas para Grandes Instalaciones de Combustión, Techos Nacionales de Emisión, Emisiones de Fuentes Móviles y Especificaciones de Productos Petrolíferos. Compromisos derivados de la Convención Marco de las Naciones Unidas de Cambio Climático.
<b>EFICIENCIA</b>	Mejora debida, fundamentalmente, a la introducción de nuevas tecnologías industriales más competitivas.
<b>DEMANDAS FINALES:</b> Carbón..... Productos Petrolíferos Gas..... Electricidad.....	Continúan las tendencias observadas en los últimos años: Continuidad del descenso por menor actividad de los sectores consumidores y sustitución por otros combustibles. Dependencia del transporte. En carretera, aumento del parque al estar todavía lejos de la saturación, aunque a tasas inferiores a las de los últimos años. Continuidad en el crecimiento del transporte aéreo. Crecimiento por encima de las demás energías. Aumento del peso en el balance de energía final, en residencial, comercial e industrial.

### 2.3 Evolución del consumo energético en la pasada década

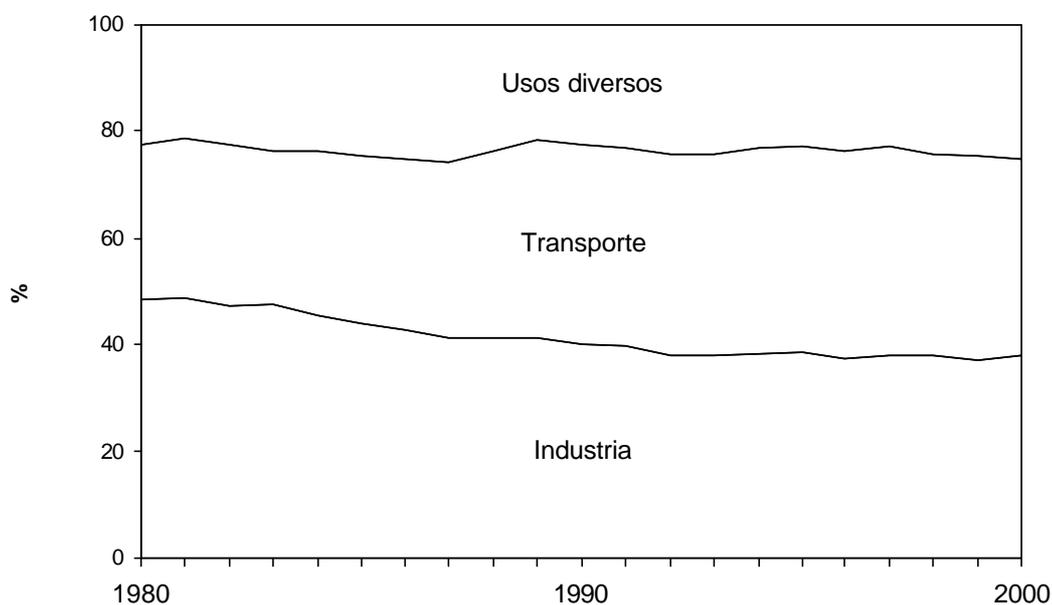
Los consumos de energía primaria o total han crecido en los últimos diez años en España un 36,3%, mientras el PIB ha crecido un 29,5%, lo que indica que la intensidad energética primaria ha aumentado significativamente. Dado que esta relación puede verse afectada por la hidraulicidad del año, es más preciso comparar la evolución económica con el consumo de energía final, es decir, excluyendo el consumo de los sectores transformadores de la energía.

En ese mismo período, el consumo de energía final ha aumentado un 40,4% lo que indica también que la intensidad energética final ha aumentado aún más que la primaria. Esta evolución se ha moderado debido a los esfuerzos realizados desde las Administraciones Públicas para poner en marcha programas de ahorro y eficiencia energética en todos los sectores, y en particular en la industria, que ya han dado sus frutos: la potencia instalada de cogeneración ha aumentado desde 488 MW en 1991 hasta 5520 MW en 2001. Asimismo, las inversiones y los apoyos destinados a la generación eléctrica con fuentes renovables han permitido que el 17% de la electricidad generada en 2000 provenga de estas fuentes, logrando, asimismo, una mejora de la eficiencia.

Las energías renovables han contribuido no sólo a los objetivos de mejora de la eficiencia en la producción energética sino a los de diversificación de fuentes, garantía del suministro y respeto al medio ambiente, que se constituyen en los objetivos centrales de la política energética española y comunitaria.

Desagregando el consumo final por sectores, se observa que el sector industrial (excluyendo transformación de la energía) pierde peso de forma continua en España en el balance energético final, no sólo en cifras globales sino también en cuanto a intensidad energética final.

Gráfico 2.3: Sectorización del consumo de energía final



El sector industrial absorbe actualmente el 38% de los consumos de energía final, de los que el 39% son productos petrolíferos, 28% gas (sólo el 17% en 1990), 21% electricidad y el resto se reparte entre carbón y energías renovables para usos térmicos. El gas y la electricidad han aumentado progresivamente su participación en el total de los consumos, sustituyendo, con carácter general en todos los sectores, a los productos petrolíferos, principalmente fuelóleos. Esta sustitución ha venido siendo intensa desde principios de la década de los 80, cuando el encarecimiento del petróleo obligó a algunos sectores —cemento, vidrio y cerámica— a la utilización de otras energías, inicialmente el carbón y en los últimos años el gas que está ganando cuota rápidamente.

En cuanto a la intensidad energética del sector industrial, la propia necesidad de renovación tecnológica por causa de la competitividad y la elevada elasticidad al precio de las materias primas, han permitido la rápida penetración en el sector de tecnologías eficientes energéticamente y la reducción de los consumos específicos de energía.

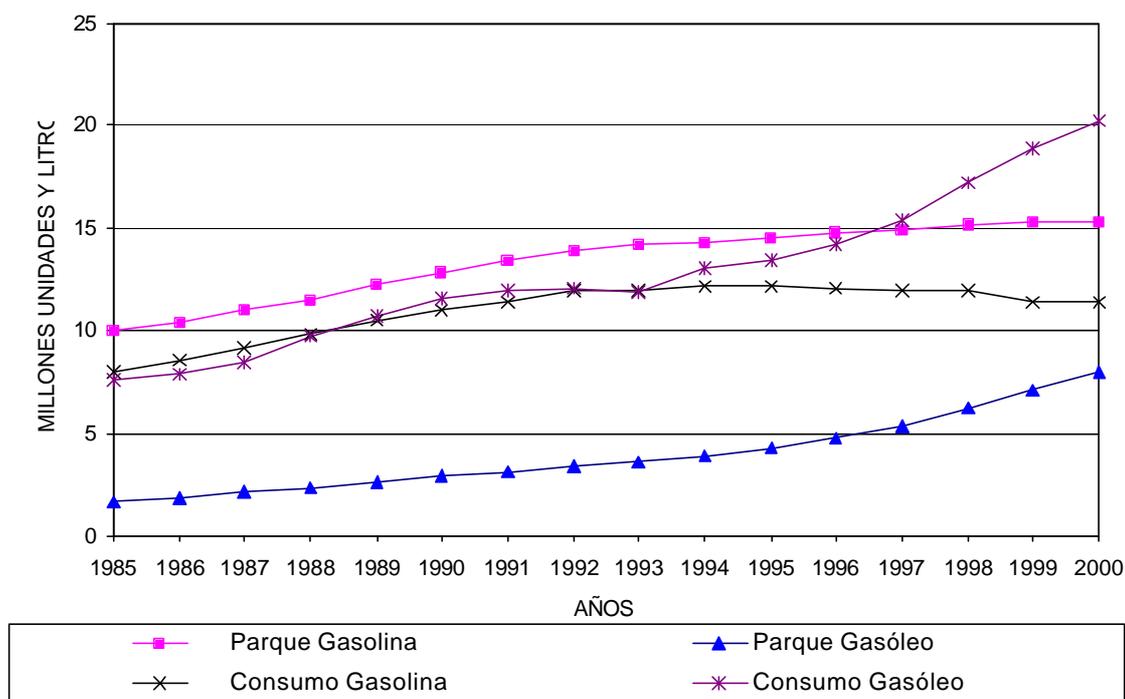
Analizando los sectores industriales más intensivos en consumo energético, la siderurgia y metalurgia no férrea han visto reducidos sensiblemente sus índices de intensidad, además de reducciones de capacidad en algunos casos, absorbiendo en la actualidad menos del 20% del total de los consumos energéticos de la industria. A la inversa, los bienes de equipo —especialmente automóvil—, la alimentación, la industria química y el sector de materiales de construcción (cemento, vidrio y cerámica) han incrementado sus consumos por unidad de valor añadido. El sector de materiales de construcción, que absorbe cerca del 25% del total

de los consumos de energía final, ha incrementado significativamente sus consumos energéticos desde 1995, anticipando el tirón de la actividad constructora en los años más recientes.

La elevada elasticidad al precio de los consumos de energía del sector industrial contrasta con la inelasticidad de los consumos energéticos para el *transporte* que se ha puesto de manifiesto en los años más recientes en la mayoría de los países europeos.

El transporte por carretera, tanto de pasajeros como de mercancías, representa casi un 80% del total de los consumos del sector. El incremento del tráfico aéreo ha provocado también un aumento de los consumos: en 1990, los consumos de energía atribuibles a este modo de transporte representaban un 11,5% del total, más de un punto por debajo de los actuales.

**Gráfico 2.4: Parque y consumo de combustibles**



El aumento del parque circulante de automóviles y de los recorridos medios —estos últimos como consecuencia del aumento de la movilidad— compensan las continuas mejoras en el consumo específico de los nuevos vehículos. Las mejoras técnicas que se han introducido en los nuevos vehículos para reducir su consumo (mejora del rendimiento de los motores, reducción de la resistencia aerodinámica o utilización de materiales más ligeros), y que se han localizado fundamentalmente en el segmento de vehículos de mayor cilindrada, se han compensado parcialmente por la introducción de equipos consumidores de energía en los

nuevos vehículos (aire acondicionado) y, de hecho, no se traducen en una reducción del consumo medio por vehículo en circulación; por un lado, como consecuencia de la mayor utilización del vehículo y, por otro, como consecuencia del aumento del porcentaje de vehículos de mayor cilindrada en el total del parque.

El sector *residencial* ha incrementado los consumos de energía final desde 1990 a un ritmo medio anual del 4%. Los consumos de energía por hogar han aumentado en el mismo período cerca de un 3%. El aumento de la tasa de equipamiento en electrodomésticos y climatización provocó un importante crecimiento de los consumos de electricidad.

La intensidad energética del sector *servicios* ha crecido cerca del 3% anual en los últimos años, poniendo de manifiesto una tendencia creciente que resulta de las mejoras de equipamiento eléctrico en oficinas y otros edificios del sector terciario (hoteles, hospitales,...)

Es particularmente significativa la evolución de la estructura del consumo eléctrico, con un peso creciente de los sectores doméstico, comercial y servicios, frente al descenso de peso de la industria. Los consumos de electricidad de aquellos sectores representan cerca del 54% del total de consumo eléctrico y el 36% de su consumo energético total; sin embargo, la penetración del gas natural apenas supera el 21% del total.

**Gráfico 2.5: Sectorización del consumo final de energía eléctrica**

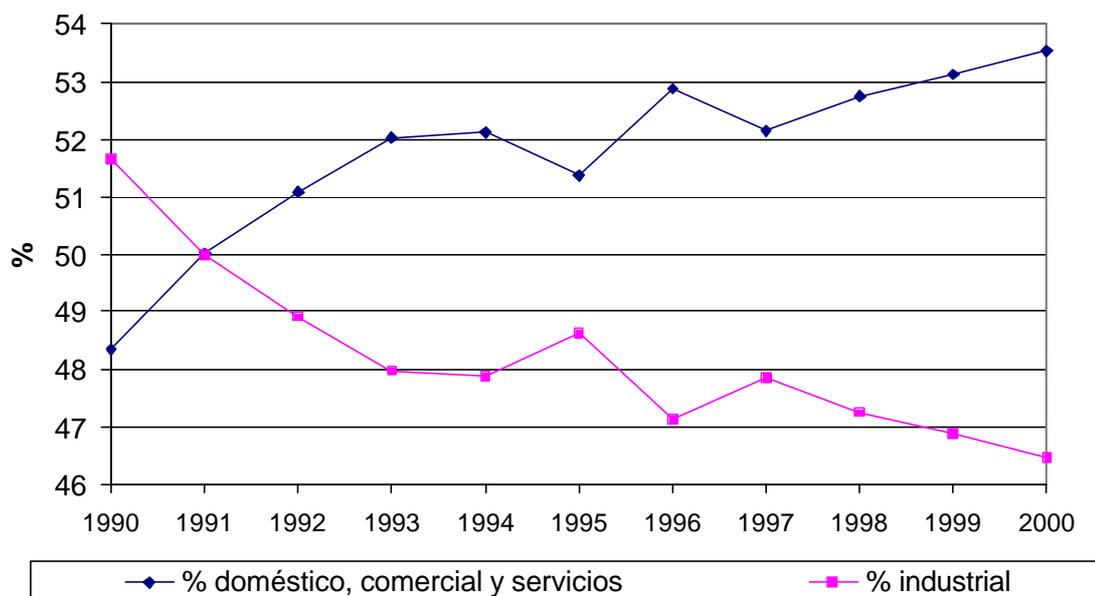
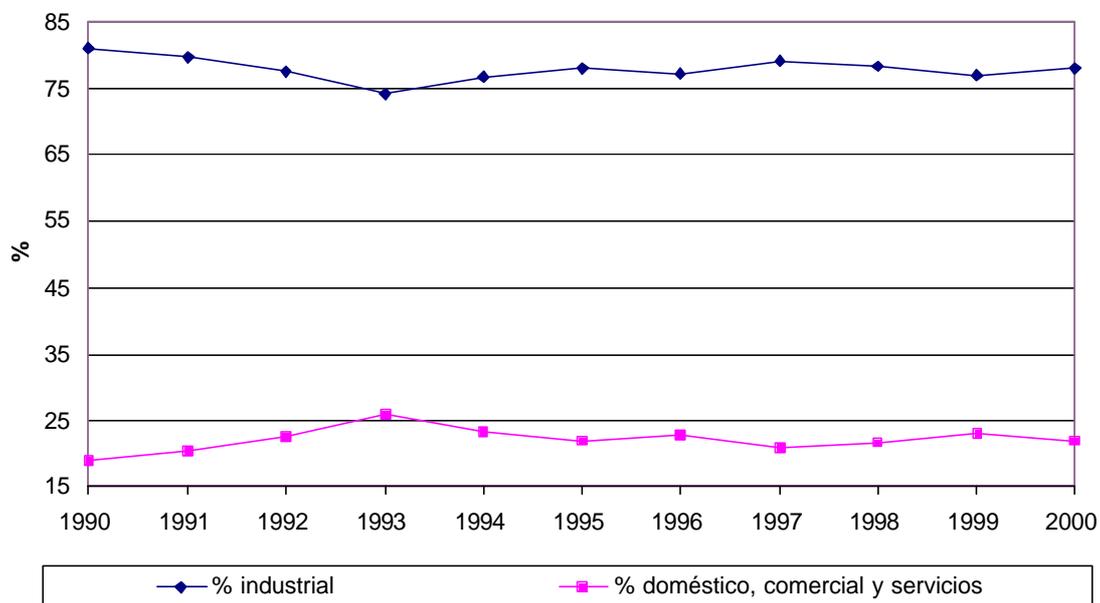
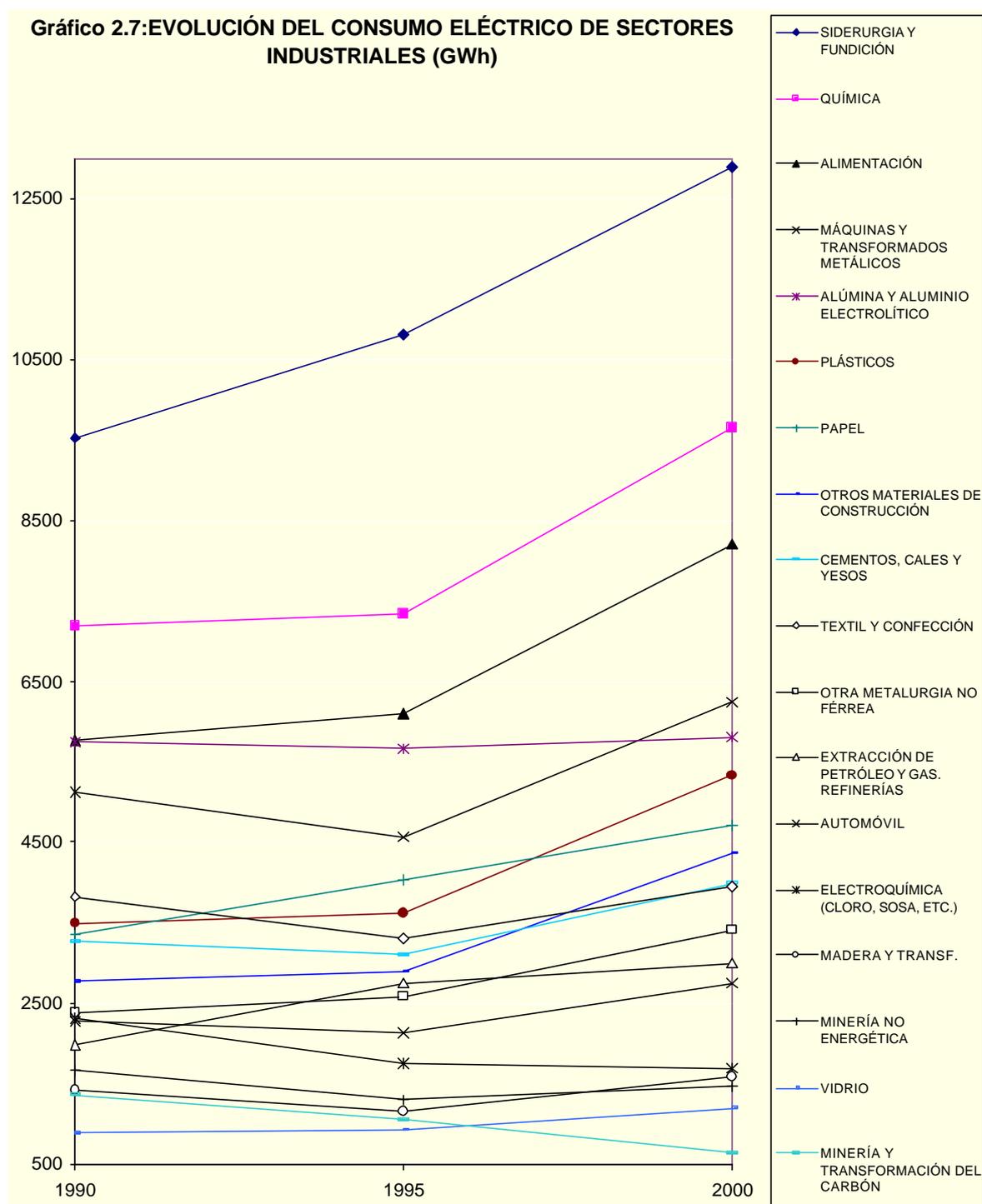


Gráfico 2.6: Sectorización del consumo final de gas



En el consumo eléctrico de la industria, también se está registrando una evolución significativa. Además de mantenerse el consumo predominante de los sectores intensivos clásicos: siderurgia (su tecnología ha evolucionado hacia el acero eléctrico frente al integral de horno alto), química, metalurgia no férrea, en la actualidad tienen también un peso importante sectores no intensivos en los que se está registrando el crecimiento industrial como los de alimentación, bienes de equipo y transformados plásticos.



## 2.4 Perspectivas energéticas para la próxima década

Las perspectivas para la próxima década indican que es previsible que cambie sustancialmente el crecimiento del consumo primario o total de energía, fundamentalmente asociado a la propia evolución de la economía, las nuevas ofertas energéticas, la introducción

de nuevas tecnologías y la progresiva saturación de algunos mercados. Las previsiones indican que en el período 2000-2011 la intensidad energética primaria de la economía española tendrá un punto de inflexión, tendiendo a estabilizarse en los últimos años del período.

El balance energético futuro español vendrá marcado por un mayor aporte de energías limpias y renovables, una creciente participación del consumidor final, en el contexto de un mercado liberalizado, para asegurar un uso racional y eficiente de la energía y una introducción masiva de tecnología que permita un sensible incremento de la eficiencia energética.

En cuanto al balance energético por productos, las estimaciones en el entorno del año 2011 indican que seguirá siendo predominante el peso de los hidrocarburos, siendo el gas natural la fuente energética de mayor crecimiento. El consumo de *petróleo* aumentará menos que el total de energía, aunque mantendrá un peso próximo a la mitad del total, debido a su utilización como combustible en el sector del transporte, que será el de mayor crecimiento de demanda.

El consumo de *gas natural* continuará su tendencia actual de fuerte crecimiento en los próximos años, hasta alcanzar un peso superior al 22% del total en el año 2011, debido principalmente a su utilización, a corto y medio plazo, en la producción de electricidad, tanto en centrales de ciclo combinado como en cogeneración.

El consumo de *carbón* continuará su tendencia a la baja, tanto en España como en el conjunto de la UE, debido a su sustitución por gas natural en generación eléctrica.

La energía *nuclear* mantendrá una generación similar a la actual, por lo que su peso en la estructura de abastecimiento bajará.

En cuanto a las *energías renovables*, dado el incremento previsto de la demanda de energía en este Escenario Base, superior a las previsiones realizadas en el Plan de Fomento de las Energías Renovables, se han aumentado las producciones de algunos tipos de energía que figuran en el mismo, a fin de mantener el objetivo de que las energías renovables aporten el 12% del consumo total de energía al final del período de previsión.

#### **2.4.1 Consumo energía final**

El consumo de energía final en España en el período de previsión y en el Escenario Base antes indicado, se estima crecerá al 3,48% anual, alcanzando 131.560 Kilotoneladas equivalentes de petróleo (Ktep) en 2011. El crecimiento en 2000-2006 se estima en un 3,68% anual, superior al previsto en 2006-2011 con un 3,25% anual. Esta desaceleración del

crecimiento se justifica, a pesar del mayor crecimiento económico previsto, por la mejora de eficiencia energética y la progresiva saturación de algunos mercados al final del período de previsión.

**Tabla 2.1: Consumo de energía final.**

	2000		2006		2011		2006/2000	2011/2006	2011/2000
	ktep.	%	ktep.	%	ktep.	%	% anual	% anual	% anual
CARBÓN	2.546	2,8	2.378	2,1	2.219	1,7	-1,13	-1,38	-1,24
PRODUCTOS PETROLÍFEROS	55.587	61,6	66.580	59,4	75.777	57,6	3,05	2,62	2,86
GAS	12.319	13,6	18.820	16,8	23.863	18,1	7,32	4,86	6,20
ELECTRICIDAD	16.207	18,0	20.040	17,9	24.289	18,5	3,60	3,92	3,75
ENERGÍAS RENOVABLES	3.607	4,0	4.310	3,8	5.412	4,1	3,01	4,66	3,76
TOTAL	90.266	100,0	112.128	100,0	131.560	100,0	3,68	3,25	3,48

Metodología : A.I.E.

Fuente: Subdirección General de Planificación Energética

### Carbón

Se estima que el consumo final de carbón continuará su tendencia decreciente de los últimos años, a una tasa del 1,24% anual, dado que este consumo continuará concentrado fundamentalmente en los sectores industriales de siderurgia y cemento, donde no se espera aumento de capacidad y continuará la sustitución por otros combustibles. En el resto de industrias y en el sector residencial, se estima la progresiva desaparición de este consumo, por la evolución tecnológica y los incentivos a la sustitución del carbón para calefacción por otros combustibles para mejorar la calidad del aire de las ciudades.

### Productos petrolíferos

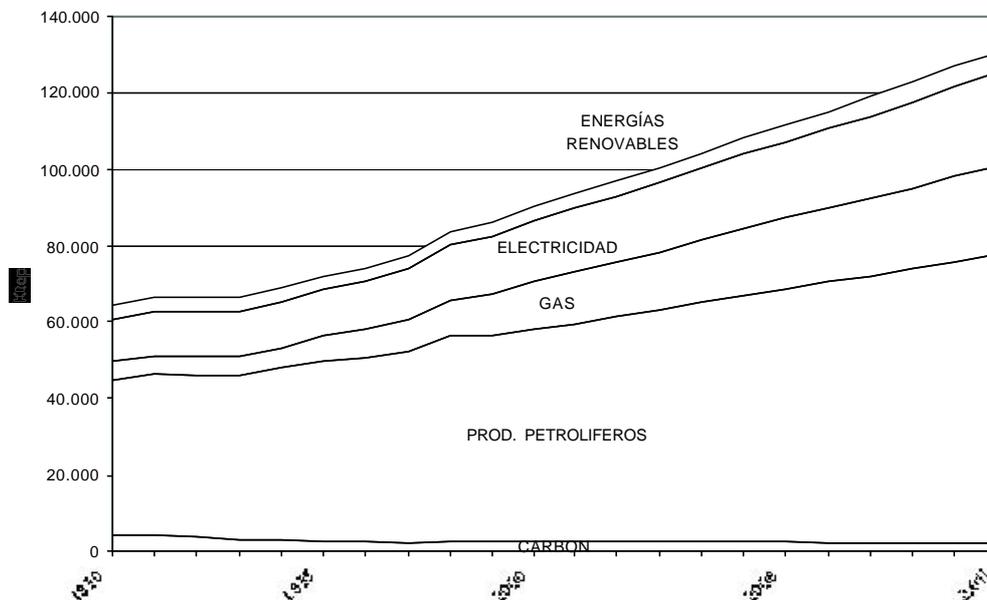
El consumo final de productos petrolíferos continuará creciendo ligeramente por debajo del resto de energías finales, al 2,86% anual y, por tanto, perdiendo peso en la estructura total de consumos, aunque seguirá superando la mitad del total en 2011. También se estiman dos períodos muy diferenciados con un aumento del 3,05% hasta 2006 y 2,62% en el resto, debido a la distinta evolución estimada del transporte, como se indicará posteriormente.

### Gas

La extensión de redes permitirá ampliar la disponibilidad de esta energía en todo el territorio y sus ventajas, tanto de rendimiento como de menor impacto en el medio ambiente, llevarán a que el consumo final de gas continuará creciendo al 6,2% anual, muy por encima de las demás energías finales y especialmente en el primer período, debido tanto a la demanda

industrial como a la del mercado doméstico-comercial. El gas continuará ganando peso en la estructura del consumo de energía final, alcanzando el 18,1% en 2011.

**Gráfico 2.8: Consumo de energía final**



### *Energía Eléctrica*

La demanda de energía eléctrica final se estima que aumentará el 3,6 % en 2000-2006 y 3,92% en 2006-2011, con una media en el período de previsión del 3,75% anual, tasa que supone acercar su crecimiento al del PIB.

Esta evolución es la esperada para un mercado más desarrollado que el actual y ligeramente por encima de la tasa de crecimiento de la energía final total, debido al mayor crecimiento de la demanda en el sector servicios, al significativo aumento del número de hogares y el mayor equipamiento de los mismos, junto con la continuidad del aumento de capacidad de sectores industriales cuyo consumo energético es fundamentalmente eléctrico.

Comparando las tasas de variación del PIB y de la demanda eléctrica final en España, se observa una progresiva convergencia desde los años 80, aunque con un crecimiento mayor de la demanda eléctrica en los últimos años, derivada no sólo del crecimiento económico sino también del significativo descenso de precios en términos reales, lo que ha provocado un

aumento de la intensidad eléctrica por el incremento del equipamiento de los hogares, nuevos usos y crecimiento en el sector servicios e industria intensiva en consumo eléctrico.

### *Energías renovables de uso final*

En el Escenario Base se aumenta la previsión que figura en el Plan de Fomento de las Energías Renovables y que supone un crecimiento de consumos finales superior al del conjunto de la energía final, especialmente en el período 2006-2011.

### *Consumo de energía final por sectores*

En el período de previsión continúa la tendencia observada en los últimos años en España y en los países desarrollados, aumento de la demanda energética del transporte y servicios y menor crecimiento de la demanda industrial. En España, además, continuará el crecimiento de la demanda del sector residencial, especialmente en el primer período.

**Tabla 2.2 : Consumo de energía final por sectores.**

	2000		2006		2011		2006/2000	2011/2006	2011/2000
	ktep.	%	ktep.	%	ktep.	%	%	%	%
							anual	anual	anual
INDUSTRIA	34.340	38,0	40.815	36,4	47.302	36,0	2,92	2,99	2,95
TRANSPORTE	32.272	35,8	42.384	37,8	51.144	38,9	4,65	3,83	4,27
USOS DIVERSOS	23.655	26,2	28.929	25,8	33.114	25,2	3,41	2,74	3,11
TOTAL	90.266	100,0	112.128	100,0	131.560	100,0	3,68	3,25	3,48

Metodología: AIE

Fuente: Subdirección General de Planificación Energética

Continuará aumentando la demanda energética del transporte, especialmente en 2000-2006, moderándose el crecimiento después, tanto por la mejora de eficiencia derivada de la tecnología y especificaciones relativas a la protección del medio ambiente como por el efecto de la progresiva saturación de algunas demandas de movilidad. El mayor crecimiento en el sector transporte corresponderá al aéreo y al de carretera, como viene ocurriendo en los últimos años en los países desarrollados.

El consumo industrial crecerá menos que los demás agregados, al estabilizarse la capacidad de producción en los sectores más intensivos en consumo energético y continuar la elevada mejora de eficiencia derivada de la introducción de nuevas tecnologías en los otros sectores. El escenario de precios energéticos contemplado favorecerá esta mejora a fin de mantener la competitividad.

En el sector residencial y servicios, la demanda continuará aumentando de forma estable, aunque moderándose a partir de 2006. El crecimiento de actividad del sector servicios será el mayor entre los grandes sectores y llevará aparejado un aumento en el consumo energético. Por otra parte, en el sector residencial, aumentará la demanda energética de forma estable al preverse un significativo aumento de la población, del número de hogares y del equipamiento de éstos, aunque con un efecto de saturación progresivo al avanzar el período.

### 2.4.2 Consumo energía primaria

El consumo de energía primaria en España crecerá a una tasa del 3,09% anual, alcanzando en 2011 un total de 174.986 Ktep, tasa inferior a la de la energía final, debido a la estructura de generación eléctrica prevista. Esta demanda se obtiene como resultado de sumar al consumo de energía final no eléctrico los consumos en los sectores energéticos (consumos propios y consumos en transformación, especialmente en generación eléctrica) y las pérdidas.

En la estructura de abastecimiento se observa un importante cambio respecto a la situación actual, al aumentar de forma importante el peso del gas natural y las energías renovables y descender el del carbón y la energía nuclear, todo ello derivado, fundamentalmente, del cambio en la estructura de generación eléctrica. El petróleo pierde peso ligeramente al crecer menos que el total de energía, pero se mantiene como la principal fuente de abastecimiento energético.

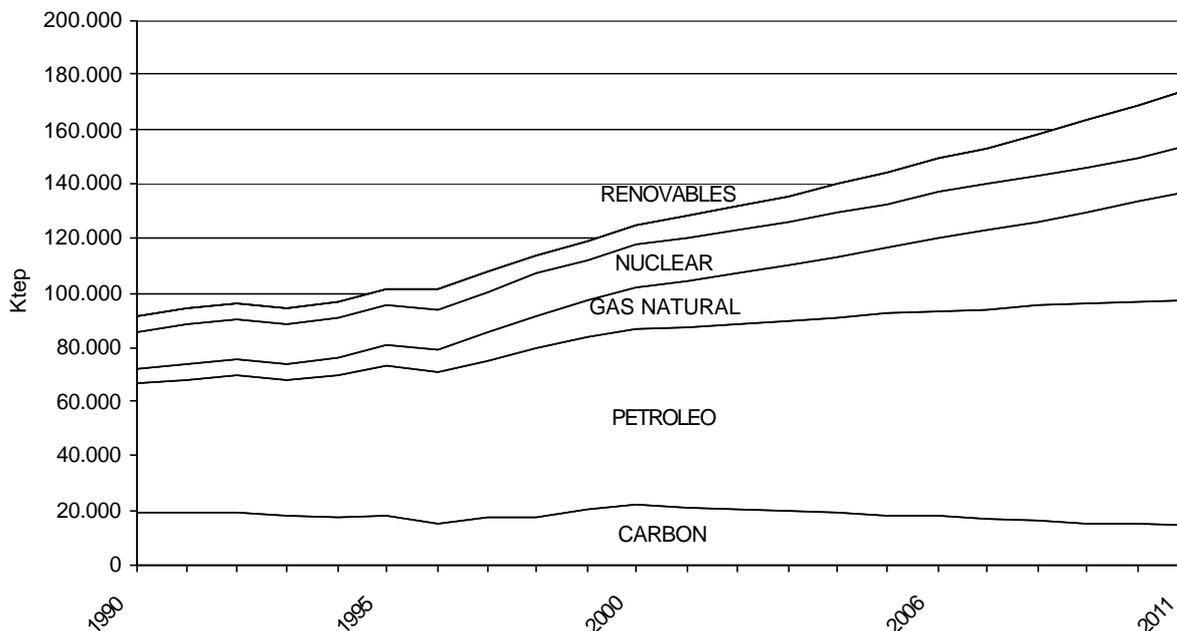
**Tabla 2.3: Consumo de energía primaria.**

	2000		2006		2011		06/00	11/06	2011/20
	ktep.	%	ktep.	%	ktep.	%	%	%	00
							anual	anual	anual
CARBON	21.635	17,3	17.999	12,0	14.363	8,2	-3,02	-4,41	-3,66
PETROLEO	64.663	51,7	75.315	50,3	83.376	47,6	2,57	2,05	2,34
GAS NATURAL	15.223	12,2	26.905	18,0	39.305	22,5	9,96	7,88	9,01
NUCLEAR	16.211	13,0	16.570	11,1	16.602	9,5	0,37	0,04	0,22
ENERGIAS RENOVABLES	7.061	5,6	12.464	8,3	20.956	12,0	9,93	10,95	10,39
SALDO ELECTR.(Imp.-Exp.)	382	0,3	.385	0,3	385	0,2	0,13	0,00	0,07
<b>TOTAL</b>	<b>125.175</b>	<b>100,0</b>	<b>149.637</b>	<b>100,0</b>	<b>174.986</b>	<b>100,0</b>	<b>3,02</b>	<b>3,18</b>	<b>3,09</b>

Metodología: AIE

Fuente: Subdirección General de Planificación Energética

Gráfico 2.9: Consumo de energía primaria



El consumo total de *carbón* bajará un 3,66% anual, correspondiendo el 85% del consumo total en 2011 al de centrales eléctricas. Este descenso supone que el consumo total de carbones de todos los tipos en 2011 estará alrededor de 29 millones de toneladas, frente a 45,5 millones de toneladas en 2000.

El consumo total de *petróleo* ascenderá a 83.376 Ktep en 2011, un incremento anual del 2,34%, tasa significativamente inferior a la del total de energía y derivada de los consumos finales, en particular del transporte, ya que su peso en la estructura de generación eléctrica es poco significativo y aún descenderá más por su sustitución por gas natural, especialmente en los sistemas eléctricos extrapeninsulares.

La demanda total de *gas natural* en 2011 se estima en 39.305 Ktep. Es la energía primaria que más crece, con un aumento del 9,01% anual, alcanzando su peso en el consumo total de energía un 22,5%. Tanto en petróleo como en gas, se estima que el crecimiento de la demanda se ralentizará en el último quinquenio del período de previsión, coincidiendo con la progresiva saturación de algunas demandas finales.

Las *energías renovables*, incluyendo la hidráulica, contribuirán en 2011 al balance total con 20.956 Ktep, superior a lo previsto en el Plan de Fomento. Esta cifra supone un 12% del total de energía demandada en 2011.

La producción de energía eléctrica de *origen nuclear* alcanzará un peso del 9,5% del total de energía primaria en 2011, manteniendo su nivel actual de producción.

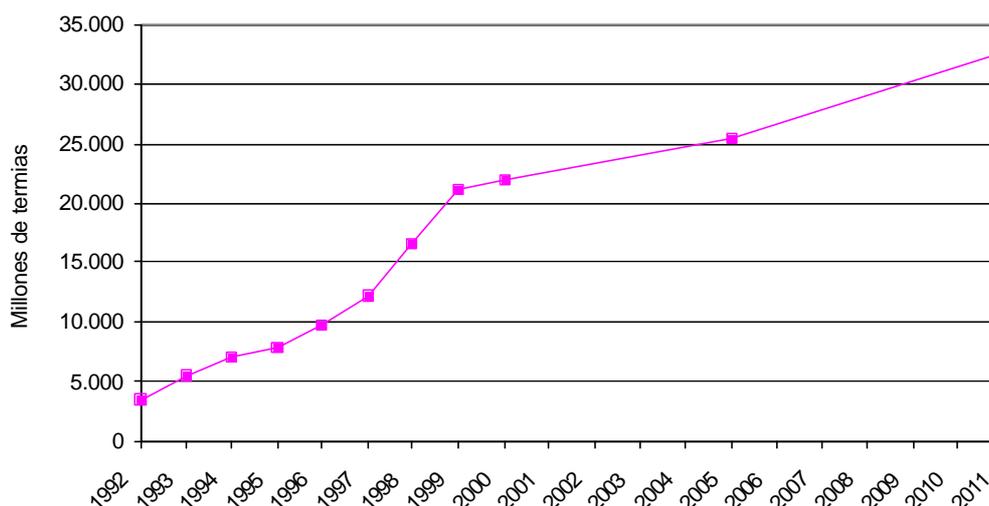
## Sectores transformadores

### Refino de petróleo

En este sector no se esperan cambios significativos en la capacidad, aunque sí continuará la adaptación de la misma a la obtención de productos con mayor valor añadido y a las nuevas especificaciones de productos derivadas de la normativa sobre protección del medio ambiente. Estas nuevas inversiones suponen, en general, un aumento de la intensidad energética del sector aunque, como en el resto de la industria, se espera una moderación de la misma derivada de la tecnología.

### Generación eléctrica por Cogeneración

**Gráfico 2.10: Estimación del gas natural empleado en generación eléctrica por cogeneración** (excluyendo el empleado en la parte térmica)



El consumo de gas para producción eléctrica por cogeneración, continuará creciendo en el período de previsión, aunque a una tasa inferior a la registrada en la última década. En esta evolución tendrá influencia tanto el escenario de precios del gas como el efecto de la saturación de los sectores industriales intensivos en consumo energético, que han instalado potencia de cogeneración de forma general en los últimos años. En la próxima década se espera un aumento de la potencia en el sector servicios, derivado del crecimiento del mismo.

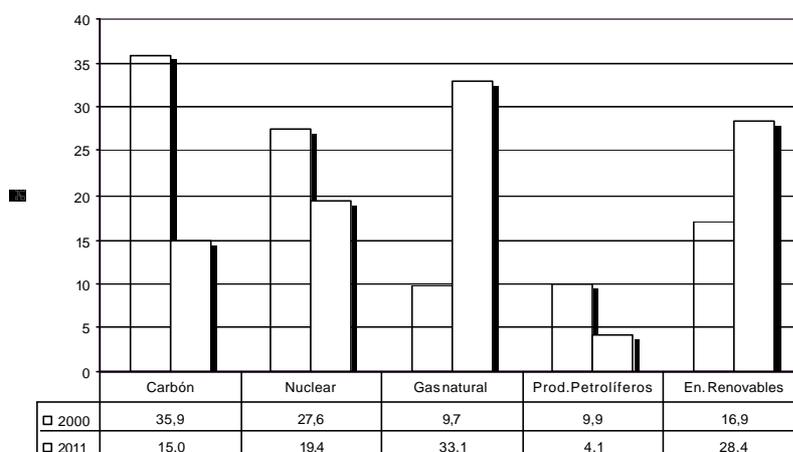
*Generación eléctrica, resto del Régimen Especial*

Como se ha indicado en el Escenario Base, se aumenta la previsión de generación eléctrica y consumo en términos de energía primaria que figura en el Plan de Fomento de las Energías Renovables.

*Generación eléctrica total*

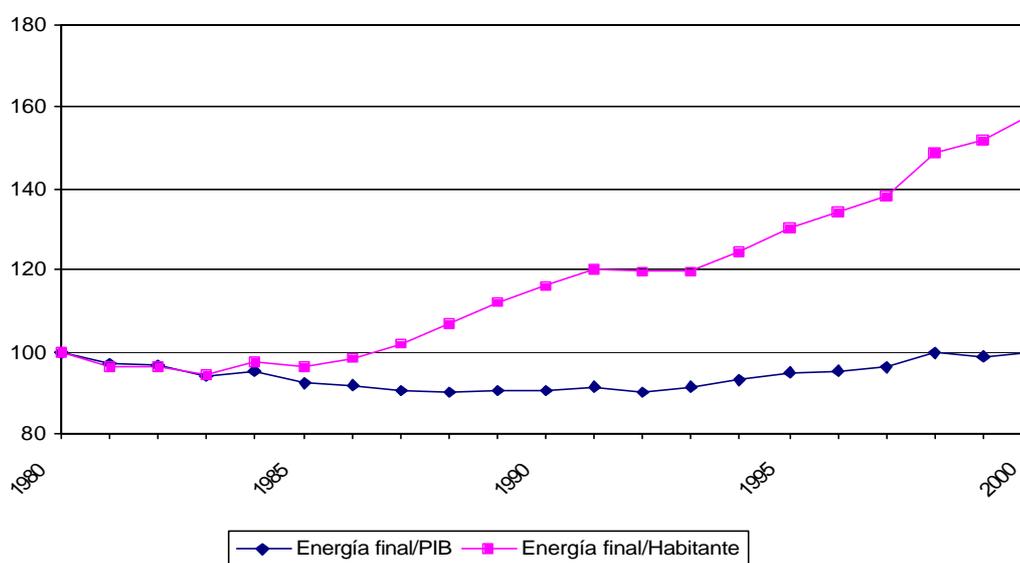
La estructura de generación registrará un cambio importante en el período de previsión, pasando del tradicional peso dominante del carbón y la energía nuclear al predominio del gas natural y las energías renovables. Esto implica no sólo la sustitución de energías primarias sino también de tecnologías de generación, pasando a ser el ciclo combinado de gas la dominante, 33,1% del total, a lo que contribuye la introducción del gas natural en Baleares y Canarias, sustituyendo significativamente la actual generación eléctrica con productos petrolíferos, con consecuencias positivas en eficiencia energética y en reducción de emisiones contaminantes específicas.

**Gráfico 2.11: Estructura de generación**  
(% sobre total generación bruta)

**2.4.3 Eficiencia energética**

La tendencia descendente que registró el índice de intensidad energética en el período 1980-1986 se truncó a mediados de la década de los 80 —como ocurrió en otros países europeos— cuando se invirtió la tendencia creciente de los precios de importación de petróleo. El mantenimiento de los precios en niveles bajos provocó menores inversiones en eficiencia energética, menos rentables en un escenario de precios a la baja, y el aumento en todos los países europeos de los consumos de energía por unidad de valor añadido.

**Gráfico 2.12: Intensidad energética final.  
Índice 1980 = 100**



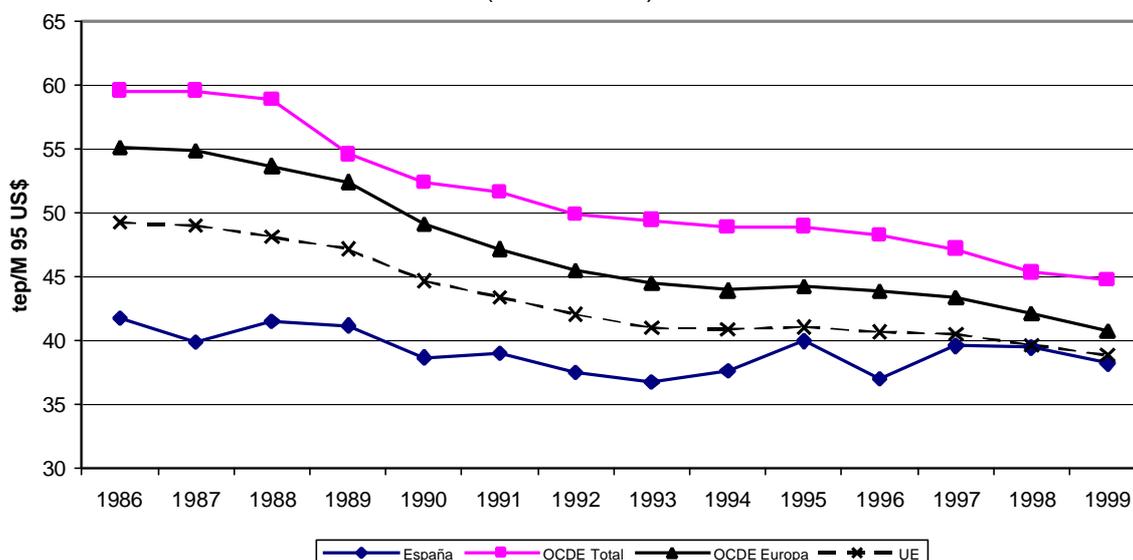
En cuanto a *intensidad energética final*, el *sector industrial* es que el que presenta una mejor evolución de la intensidad energética en la última década, derivada de la necesidad de renovación tecnológica por causa de la competitividad y la elevada elasticidad al precio de la energía, lo que provoca la rápida penetración de nuevas tecnologías, que suelen llevar asociada una mayor eficiencia energética y la reducción de los consumos de energía por unidad de producto o de valor añadido.

En la actualidad, el consumo energético de la industria por unidad de valor añadido está en 371 tep/M € 1995, situándose para el resto del período de previsión en valores ligeramente inferiores. Esta evolución responde a la previsión ya indicada de una mayor ganancia de eficiencia energética junto con el crecimiento continuo de la actividad industrial.

Si se establece la comparación<sup>1</sup> con el conjunto de la OCDE y de la media de la Unión Europea, se aprecia que este descenso en la intensidad final en la industria ha sido generalizado desde el año 1997, aunque menor en España y en la Unión Europea que en el conjunto de la OCDE. El nivel de partida español era claramente inferior y la tendencia ha sido a la convergencia.

<sup>1</sup> Los últimos datos disponibles corresponden a 1999

**Gráfico 2.13: Consumo Energético Sector Industrial / PIB**  
(Fuente: AIE)

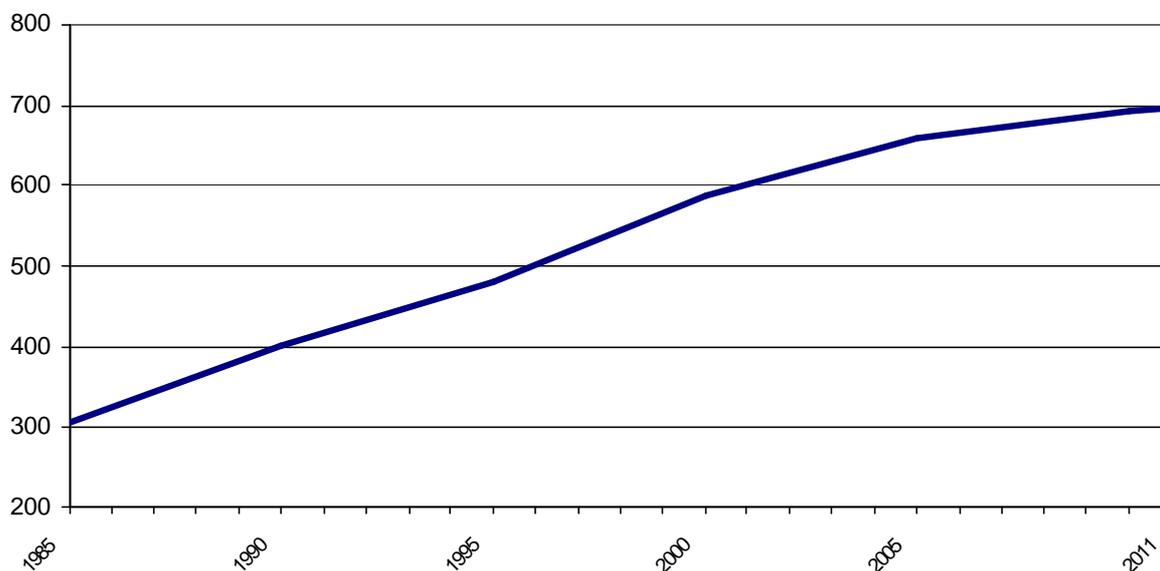


En el *sector transporte*, la evolución de los últimos años parece indicar la inelasticidad al precio de su consumo energético. Aunque la creciente demanda de este sector, por encima de los demás, es común en todos los países, en el caso español se ve potenciada por dos factores: la baja saturación del mercado de turismos en el inicio de los años 90, b que ha hecho aumentar el parque de forma acelerada, y el peso dominante del modo de transporte por carretera de mercancías y pasajeros frente a otros países europeos con mayor diversificación hacia otros modos.

El aumento continuo del tráfico aéreo es similar al de otros países desarrollados y es el modo de transporte que más crecerá en la próxima década.

En el período de previsión seguirá creciendo el parque de automóviles dado que, por una parte se espera un significativo aumento de población en el estrato de mayor demanda de movilidad y, por otra, el transporte por carretera seguirá siendo el modo de mayor crecimiento. No obstante, se espera una ralentización del crecimiento al final del período, por la propia saturación del mercado.

**Gráfico 2.14: Evolución del parque de vehículos en España**  
nº vehículos/1000 habitantes

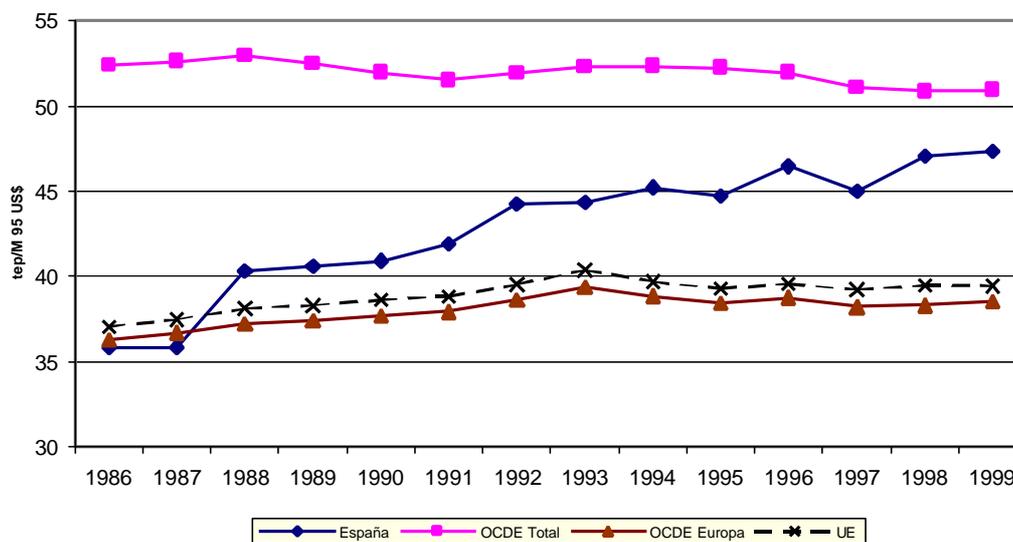


Los consumos específicos de los nuevos vehículos seguirán mejorando como consecuencia de las mejoras tecnológicas, en parte obligadas por especificaciones de protección del medio ambiente. No obstante no se espera una reducción significativa del consumo medio por vehículo en circulación, debido al incremento de la demanda de movilidad, con mayor utilización real del vehículo.

En la comparación internacional se aprecia que el crecimiento de la intensidad final en el sector transporte es notablemente superior en España que en otros países desarrollados, siendo netamente superior en valores absolutos a la media de la UE y de similares valores a la media de la OCDE.

Gráfico 2.15: Consumo Energético Sector Transporte / PIB

Fuente: AIE



El sector residencial continuará incrementado los consumos de energía final en la próxima década, como consecuencia del significativo aumento previsto del número de hogares. También se espera que continúe el crecimiento de los consumos de energía por hogar, especialmente eléctrica, dado que el equipamiento en electrodomésticos y climatización está aún lejos de la saturación.

El sector servicios será el de mayor crecimiento tanto en actividad como en consumo energético. Su intensidad energética seguirá con tendencia creciente, dado que el mayor aumento de actividad provendrá de subsectores significativamente intensivos en consumo eléctrico, en particular los relacionados con la informática y las telecomunicaciones. Por tanto, es en este sector donde se detecta un mayor potencial de mejora de eficiencia en el equipamiento eléctrico en oficinas (ofimática y climatización) y otros edificios del sector terciario (hoteles, asistencial).

En la mejora de eficiencia en sectores finales está prevista la realización de Programas específicos por la Administración. En el sector residencial, como consecuencia del número de unidades consumidoras al que deben dirigirse (cerca de 15 millones de hogares) y del reducido peso de los costes energéticos en el total del presupuesto familiar, el diseño de políticas de ahorro y eficiencia energética dirigidas a las familias resulta más complejo que en el sector industrial. El problema es análogo a la hora de poner en marcha actuaciones tendentes a la reducción de los consumos de energía para el transporte privado. Es por ello que las líneas estratégicas más recientes abordan programas dirigidos a modificar las pautas de consumo —afectando a la decisión de compra de los consumidores— como complemento a la incentivación de mejoras tecnológicas. En particular, la Certificación Energética de

Edificios y los sistemas de etiquetado energético de electrodomésticos son herramientas de promoción imprescindibles para la reducción a medio plazo de los consumos de energía de las viviendas, en la medida en que incrementan la elegibilidad de aquellos bienes más eficientes energéticamente a través de una mayor información al consumidor.

### INTENSIDAD ENERGÉTICA FINAL

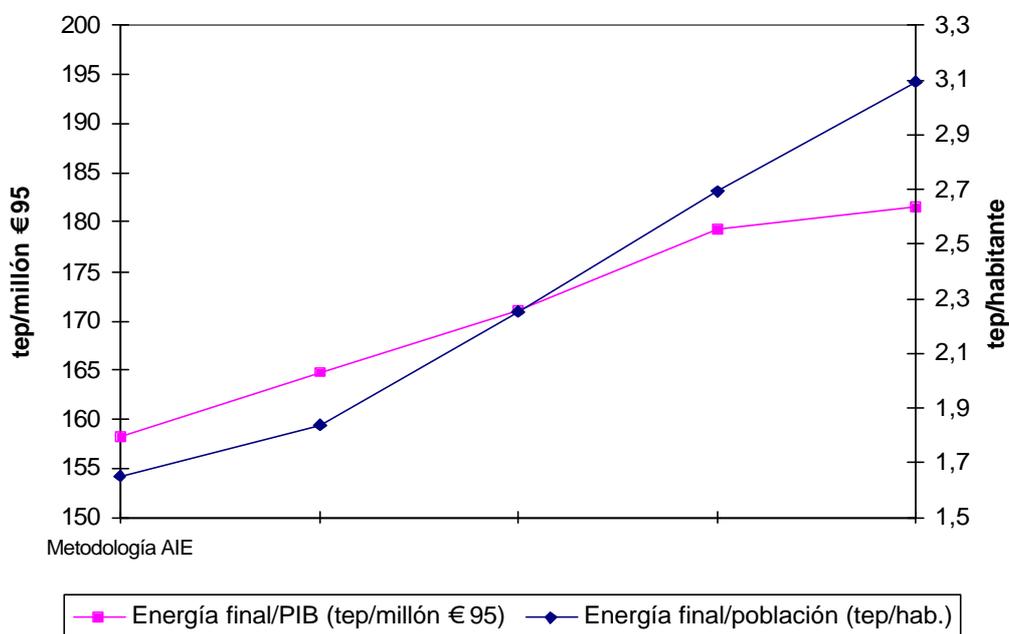
**Tabla 2.4: Consumo de energía final por unidad de PIB y por habitante**

	1990	1995	2000	2006	2011
PIB (*10 <sup>6</sup> € a precios ctes.1995)	406.245	437.792	527.613	625.111	724.676
% crecim.medio anual PIB		%1995/90 = 1,5	%2000/95 = 3,8	%2006/00 = 2,9	%2011/06 = 3,0
Población (Millones hab.)	38,9	39,2	40,1	41,6	42,5
Carbón/PIB (tep/millón €95)	10,51	6,17	4,83	3,80	3,06
P. Petrolíferos/PIB	100,66	107,25	105,36	106,51	104,57
Gas/PIB	11,15	14,96	23,35	30,11	32,93
Electricidad/PIB	27,02	28,47	30,72	32,06	33,52
En.Renovables/PIB	8,88	7,96	6,84	6,89	7,47
Energía final/PIB (tep/millón €95)	158,22	164,81	171,08	179,37	181,54
INDICE (Año 1990=100)	100	104,2	108,1	113,4	114,7
Energía final/población (tep/hab.)	1,65	1,84	2,25	2,70	3,10
Energía eléctrica/habitante (kWh/hab.)	3281	3697	4700	5602	6646
INDICE (Año 1990=100)	100	111,4	136,2	163,1	187,3

Metodología AIE

Fuente: Subdirección General de Planificación Energética

Gráfico 2.16: Intensidad energética final



Para el conjunto de energía final, se espera un aumento de la intensidad energética (consumo de energía final/PIB) del 6,1% entre 2000 y 2011, concentrado prácticamente en los primeros seis años y sólo ligero crecimiento posterior hasta el valor de 181,5 tep/millón € a precios de 1995. Esta evolución supone un importante cambio de tendencia desde el crecimiento continuo registrado en la última década (8,1% en el total) y, como síntesis de lo detallado por sectores, cabe atribuirlo a la mejora de eficiencia derivada de las tecnologías de uso final junto con los efectos de saturación de algunas demandas al final de período.

La intensidad eléctrica final (consumo de electricidad/PIB) crece un 9,1% en 2000-2011 (13,7% en la década anterior), alcanzando en 2011 el valor de 390 MWh/millón € 95, desde los 357 MWh/millón € 95 actuales.

Analizando el ratio del consumo de energía final por habitante, se espera un crecimiento continuo, 37,5% en total, similar al registrado en la década anterior, un 36,2%. No obstante, se aprecia el efecto del comienzo de la saturación si se considera que en los primeros seis años se espera un incremento del 19,7% y en el resto, el 14,8%.

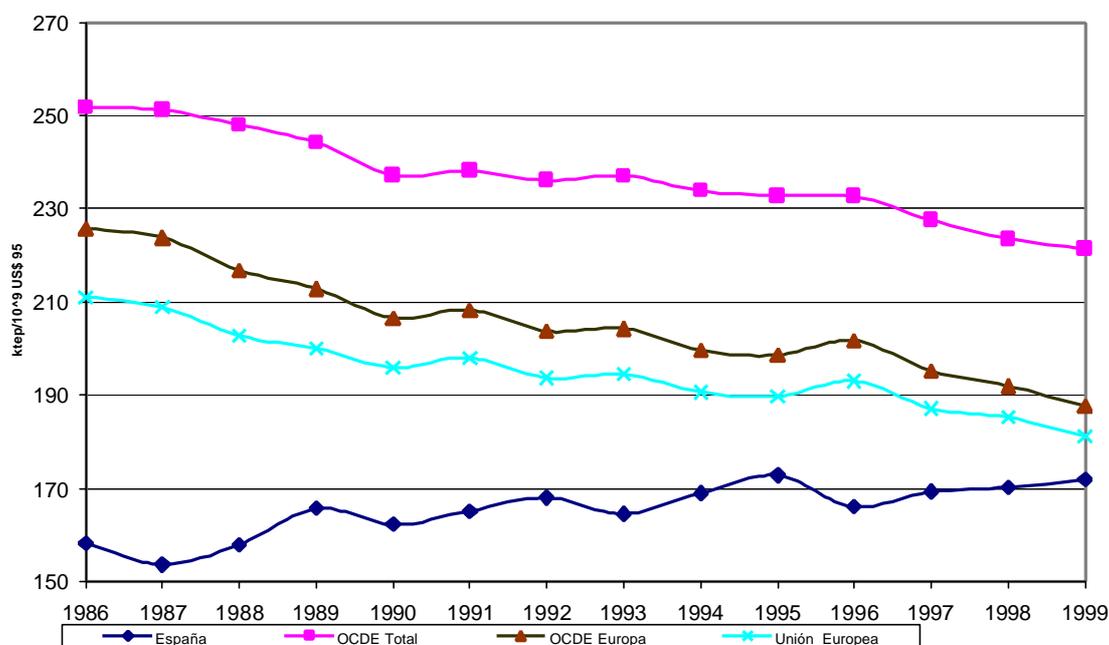
El consumo eléctrico final por habitante crece un 41,4% en el total del período (43,3% en la década anterior), alcanzando en 2010 el valor de 6.646 kWh/hab. y año, desde los 4700 kWh/hab. y año actuales.

La *intensidad energética primaria o total (consumo de energía primaria/PIB)* es un ratio que en España viene afectado por las fuertes oscilaciones de los ciclos hídricos, por lo que refleja la evolución de la intensidad energética de la economía peor que el ratio de energía final. No obstante, y como tendencia general en la última década, su evolución ha sido similar a la descrita para la energía final, creciendo un 5%, por lo que el ratio en valores absolutos se está aproximando al valor medio de la UE, dado que en ésta la evolución es ligeramente decreciente.

Este aumento en España es atribuible al crecimiento de la energía final, ya que aunque en el sector del refino de petróleo ha habido continuas inversiones para adaptación de su oferta a las especificaciones derivadas de la normativa de protección del medio ambiente, su peso en el total es relativamente pequeño, mientras en generación eléctrica, la estructura de generación del Régimen Ordinario se ha mantenido constante (sin considerar la hidráulidad citada) y ha crecido fuertemente la aportación del Régimen Especial con mejor eficiencia.

En una comparación internacional de este ratio en España con la media de la UE y la de la OCDE se aprecia que el nivel de consumo español es bajo respecto de las medias de los países desarrollados, aunque su tendencia es creciente frente al descenso de éstas.

**Gráfico 2.17: Energía Primaria/PIB**



Para el consumo futuro de energía primaria en España, se espera un ligero aumento de la intensidad energética (consumo de energía primaria/PIB) del 1,8% entre 2000 y 2011, con un valor final de 241,5 tep/millón € 95. Esta evolución supone un importante cambio de tendencia desde el crecimiento continuo registrado en la última década y que, como síntesis de lo detallado por sectores, cabe atribuir a la mejora de eficiencia derivada de las nuevas tecnologías de generación eléctrica, así como las de uso final junto con los efectos de saturación de algunas demandas al final de período.

## INTENSIDAD ENERGÉTICA PRIMARIA

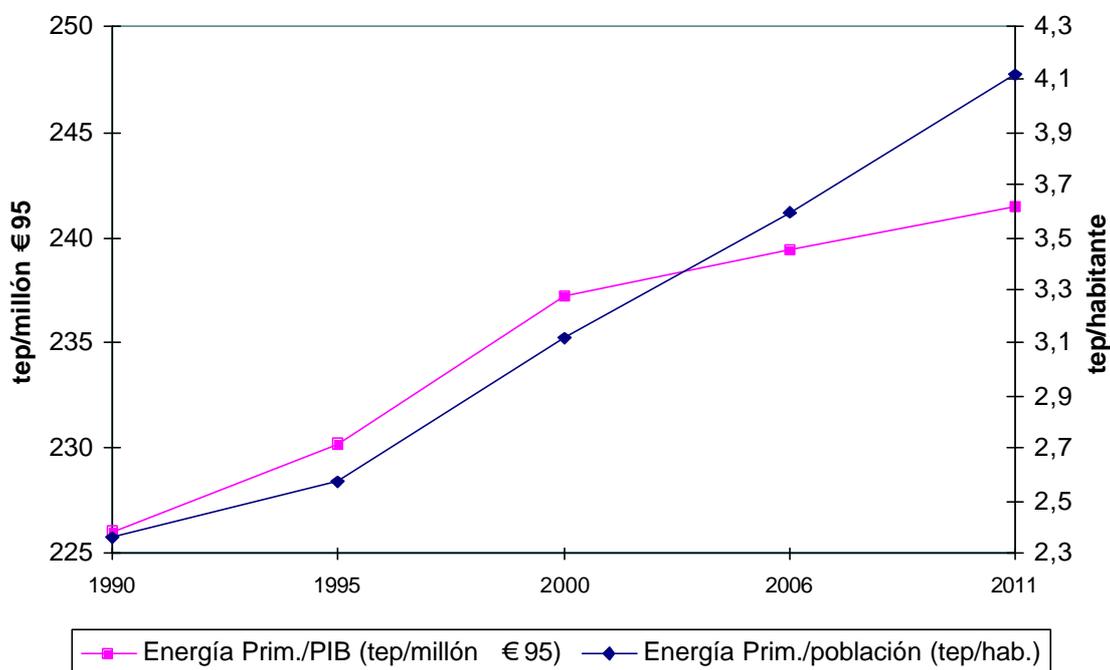
**Tabla 2.5: Consumo de energía primaria por unidad de PIB y por habitante**

	1990	1995	2000	2006	2011
PIB (*10 <sup>6</sup> € a precios ctes.1995)	406.245	437.792	527.613	625.111	724.676
% crecim.medio anual PIB	%1995/90 = 1,5 %2000/95 = 3,8 %2006/00 = 2,9 %2011/06 = 3,0				
Población (Millones hab.)	38,9	39,2	40,1	41,6	42,5
Carbón/PIB (tep/millón €95)	46,71	42,30	41,01	28,79	19,82
Petroleo/PIB	117,52	124,74	122,56	120,48	115,05
Gas natural/PIB	12,31	17,14	28,85	43,04	54,24
Nuclear/PIB	34,80	33,00	30,73	26,51	22,91
Renovables/PIB	14,67	13,00	13,38	19,94	28,92
Energía Prim./PIB (tep/millón €95)	226,00	230,18	237,25	239,38	241,47
INDICE (Año 1990=100)	100	101,85	104,98	105,92	106,84
Energía Prim./población (tep/hab.)	2,36	2,57	3,12	3,60	4,12
INDICE (Año 1990=100)	100	108,9	132,3	152,4	174,4

Metodología AIE

Fuente: Subdirección General de Planificación Energética

Gráfico 2.18: Intensidad energética primaria



En *generación eléctrica térmica* (sin incluir nuclear) y en la metodología de la AIE en que están elaborados los balances de este documento, el rendimiento medio en 1990 fue de 37,3%, mientras en 2000 fue del 41,3%. Esta mejora se debe al crecimiento del Régimen Especial, aunque debe matizarse por el hecho de que en 2000 la hidráulidad fue muy superior a la de 1990, lo que permitió un menor peso de la generación con carbón. En 2011 se estima este rendimiento medio térmico en el 42% para un año hidráulico medio.

En *generación eléctrica total* y en términos de energía primaria, en 1990 se emplearon 216 tep/GWh bruto, mientras en 2000 se emplearon 202 tep/GWh bruto y en 2011 se estima que se emplearán 192 tep/GWh bruto.

Analizando el ratio del consumo de energía primaria por habitante, se espera un crecimiento continuo, 32% en total en el período de previsión, similar al de la década anterior.