

*Blanca SERRANO ALGUERÓ*

---

LOS RECURSOS NATURALES EN CATALUÑA:  
ANÁLISIS Y PROSPECTIVA DE LA EVOLUCIÓN DE  
LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS

*Trabajo Final de Carrera  
dirigido por  
Ferran PORTA*

*Universitat Abat Oliba CEU*  
**FACULTAT DE CIÈNCIES SOCIALS**  
*Llicenciatura en Economia*

---

*2008*



*Empezar es ya más de la mitad del todo*

ARISTÓTELES



## **Resumen**

El presente trabajo consiste en un análisis de la situación energética actual en Cataluña y sus previsiones basado en el Plan Energético de Cataluña 2006-2015 elaborado por el *Institut Català d'Energia*.

En relación al análisis de la situación energética actual, el proyecto engloba desde la perspectiva de la situación energética global, europea, estatal y nacional de Cataluña. Posteriormente, se realiza una valoración de las necesidades energéticas de Cataluña, exponiéndose los objetivos y las previsiones hasta el 2015. A lo largo de todo el análisis del presente proyecto se tiene en consideración el papel de la eficiencia energética y de las energías renovables.

Adicionalmente, se estudian y analizan las políticas y estrategias que pretenden llevar a cabo las Autoridades de Cataluña para lograr sus previsiones. Por último, se realiza una valoración de las probabilidades de éxito de las actuaciones previstas proponiéndose ciertas recomendaciones con el objetivo de mejorar la situación futura energética catalana.

## **Resum**

*El present treball consisteix en una anàlisi de la situació energètica actual a Catalunya i les seves previsions basades en la Pla Energètic de Catalunya 2006-2015 elaborat pel Institut Català d'Energia.*

*En relació al anàlisi de la situació energètica actual, el projecte engloba des de la perspectiva de la situació energètica global, europea, estatal i nacional de Catalunya. Posteriorment, es realitza una valoració de les necessitats energètiques de Catalunya, s'exposen els objectius i les previsions fins el 2015. Al llarg de tot l'anàlisi del present projecte s'han tingut en consideració el paper de la eficiència energètica i de les energies renovables.*

*Addicionalment, s'estudien i analitzen les polítiques i estratègies que pretenen portar a terme les Autoritats de Catalunya per aconseguir les seves previsions. Per últim, es realitza una valoració de les probabilitats d'èxit de les actuacions previstes proposant certes recomanacions amb l'objectiu de millorar la situació futura energètica catalana.*

## **Abstract**

*The present work consists of an analysis of current energy use and direction in Catalonia. It is based on the Catalonia Energy Plan 2006-2015 developed by the Institut Català d'Energia.*

*In relation to the analysis of today's energetic situation, the project embraces from the global and European energetic situation to the one in Catalonia. Also, an assessment is made of Catalonia's energy needs through 2015, pointing out its goals and trends. Energy efficiency and renewable energy are considered throughout.*

*The governmental policy and strategy that will be required to meet these goals and an evaluation of their potential success is included, as are recommended changes.*

## **Palabras claves / Keywords**

Energía – Cataluña – Situación actual – Objetivos – Previsiones – Renovables
--

# Sumario

<b>Introducción</b> .....	<b>9</b>
<b>I. Situación actual</b> .....	<b>11</b>
1. Contexto Internacional.....	11
2. Contexto Europeo.....	14
2.1 Situación y objetivos.....	14
2.2 Mercado único.....	17
2.3 Sostenibilidad.....	20
3. Contexto Nacional.....	23
3.1 Demanda de Energía Primaria.....	23
3.2 Producción Interior de Energía.....	25
3.3 Sector Eléctrico.....	25
3.4 Sector Nuclear.....	28
3.5 Sector Carbón.....	29
3.6 Sector Gas.....	30
3.7 Sector Petróleo.....	31
3.8 Energías renovables.....	33
4. Cataluña.....	35
4.1 Situación actual.....	35
4.2 Plan Energético de Cataluña.....	39
<b>II. Situación futura</b> .....	<b>41</b>
1. Introducción.....	41
2. Previsiones.....	43
2.1 Consumo de Energía Primaria.....	44
2.2 Producción de Energía Primaria y Saldo Importación/ Exportación.....	47
2.3 Pérdidas en el transporte y en la distribución de la energía.....	48
2.4 Transformación de la energía.....	48
2.5 Consumo propio del sector energético.....	50
2.6 Usos no energéticos.....	51
2.7 Consumo final de energía.....	51
2.8 Emisiones contaminantes.....	55
<b>III. Conclusiones</b> .....	<b>57</b>
1. Nivel de avance del Plan Energético de Cataluña.....	57
2. Nuevo entorno económico.....	59
3. Áreas de mejora.....	60
4. Comentarios finales.....	65
<b>IV. Bibliografía</b> .....	<b>69</b>
<b>V. Anexos</b> .....	<b>73</b>





## Introducción

El consumo energético y su impacto ambiental es una de las cuestiones más actuales en nuestra sociedad; es por este motivo que en el ámbito internacional se está haciendo un esfuerzo importante para desarrollar nuevas tecnologías y nuevas fuentes de energía.

El suministro y el consumo de energía, tal y como se producen actualmente, presentan numerosas dificultades. La obtención de energía de fuentes tradicionales no ofrece seguridad debido a que los recursos son limitados y a la existencia de contextos políticos complejos. El cambio climático amenaza con convertir al planeta en inhabitable para millones de personas en los próximos cincuenta años y en el buzón se encuentran facturas vinculadas a la energía cada vez más altas, lo que limita la competitividad.

Estamos iniciando un periodo en que la economía, la energía y el cambio climático plantean graves retos de futuro para el mundo y para la sociedad. Debemos ser capaces de disponer de un suministro estable de energía, segura y limpia, con una tendencia clara hacia la descarbonización; vigilar las emisiones y todos aquellos procesos que contribuyen al aumento de la concentración de gases con efecto invernadero a la atmósfera; y utilizar la necesaria transformación del sector energético como oportunidad de inversión y creación de puestos de trabajo.

En concreto, Cataluña dispone del conocimiento tecnológico y de gestión suficiente para abordar la construcción de un nuevo modelo energético a partir de su propio ámbito nacional e internacional. Por ello, debe impulsarse un modelo sostenible que articule el crecimiento económico, los suministros energéticos, la conservación medioambiental y el cambio de la forma de vida.

Este proyecto empieza analizando el contexto mundial actual hasta llegar al modelo energético catalán. Dicho análisis tiene por objetivo entender y plasmar la situación actual en Cataluña. Para ello, se han utilizado tanto fuentes secundarias externas como fuentes primarias internas. En el caso de fuentes secundarias se han obtenido a través de base de datos, informes, libros y publicaciones en páginas Web. En cuanto a las fuentes primarias internas, se refiere a entrevistas telefónicas y personales realizadas. Igualmente, se ha elaborado un glosario para facilitar el entendimiento en cuestiones energéticas (véase anexos 1 y 2).

Posteriormente, se examinan las tendencias futuras de Cataluña en el ámbito energético hasta el año 2015, basándose en fuentes secundarias, concretamente en el Plan Energético de Cataluña 2006-2015. Por último, el trabajo analiza las debilidades del Plan Energético de Cataluña y propone una serie de oportunidades de mejora.

El objetivo de este último apartado es proporcionar una serie de recomendaciones para intentar garantizar el suministro energético en cantidad, calidad y a precios competitivos en el nuevo entorno económico. Dada la importancia y complejidad del tema, cualquier diseño y revisión de la política energética debería hacerse con la máxima prudencia, teniendo siempre presentes las características propias de un modelo energético sostenible y competitivo: garantía de suministro, adecuado funcionamiento del mercado y respeto por el medioambiente.

# I. SITUACIÓN ACTUAL

## 1. Contexto Internacional

La política energética catalana no se puede desvincular de la evolución del contexto mundial, y especialmente, de la situación europea y estatal. Por ello, es necesario conocer dichos contextos para analizar con mayor coherencia y precisión la situación energética catalana.

El mercado energético internacional se ha caracterizado en los últimos años por un crecimiento sostenido de la demanda que ha sido correspondido con una oferta de energía suficiente, aunque, a pesar de ello, se ha registrado un aumento generalizado de precios.

Tras una década de relativa estabilidad, el mercado internacional de energía se ha visto agitado por nuevos elementos tales como:

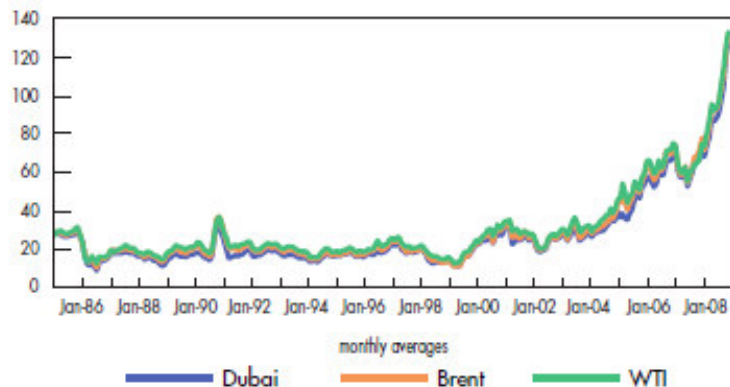
- El fuerte incremento de los precios del petróleo y las dudas que surgen sobre si la producción podrá seguir el ritmo del crecimiento de la demanda
- La entrada en vigor del Protocolo de Kioto, la puesta en marcha del mercado de derechos de emisión y, como consecuencia, el potencial impacto sobre los costes de los combustibles fósiles
- El derecho de acceso a la energía comercial de aproximadamente un tercio de la población mundial que actualmente no tiene este servicio básico.

Según las proyecciones de la Agencia Internacional de la Energía, entre 1997 y 2020, la demanda mundial de energía primaria habrá incrementado un 57% y, al final de este periodo, los combustibles fósiles aún representarán el 90% del consumo de energía total. Esto significa que los países importadores de energía, deberán confiar en un grupo reducido de países, muchos de ellos con inestabilidad política, para garantizar el suministro de combustibles fósiles.

Por este motivo, a corto y medio plazo, se prevén unos precios más elevados y más volátiles como ha ocurrido recientemente. Durante el 2007 el crudo Brent, siguió la tendencia creciente iniciada en abril de 2003 (tendencia continuada durante 2008, alcanzando un nuevo máximo histórico de 129,9 \$/ barril el 23 de mayo de 2008), debido a la tensión por el programa nuclear de Irán, la especulación en los mercados

y una producción insuficiente para reponer las reservas de los países de la OCDE, que han estado meses descendiendo.

**Gráfico 1: Precios del petróleo en US dólares/ barril**

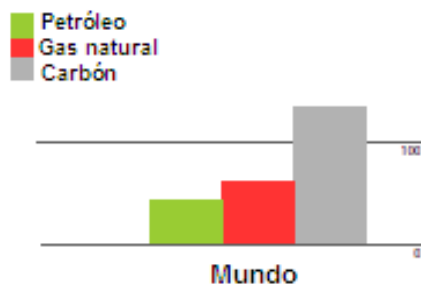


Fuente: *International Energy Agency 2008*

Esta situación también afectará el precio de otros combustibles fósiles, como el gas natural, con un precio indexado al del petróleo y el carbón, que compiten con el petróleo en diversas aplicaciones, como la generación eléctrica.

La proporción de reservas/ producción de combustibles fósiles (que indican el periodo de agotamiento de reservas con el ritmo de consumo actual), medido en años, muestra como las reservas de petróleo aún pueden garantizar el suministro durante los 38 años siguientes. Referente al gas natural, se estima que las reservas duren unos 59 años, mientras que el carbón se sitúa como la fuente de energía más abundante con unas reservas para los 131 años siguientes.

**Gráfico 2: Reservas de combustibles fósiles a finales del 2007 (en años)**

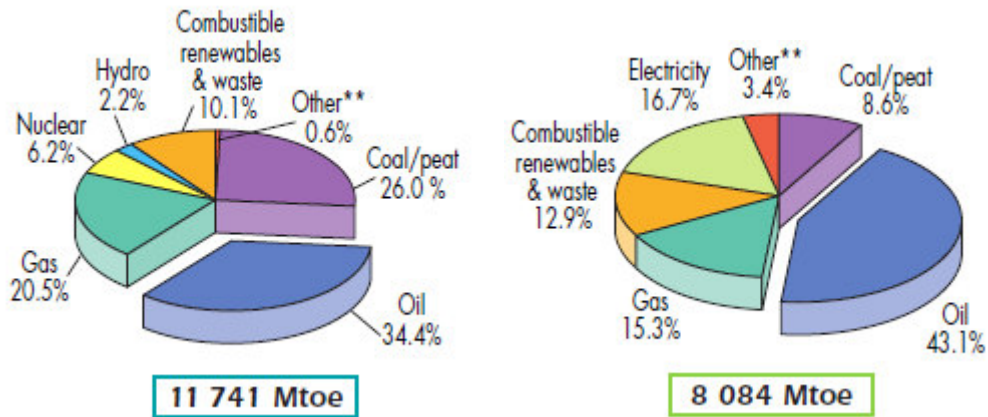


Fuente: BP (2008) *BP Statistical Review of World Energy*

El problema subyace en que los combustibles fósiles suponen actualmente más del 80% del consumo mundial de energía primaria y esta cifra aún podría aumentar más. Por tanto, el hecho de consumir unos recursos esenciales para toda actividad económica a un coste más elevado, puede tener efectos negativos sobre el

crecimiento económico. Más concretamente, en aquellos países que como la mayoría de los europeos, dependen de las importaciones energéticas.

**Gráfico 3: Consumo mundial de energía primaria y final por tipos de fuente energética 2006 en Mtep (Mtoe en inglés)**



Fuente: *International Energy Agency (Key Statistics 2008)*

Este escenario hace que la eficiencia energética y el desarrollo de fuentes de energía renovable deban adquirir un papel creciente a corto y largo plazo dentro de las políticas de los países desarrollados como factores estratégicos, para reforzar las garantías de suministro energético más diversificado y estable.

Cabe mencionar, los esfuerzos que algunos países europeos están realizando para potenciar las energías renovables y aumentar la participación en sus sistemas energéticos. Además, la tendencia al alza de los precios de los combustibles convencionales está cambiando los parámetros de comparación de costes entre las fuentes renovables y las convencionales, apoyando el desarrollo de energías limpias.

Otro aspecto a señalar, es el impacto que el sistema energético tiene sobre el medio ambiente. Las energías de origen fósil son, normalmente, la primera fuente de contaminación atmosférica en las grandes ciudades y su explotación, transformación y uso final aportan la mayoría de las emisiones que causan el efecto invernadero.

Además, se deben tener en cuenta otro conjunto de impactos negativos que tiene la producción, transformación y consumo final de la energía, como el impacto sobre el territorio de las centrales hidráulicas o las emisiones de gases contaminantes producto de la combustión de recursos fósiles. Por esta razón, el desarrollo de nuevas tecnologías de combustión más limpias, la puesta en marcha de nuevos

sistemas para aprovechar las energías renovables y las tecnologías más eficientes de uso final, han de contribuir a mitigar los efectos nocivos del sistema energético sobre el medio ambiente.

En el actual contexto energético global, uno de los retos más importantes es la existencia de más de 1.600 millones de personas que no disponen de servicios energéticos básicos y que dependen de fuentes de energía tradicionales. Esta cifra se incrementa hasta más de 2.000 millones si se consideran los habitantes de nuestro planeta que cuentan con servicios energéticos precarios y que les limitan las posibilidades de desarrollo económico y de acceso a otros servicios básicos como el agua, la sanidad o la educación.

En este sentido, las energías renovables como la energía solar fotovoltaica, pueden contribuir a poder electrificar zonas rurales dispersas de países en desarrollo, que son los que representan las principales carencias en materia de suministro eléctrico.

Por otro lado, se debe contemplar que el uso intensivo de biomasa tradicional provoca problemas medioambientales, como la deforestación, y los efectos nocivos sobre la salud derivados de la contaminación de ambiente interior de los hogares en muchos países en desarrollo.

En definitiva, se puede indicar que el desafío global del sistema energético para disfrutar de un mundo más seguro es el de proporcionar la energía suficiente para garantizar el crecimiento económico a toda la humanidad a unos costes razonables, evitando los efectos ambientales que comprometen la capacidad de generaciones futuras de gozar de los frutos de este desarrollo.

## **2. Contexto Europeo**

### *2.1 Situación y objetivos*

La energía es una parte esencial de la actividad económica y social en Europa y es preciso asegurar su suministro sostenible y también competitivo. A raíz de la nueva situación de Europa en cuanto a la energía, la Comisión Europea redefinió en 2007 la política energética, orientándola particularmente hacia el cambio climático.

Esta estrategia tiende a lograr que la UE se convierta en referente mundial para el desarrollo de una economía de baja intensidad en carbono, promoviendo el uso limpio y eficiente de la energía cumpliendo con los compromisos derivados del Protocolo de Kioto y, reforzando a la vez el mercado interior (o mercado único).

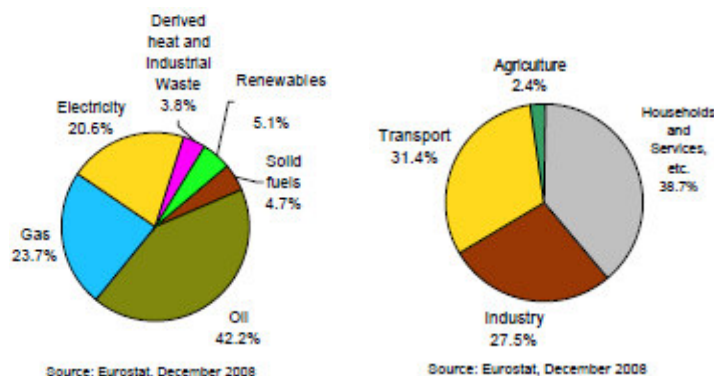
Los tres ejes principales de la política energética son los siguientes:

- Seguridad de abastecimiento: se trata de frenar la creciente dependencia de la UE respecto de la energía
- Competitividad: asegurar unos precios energéticos asequibles e incrementar la eficiencia energética
- Sostenibilidad: desarrollar fuentes renovables de energía y contener la demanda de energía en Europa

La Unión Europea se está centrando en controlar más de cerca el suministro energético, para garantizar la seguridad de abastecimiento a un precio asequible para todos los consumidores, así como mantener la competitividad del mercado europeo en este sector. El coste de la energía ha aumentado en la UE una media del 15% en un año. Más del 50% de la energía de la UE proviene del exterior, y ese porcentaje es cada vez mayor.

El petróleo es la fuente energética que cubre la mayor parte de las necesidades de la UE, con más del 42% de participación en el año 2006 (energía final). La mayor parte de este consumo se concentra en el sector de transportes, siendo el principal consumidor de energía en Europa, con una participación del 31,4% en el consumo final. El gas natural representa el segundo recurso más utilizado, con una participación creciente año tras año, situándose al 23,7%. Finalmente, el carbón supone el 4,7%

**Gráfico 4: Consumo de Energía Final EU-27 en el 2006 (en Mtep)**



La Unión Europea es deficitaria en la producción de estos tres combustibles fósiles. Actualmente, la dependencia exterior de la UE en materia energética, se sitúa alrededor del 54%, pero se prevé que la reducción de la producción de fuentes de energía primarias propias, conjuntamente con el aumento del consumo de estos recursos, incremente la dependencia final al 70% en el año 2030. Las reservas están concentradas en unos pocos países. Hoy en día, aproximadamente la mitad del consumo de gas de la UE se satisface con gas procedente de Rusia, Noruega y Argelia. De mantenerse la tendencia actual, las importaciones de gas aumentarían un 80 % en los próximos 25 años, y un 93% en el caso del petróleo.

Los precios del petróleo y el gas también están aumentando. En los dos últimos años, se han multiplicado prácticamente por dos, y los precios de la electricidad siguen una tendencia idéntica.

Esta situación presenta unos riesgos significativos para la Unión Europea, ya que esta dependencia creciente de importaciones energéticas amenaza no sólo a su seguridad de suministro sino que también implica mayores precios. Por tanto, es indispensable diversificar las fuentes energéticas, aumentar la inversión en eficiencia energética, en energías renovables y en nuevas tecnologías para mantener la competitividad y así mejorar la balanza comercial.

La Comisión Europea lleva a cabo diversas iniciativas para mejorar la eficiencia en la producción y uso final de la energía. Una de las iniciativas fue poner en marcha el programa *Intelligent Energy-Europe* que da soporte a la inversión pública y privada en energías renovables y eficiencia energética de todos los sectores, incluyendo el de transporte. Su presupuesto global de 730 millones de euros está destinado a apoyar proyectos europeos, cubriendo hasta el 75% de los costes de dichos proyectos.

No obstante, la Comisión Europea también ha llevado a cabo decisiones legislativas a nivel energético. En el año 2002 se adoptó la Directiva 2002/91/EC sobre la eficiencia energética de los edificios, ya que los edificios del sector doméstico y servicios suponen una tercera parte del consumo de energía final en la UE. Dicha directiva establece una metodología común para calcular la eficiencia energética de los edificios, teniendo en cuenta tanto la calidad del aislamiento como la incorporación de energías renovables, como la solar; también define unos niveles mínimos de eficiencia para edificios nuevos y rehabilitados e introduce un sistema de certificación energética de los edificios.



Los usos domésticos también presentan un gran potencial de mejora en cuanto a la eficiencia energética. Desde el año 1992, la Directiva marc-92/75/EC- sobre el etiquetaje de electrodomésticos permite hacer llegar a los consumidores información del rendimiento energético de determinados tipos de equipamiento doméstico. Y en el 2008 se aprobó la Directiva 106/2008 sobre el etiquetaje de equipamiento de oficinas.

Existen otras actuaciones de la Comisión Europea que hacen referencia a la racionalizar el consumo en los ciclos de producción y distribución de la energía, como la Directiva 2004/8/EC para promover la cogeneración, y las propuestas de las directivas para reducir el consumo de diversos equipamientos energéticos. A su vez, existen otras iniciativas en el ámbito de energías renovables.

## *2.2 Mercado único*

Avanzar en la optimización del Mercado Único de la energía también es una prioridad de la política energética europea. El objetivo principal de crear el Mercado Único es que aumente la competitividad dentro del sector para obtener una diversificación del suministro y una reducción de precios, preservando ciertas garantías de servicio al consumidor. En este sentido, el objetivo de la Comisión es dotar a la UE de un mercado energético más perfeccionado, seguro y competitivo.

Hasta hace unos pocos años la escena europea, en cuanto a los mercados de la electricidad y del gas, era limitarse a ocupar una posición dominante de monopolio. Tras varios intentos de apertura, que se encontraban con la resistencia de mercados cerrados y concentrados en los respectivos mercados estatales, el proceso se inició en el año 1996 con la aprobación de las directivas. Estas directivas establecían las normas comunes para el funcionamiento de los mercados de gas y de electricidad (Directivas 96/92/CE y 98/30/CE), abriendo el acceso en estos mercados a nuevos operadores.

Aún así, persisten numerosas diferencias entre los enfoques de los distintos Estados miembros ante la apertura del mercado, lo que impide el desarrollo de un mercado europeo verdaderamente competitivo ya que en varios de ellos, los antiguos monopolios aún ocupan posiciones dominantes.

A su vez, la optimización del Mercado Único requiere la armonización de las normas y las políticas para asegurar la interoperabilidad de las redes, su interconexión y sus

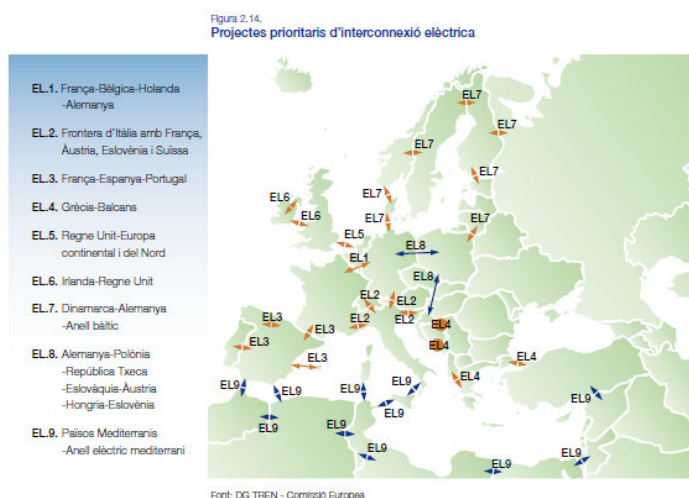
niveles adecuados de capacidad y de infraestructuras. Por ello, la Comisión Europea aprobó un conjunto de medidas (Directivas 2003/54/EC y 2003/55/EC) que aspiran a abrir completamente los mercados del gas y de la electricidad para todo tipo de consumidores, industriales y domésticos. La libertad de elección de suministrador energético entró en vigor el 1 de julio de 2004 para los clientes industriales y en el 2007 para los clientes domésticos.

Una de las medidas para reforzar el Mercado Único de la energía son las redes transeuropeas de energía (1364/2006/CE). La interconexión, la interoperabilidad y el desarrollo de redes transeuropeas de transporte de electricidad y de gas son un instrumento imprescindible para un funcionamiento adecuado del mercado interior de la energía y del mercado interior en general. No obstante, aún deben establecerse, sin embargo, vínculos más estrechos entre los mercados nacionales de todos los Estados miembros.

En el 2007 se realizó una comunicación (COM/2006 846) definiendo una lista de proyectos prioritarios para dichas redes de gas natural y de electricidad. Se trata de proyectos regionales e internacionales de líneas de alta tensión, gaseoductos, instalaciones de almacenaje, terminales de gas natural, entre otros. En general, los proyectos pretenden reforzar las interconexiones internas y ampliar las de los países no miembros que tienen fronteras con la UE. Los cuatro grandes puntos de interés sobre interconexiones energéticas son:

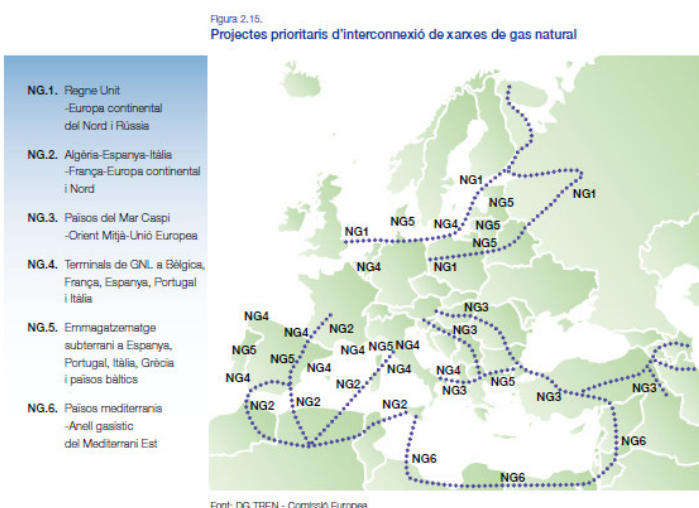
- la red eléctrica entre Alemania, Polonia y Lituania
- la interconexión de las granjas eólicas del Mar del Norte
- la red eléctrica entre España y Francia
- la creación de un corredor meridional del gas de redes de gasoductos para traer el gas de la región del Mar Caspio y Mar Negro a la UE

## Gráfico 5: Proyectos de interconexión eléctrica



Fuente: DG TREN (Dirección General de Energía y Transporte en la UE)

## Gráfico 6: Proyectos de interconexión de redes de gas natural



Fuente: DG TREN (Dirección General de Energía y Transporte en la UE)

Cabe mencionar el objetivo estratégico, por lo que hace el componente energético de la política exterior de la UE, de reforzar las relaciones con los países productores de energía estableciendo un dialogo permanente y proyectos concretos en términos de infraestructuras y de cooperación técnica.

Por último, las redes transeuropeas de energía también desempeñan un papel fundamental para garantizar la seguridad y la diversificación del suministro, contribuye a reducir el aislamiento de las regiones menos favorecidas reforzando la cohesión territorial dentro de la Unión Europea y favorece el desarrollo sostenible.

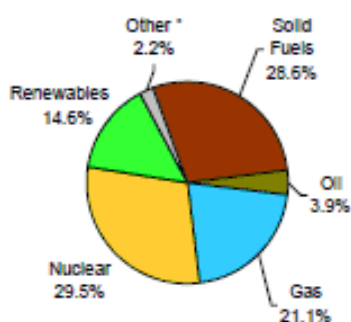
### 2.3 Sostenibilidad

El otro gran ámbito sobre el cual la Comisión Europea ha planteado diversas iniciativas es el campo de las fuentes de energía renovables, un punto clave para diversificar el sector energético y proteger el medioambiente. La Unión Europea definió en el Libro Blanco de 1997 y en el Libro Verde del 2006, entre otros, la estrategia y el plan de actuación a escala europea para promover las fuentes de energía renovables. Para el 2020, la UE se ha comprometido a:

- reducir un 20% las emisiones de gases de efecto invernadero
- aumentar un 20% la eficiencia energética
- llegar a un 20% de energías renovables

Una de las primeras iniciativas legislativas de la Comisión Europea en este campo fue la Directiva 2001/77/EC, relativa a la producción de electricidad con energías renovables. La Directiva obliga a cada país a establecer unos objetivos mínimos de consumo eléctrico de origen renovable, y también introdujo un sistema de certificación “verde” de la electricidad producida con estas fuentes. Gracias a esta iniciativa, se prevé que en el año 2010, un 22% del consumo de energía eléctrica en la UE procederá de fuentes de energía renovable.

**Gráfico 7: Producción eléctrica por tipo de fuente energética EU-27 (2006)**



Fuente: Eurostat 2008

Las iniciativas comentadas también tienen un efecto sobre la dimensión medioambiental y de desarrollo sostenible que, en la política comunitaria, se ve reforzada por la firma del Protocolo de Kioto sobre el cambio climático. Habiendo firmado este protocolo, la Unión Europea asumió el compromiso para los años 2008-2012 de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 8% respecto a las de 1990. Según la Comisión, los efectos económicos del Protocolo de Kioto para Europa serán

bastante importantes: se estima que el cumplimiento costará anualmente a la economía de la UE, alrededor del 0,06% del PIB entre los años 2008 y 2012.

Este objetivo global para el conjunto de la UE se fijó de manera diferente para cada uno de los estados miembros. A continuación se muestra el progreso de cada uno de los miembros, como se puede observar, España está por encima del objetivo de Kioto:

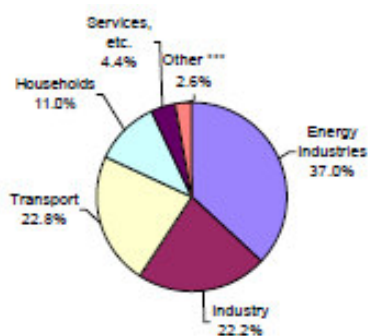
**Tabla 1: Emisiones de CO2 (Mt CO<sub>2</sub>-eq):**

EU MEMBER STATE	2003	2004	2005	PROJECTIONS 2010	KYOTO TARGET 2012	% UNDER KYOTO TARGET
ESTONIA	21.2	21.2	20.7	18.9	40	52.7%
LATVIA	10.7	10.7	10.9	13.6	23.3	41.6%
BULGARIA	-	68.9	69.8	87.1	127.3	31.6%
ROMANIA	-	160.1	153.7	192.6	259.9	26.0%
LITHUANIA	16.7	21.1	22.6	33.5	44.1	24.0%
HUNGARY	83.3	79.6	80.5	87.4	114.9	23.9%
POLAND	382.5	396.7	399	420	551.7	23.9%
CZECH REPUBLIC	147.6	147.1	145.6	145.7	180.6	19.3%
SLOVAKIA	51.1	49.5	48.7	58.3	67.2	13.2%
UNITED KINGDOM	658	660.4	657.4	596.6	678.3	12.2%
SWEDEN	70.9	69.7	67	69.8	75.2	7.2%
GERMANY	1024.4	1025	1001.5	955.4	972.9	1.8%
% OVER KYOTO TARGET						
LUXEMBOURG	11.3	12.8	12.7	14.2	9.1	56.0%
AUSTRIA	92.6	91.2	93.3	92.5	68.7	34.7%
SPAIN	407.4	425.2	440.6	410.2	331.6	23.7%
ITALY	577.3	580.5	582.2	587.3	485.7	20.9%
FINLAND	85.4	81.2	69.3	85	71.1	19.5%
SLOVENIA	19.7	19.9	20.3	21.6	18.6	16.1%
DENMARK	73.6	68.2	63.9	62.6	54.8	14.2%
PORTUGAL	83.7	84.6	85.5	88	77.4	13.7%
IRELAND	68.4	68.6	69.9	68.4	63	8.6%
GREECE	137.2	137.6	139.2	150.4	139.6	7.7%
NETHERLANDS	215.4	218.4	212.1	211.8	200.4	5.7%
BELGIUM	147.6	147.6	143.8	141.6	135.9	4.2%
FRANCE	560.9	556.1	553.4	569	564	0.9%
MALTA	3.1	3.2	3.4	2.2	NO TARGET	
CYPRUS	9.2	9.9	9.9	12.2	NO TARGET	

Fuente: EEA (European Energy Agency) based on EU Member States greenhouse gas inventories. Nov 2007.

Se debe tener en consideración que el sector energético (incluyendo todas las actividades de extracción, de producción, de transporte y de uso final) es la fuente más importante de emisiones de gases de efecto invernadero, originados principalmente por el consumo de combustibles fósiles, por las minas de carbón y por las instalaciones de transformación de hidrocarburos y de gas. Las industrias energéticas generaron el 37% de las emisiones de CO<sub>2</sub>, seguido por el sector del transporte con casi un 23% en el 2006.

**Gráfico 8: Emisiones de Co2 por sector EU-27 (2006)**



Fuente: DG TREN (Dirección General de Energía y Transporte en la UE)

La Comisión Europea ha logrado ser referente a nivel internacional al defender el Protocolo de Kioto mediante el desarrollo y la aprobación de la Directiva sobre el comercio de los derechos de emisión (Directiva 2003/87/CE). La Directiva permite establecer un intercambio de emisiones mediante el comercio de los derechos de emisión, de forma que toda la instalación emisora que supere los límites permitidos pueda adquirir estos permisos y los excedentarios puedan venderlos, obteniendo un beneficio, y el resultante neutro del balance global de emisiones.

Por lo que hace la UE, la entrada en vigor del Protocolo de Kioto supone ampliar el alcance de la Directiva 2003/87/CE, abriendo el comercio a escala internacional con otros países firmantes no europeos y posibilita la interrelación con otros mecanismos que prevé el Protocolo basado en proyectos: los mecanismos de desarrollo neto (proyectos en países en desarrollo sin compromiso de reducir emisiones) o los mecanismos de aplicación conjunta (comercio con países con compromiso de reducir emisiones).

Por otro lado, también cabe señalar las actuaciones para promover el uso de los biocombustibles como sustitutos de los derivados del petróleo. Con la Directiva 2003/30/EC sobre la promoción del uso de los biocombustibles o otros combustibles de origen renovable para el transporte, la CE pretende que estos productos representen en el 2010, el 5,75% de todo el consumo de carburantes, medido sobre la base de su contenido energético.

Tras analizar la situación actual de Europa, se ha visto como la política energética establecida por la Comisión Europea intenta responder a los retos estratégicos de combatir el cambio climático, limitar la dependencia de la Unión Europea de importaciones, y proporcionando energía segura y económica a todos los

consumidores. Este nuevo enfoque supone la transformación de Europa en una economía energéticamente eficiente y de bajas emisiones de CO<sub>2</sub>.

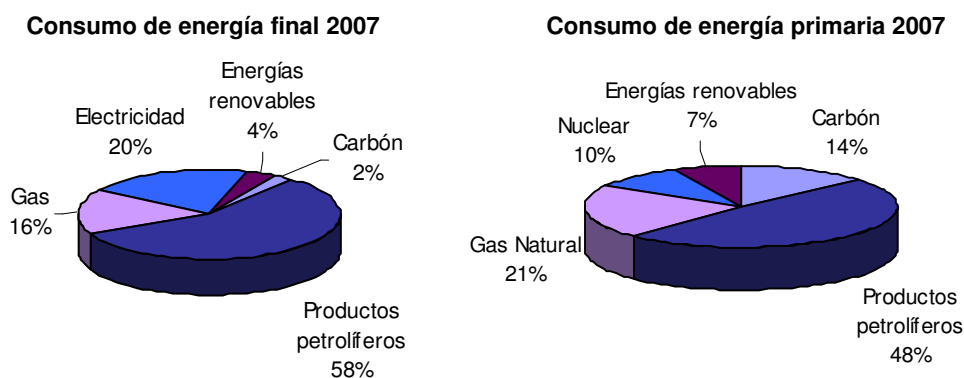
### 3. Contexto Estatal

España viene registrando en los últimos años un crecimiento de la demanda energética superior al resto de países de la Unión Europea, en buena medida debido al crecimiento de la actividad económica y de la población. Igualmente, sigue siendo altamente dependiente de los combustibles fósiles, lo que representa un riesgo que compromete la garantía de suministro energético.

#### 3.1 Demanda de Energía Primaria

El consumo de energía final en España durante el 2007, incluyendo el consumo para usos no energéticos fue de 108.197 Kilotoneladas equivalentes de petróleo (Ktep), un 3,3% superior al de 2006. La demanda de energía eléctrica aumentó un 2,7% en 2007, tasa ligeramente inferior a la del año anterior, pero ambas mucho menores que las de los años precedentes. Esta evolución ha sido influenciada por las medidas de eficiencia energética promovidas desde las Administraciones Públicas, junto las favorables condiciones climáticas. Referente a los combustibles, hay que destacar unos aumentos del 8,2% en el consumo final de gas, y del 1,5% en el consumo final de productos petrolíferos.

Gráfico 9: Consumos de energía 2007



Fuente: SGE (Secretaría General de la Energía.)

El consumo de energía primaria en España en 2007 fue de 146.779 Ktep, con un aumento del 1,8% sobre el de 2006, tras el ligero descenso de este último año. En este aumento, muy inferior al de la energía final, tiene relevancia el aumento de las

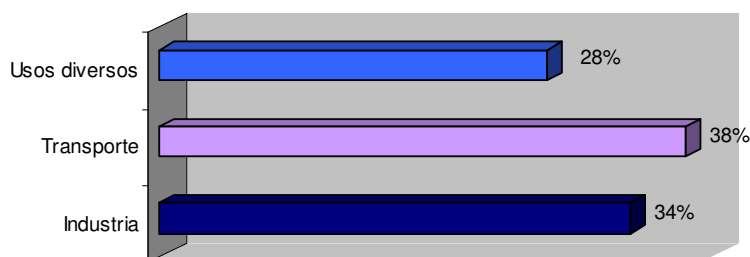
producciones hidroeléctricas, eólicas y con gas, lo que ha compensado en parte el descenso de la generación nuclear y ha permitido un menor recurso a la generación termoeléctrica con productos petrolíferos. Destaca el aumento de la generación con gas en las nuevas centrales de ciclo combinado, de mayor rendimiento que las clásicas.

El petróleo es el combustible dominante, lo que representa el 48% de la demanda de energía primaria, seguido por el gas con un 21% de participación, el carbón con un 14%, la energía nuclear con un 10% y las energías renovables con un 7% (energía hidráulica un 1.8%). Se prevé que la demanda de energía alcance 4.268mn tep en 2012, lo que representa un 8,1% de crecimiento durante el período.

Por sectores, se produjo un significativo aumento de la demanda energética en la industria, 4,1%, derivada del aumento de actividad, como indica el Índice de Producción Industrial, que ha crecido el 2,3% durante el año. En los sectores residencial y terciario, la demanda ha crecido el 3%, a pesar de las favorables condiciones climáticas. La demanda en el transporte ha ralentizado su crecimiento respecto a años anteriores, situándose en un 2,8%.

Aún así, el transporte es el mayor consumidor de energía entre los principales sectores, con el 38% de la cuota (por encima de la UE-27 con promedio de 31%), seguido por la industria, que es otro importante sector que consume energía, con una cuota del 34%.

**Gráfico 10: Consumo de energía final 2007 por sector**



Fuente: SGE (Secretaría General de la Energía.)



### *3.2 Producción interior energética*

La producción interior de energía primaria en 2007 fue de 30.612 Ktep, un 2,3% inferior a la del año anterior, con descensos en las fuentes fósiles y nuclear y aumentos en renovables.

La producción de petróleo y gas, que en conjunto supone el 0,6% de la producción nacional de energía, se mantiene en niveles muy bajos con respecto al consumo. La producción de energía nuclear bajó un 8,4%, en cambio, la producción de energía hidroeléctrica aumentó un 6,4% al igual que la de otras energías renovables que creció un 12,5%, causado fundamentalmente por la generación eólica.

El aumento de la demanda y descenso de la producción interior, ha hecho que el grado de autoabastecimiento energético se sitúe en el 20,9%. Por tanto, el balance energético de España depende en gran medida de las importaciones. Esta dependencia está muy por encima de la media de la UE-27, lo que refleja la falta de productos nacionales de petróleo y gas, pero a su vez existe la creciente demanda de ambos combustibles y un predominio del segmento de la energía de ambos tipos de combustible (véase el anexo 3-Diagrama de Sankey). El petróleo y el gas representan más del 80% de las importaciones de energía, con Argelia siendo la principal fuente de gas importado a España. Cantidades significativas de petróleo son importadas de Rusia y México, mientras que Nigeria proporciona tanto recursos de petróleo como de gas.

### *3.3 Sector eléctrico*

En el 2007, la demanda nacional de energía eléctrica en barras centrales fue de 290.039 GWh, que supone un incremento del 2,7% respecto a la del año 2006. Se corresponde a las centrales del sistema de Red Eléctrica de España (REE) un crecimiento del 2,7%, y al Régimen especial un 8,8%. La tasa de crecimiento es superior a la media de Europa occidental, este aumento de consumo de electricidad ha puesto la infraestructura eléctrica de manifiesto, con varios apagones importantes atribuidos a la escasez de suministro de red de transmisión o fallos de funcionamiento.

La demanda final de electricidad muestra el aumento de la actividad económica del año; el consumo industrial creció un 3,5%, el del transporte bajó y el de los sectores doméstico y terciario, creció un 2,1%, este último incremento ha sido menor que el

de años anteriores, debido a las buenas condiciones climáticas, aunque ha continuado el crecimiento del sector terciario de la economía y ha aumentado el equipamiento de los hogares.

La generación de electricidad en España se basa fundamentalmente en gas, carbón, energía nuclear e hidráulica. En el balance eléctrico total nacional por fuentes de energía, se puede apreciar la subida en hidroeléctrica y renovables, así como en gas y carbón y la bajada en energía nuclear y productos petrolíferos. En conjunto, las energías renovables han aportado el 20,2% de la generación bruta total, frente al 18,9% del año anterior.

Como un miembro de la UE, España está sujeta a los requisitos de la Directiva 2001/77/CE sobre la electricidad procedente de fuentes de energía renovables, que exige la UE para aumentar la cuota de las energías renovables del consumo total de energía al 12% y la electricidad producida a partir de energías renovables del 22,1 % en el 2010.

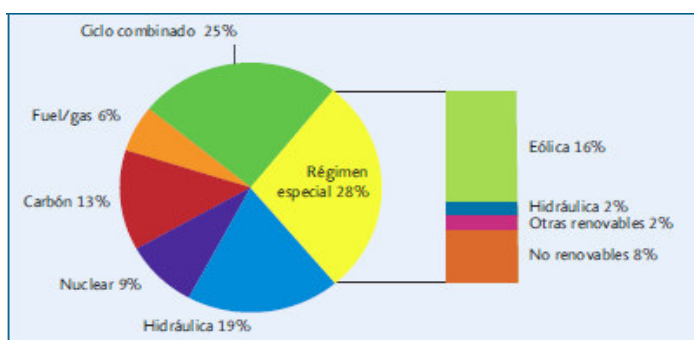
**Tabla 2: Balance de energía eléctrica por fuentes de energía. Total nacional**

	2006		2007		2007/06
	Gwh	Estructura %	Gwh	Estructura %	%
<b>Régimen ordinario</b>	<b>236.201</b>	<b>78,0</b>	<b>239.608</b>	<b>76,8</b>	<b>1,4</b>
Hidroeléctrica	25.330	8,4	26.352	8,4	4,0
Nuclear	60.126	19,8	55.102	17,7	-8,4
Carbón	67.256	22,2	74.189	23,8	10,3
-Hulla y antracita nacional	18.742	6,2	20.310	6,5	8,4
-Lignito negro	3.995	1,3	3.994	1,3	0,0
-Lignito pardo	4.499	1,5	4.379	1,4	-2,7
-Carbón importado	40.020	13,2	45.506	14,6	13,7
Fuel oil-Gas oil	17.268	5,7	14.505	4,6	-16,0
Gas natural	66.221	21,9	69.460	22,3	4,9
<b>Régimen especial</b>	<b>66.763</b>	<b>22,0</b>	<b>72.530</b>	<b>23,2</b>	<b>8,6</b>
Hidráulica	4.193	1,4	4.159	1,3	-0,8
Eólica	23.401	7,7	27.534	8,8	17,7
Solar fotovoltaica	169	0,1	486	0,2	188,5
Carbón	507	0,2	463	0,1	-8,6
Gas natural	27.733	9,2	28.600	9,2	3,1
Fuel oil-Gas oil	6.631	2,2	6.765	2,2	2,0
Biomasa y Residuos	4.130	1,4	4.524	1,4	9,5
<b>Producción bruta</b>	<b>302.964</b>	<b>100,0</b>	<b>312.138</b>	<b>100,0</b>	<b>3,0</b>
Emissiones de CO <sub>2</sub> sobre producción bruta (KtCO <sub>2</sub> /Gwh)	0,36		0,37		

Fuente: SGE (Secretaría General de la Energía.)

La generación eléctrica total instalada a 31-12-2007 fue de 89.318 MW, incluyendo autoprodutores, cuya potencia agregada continúa creciendo. Destaca la entrada en servicio de parques eólicos y las nuevas centrales de gas de ciclo combinado.

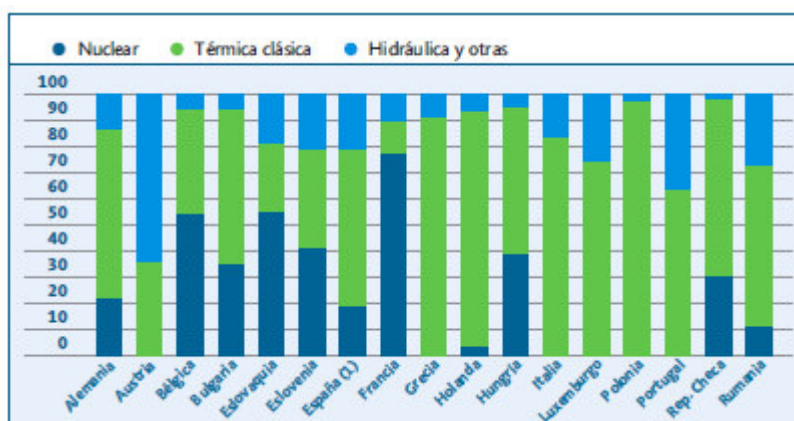
**Gráfico 11: Potencia instalada a 31/12/2007-Sistema eléctrico peninsular**



Fuente: Red Eléctrica Española (REE)

Se ha promovido el ciclo combinado de turbinas de gas con el fin de aumentar la capacidad de generación existente y reducir sus emisiones de dióxido de carbono. A su vez, el líder nacional generador de Endesa anunció recientemente la construcción de dos ciclos combinados de turbinas de gas de 230MW para las islas de Mallorca y Gran Canaria. La compañía planea construir 10 plantas similares en España y Portugal en 2009, lo que representa más de 6GW de nueva capacidad de generación. A continuación se muestra la comparación de las estructuras de producción eléctrica de la Unión Europea, entre ellas España:

**Gráfico 12: Estructura de la producción total neta de la UE 2007**



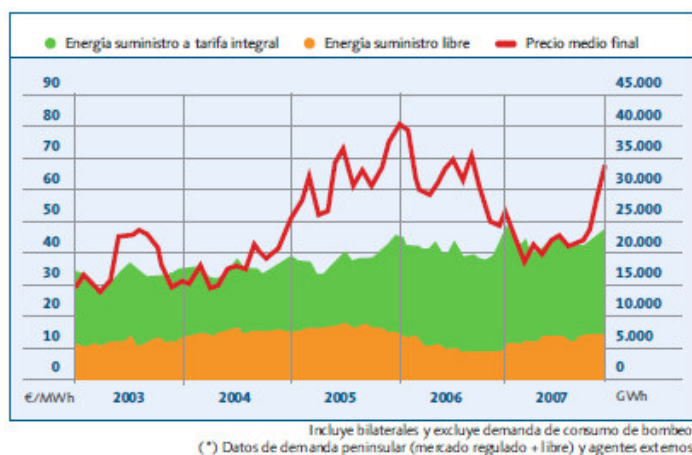
Fuente: Red Eléctrica Española (REE)

Cabe mencionar que en España, Endesa es la mayor potencia de generación y distribución (actualmente controlada por Enel de Italia), con más de 22GW de capacidad instalada de generación. La empresa controla alrededor de la mitad del mercado regulado de electricidad y un tercio del mercado liberalizado. La fuente más grande de la capacidad de generación de Endesa es de carbón, seguido por la energía nuclear. Otros actores importantes en el sector eléctrico de España incluyen

Unión Fenosa, Red Eléctrica de España (REE), propiedad del gobierno español y numerosas compañías de electricidad.

En referencia al precio medio ponderado de la energía en el mercado mayorista, éste ha descendido un 29,2%. Ello es consecuencia, no sólo de la moderación de la demanda, sino también de la caída de los precios de los derechos de emisión de gases del efecto invernadero que son parte integrante del coste de aprovisionamiento de la actividad de generación eléctrica.

**Gráfico 13: Precios en el mercado eléctrico español**



Actualmente, el precio medio del hogar está aproximadamente un 13% por debajo del promedio europeo. Para los usuarios industriales los precios de la electricidad siguieron una tendencia descendente desde 1995 hasta 2002, pero han comenzado a aumentar en los últimos dos años. Aún así, está un 4% aproximadamente por debajo del promedio europeo.

### 3.4 Sector Nuclear

España posee ocho plantas nucleares que operan y suponen una potencia instalada de 7.716 MW, la mayoría de ellas situadas en Cataluña. A pesar de ello, la producción del sector de la energía nuclear en España se ha mantenido relativamente estable ya que tiene la intención de sustituir gradualmente la energía nuclear con energía procedente de fuentes renovables.

Durante el 2007, la producción bruta de energía eléctrica de origen nuclear ha sido de 55.102 GWh, lo que ha supuesto una contribución del 17,7% al total de la producción nacional. En 2007 esta producción eléctrica ha disminuido un 8,4 %

respecto a la del año anterior, debido a las paradas prolongadas de las centrales nucleares de Vandellós II y de Cofrentes.

### *3.5 Sector Carbón*

El carbón es una fuente de energía abundante en España, con unas reservas de 530Mn de toneladas. El país produce alrededor de 18Mn de toneladas anuales, mientras que consume hasta 30Mn toneladas y que dependen de las importaciones para conseguir el equilibrio. En general el consumo de carbón se ha mantenido relativamente estable en la última década, la proporción de carbón en el mix energético está por debajo de la media UE-27.

Desde de 1998 está liberalizado totalmente el mercado de carbón contratando individualmente cada empresa minera con cada empresa eléctrica. En 2007, habían 28 empresas que extraían carbón CECA (carbón regulado por la Comunidad Europea de Carbón y Acero) y dos que extraían lignito pardo. Aún así, el sector de la minería del carbón es importador.

La utilización fundamental del carbón importado tiene lugar en centrales térmicas, en la industria siderúrgica, en la industria del cemento y en industrias varias, que precisan generar vapor de agua para sus procesos de fabricación. La demanda de carbón en toneladas, aumentó un 3,4% en 2007. La demanda de hulla nacional y antracita para generación eléctrica se incrementó en un 7,4% y la de hulla importada para el mismo uso aumentó un 10,6%. Respecto al consumo, durante el 2007 incrementó un 9,2%.

En cuanto a la producción en toneladas en el 2007, disminuyó un 6,6% con respecto a la del año 2006. Esta evolución se debe a cierres de unidades de producción y a una menor producción en algunos pozos.

El precio del carbón en el 2007 también aumentó un 3%, situándose el precio medio del carbón que percibe ayudas en 42,7966 €/T con un PCS medio de 4.269 Kcl/Kg (Expresado el precio en céntimos de euro por termia de poder calorífico fue de 1,0025).

### 3.6 Sector Gas

El sector del gas natural en España lo forman dos mercados, uno liberalizado en el que los comercializadores adquieren gas y lo suministran a los clientes en condiciones libremente pactadas, accediendo a las instalaciones de terceros para efectuar el suministro (el 88%) y un mercado regulado, en el que las empresas distribuidoras suministran gas a los clientes a tarifa en condiciones y precios regulados y para ello adquieren el gas de los transportistas a los que están conectadas sus instalaciones (el 12% restante).

Las ventas de gas natural en 2007, excluyendo consumos propios y pérdidas, fueron 404.219 GWh, manifestando un incremento del 4,1% respecto al año 2006. El sector de gas natural continúa su proceso expansivo en el mercado energético nacional, aumentando continuamente su participación en el balance de energía primaria.

A su vez, el gas manufacturado de fuentes distintas del gas natural (Ej. naftas livianas) ha aumentado un 10,6% en 2007, situándose en 554 GWh. Incluyendo este tipo de gas, se calcula que la demanda total de gas se ha distribuido en un 14% en el mercado doméstico-comercial y un 41,5% en el mercado industrial para usos térmicos, es decir, excluyendo el consumo como materia prima y el gas empleado en la parte eléctrica de la cogeneración.

**Tabla 3: Demanda de gas (GWh) en España**

	2006	2007	Estructura %	% 2007/06
Doméstico-comercial	51995	56785	14,0	9,2
– Gas natural	51494	56231	13,9	9,2
– Gas manufacturado (2)	501	554	0,1	10,6
Industrial	154585	167929	41,5	8,6
Materia prima	5698	6158	1,5	8,1
Cogeneración (3)	41085	42370	10,5	3,1
Generación eléctrica convencional	135447	131531	32,5	-2,9
<b>Total gas natural</b>	<b>388309</b>	<b>404219</b>	<b>99,9</b>	<b>4,1</b>
<b>Total gas natural y manufacturado</b>	<b>388810</b>	<b>404773</b>	<b>100,0</b>	<b>4,1</b>
<b>Demanda final de GLP (butano y propano) (4)</b>	<b>2076</b>	<b>2062</b>		<b>-0,7</b>

(1) No incluye consumos propios ni pérdidas.

(2) Gas procedente de fuentes distintas del gas natural

(3) Estimación del gas empleado en generación eléctrica.

(4) Miles de toneladas

Fuente: SGE (Secretaría General de la Energía.)

El consumo en los sectores doméstico, comercial y de servicios ha subido un 9,2% en 2007, tras el fuerte descenso del año anterior, y debido especialmente al aumento de la demanda por las condiciones climáticas más severas.

El consumo de gas natural para generación eléctrica en 2007 se sitúa en 173.900 GWh, un 43% del total, de los que el 24,4% es el consumo atribuido a generación eléctrica en la cogeneración y el resto corresponde al consumo en centrales convencionales.

En los dos últimos años, el mercado de centrales térmicas ha crecido sustancialmente, debido a los nuevos grupos de ciclo combinado, alcanzando ya el 32,5% de las ventas totales de gas. En 2007 ha habido un aumento del 3,1% en el consumo de gas atribuido a la generación eléctrica por cogeneración.

Al ser la producción nacional prácticamente nula, en el año 2007 el total de los abastecimientos de gas natural para el consumo interior se produjo a través de importaciones e intercambios comunitarios. Las importaciones durante el año ascendieron a 408.940 GWh lo que supone un incremento del 0,3% respecto el año anterior. Argelia, aunque con un menor peso que en años anteriores, continúa siendo la mayor fuente con una participación próxima a la tercera parte, seguido por Nigeria.

Por último, cabe hablar de la revisión de tarifas que entró en vigor el 1 de enero de 2008 con la publicación de la Orden ITC/3861/2007, donde se produjo un alza media del 4,7% como consecuencia tanto del incremento en el coste de la materia prima como por el alza del 6% en el coste de acceso a las instalaciones (peajes de acceso de terceros).

### *3.7 Sector Petróleo*

En el 2007 el consumo de productos petrolíferos, excluyendo los consumos propios de refinerías y pérdidas, alcanzó 72,7 millones de toneladas, un aumento del 0,5% respecto al año anterior. Este leve aumento se debe a la reactivación del crecimiento de los consumos finales, tanto de carburantes del transporte como de algunas materias primas, aunque ha bajado el consumo en generación eléctrica

Las refinerías españolas importaron 59 millones de toneladas de petróleo crudo proveniente principalmente de África, Nigeria y Libia, esto supone un descenso del 3,6% respecto a las importaciones del año anterior. Respecto a los productos petrolíferos, el saldo importador alcanzó los 19,9 millones de toneladas, lo que supone el 27% del consumo interior. Durante el año crecieron tanto las

importaciones como las exportaciones de productos, destacando los gasóleos, de los que se importaron 14,4 millones de toneladas, cerca del 40% del consumo final.

En el año 2007 la producción interior de crudo fue de 143.092 Tm (1.141.944 barriles), un 2.1% superior al nivel de 2006 (140.146 Tm). Por tanto, se mantiene la tendencia creciente de la producción de crudo en los últimos años, aunque representa un porcentaje pequeño del consumo nacional.

En relación a los precios de venta al público en España, el precio medio de la gasolina 95 I.O. aumentó 1,6 céntimos de euro por litro en 2007 respecto al año anterior (1,5%) pasando de 103,3 cent/l en 2006 a 104,9 cent/l en 2007. Y el precio medio del gasóleo de automoción en estaciones de servicio subió 1,3 cent /litro (1,3%) pasando de 95,7 cent/l en 2006 a 97,0 cent/l en 2007.

No obstante, en los primeros meses de 2008 se produjo una situación poco habitual: el precio de venta al público del gasóleo de automoción estaba por encima de la gasolina, pese a la diferencia impositiva favorable al gasóleo. Ello se debe a los altos precios de este carburante en el mercado internacional, motivados por el bajo nivel de las reservas estadounidenses y por la falta de capacidad de refino para este producto.

### *3.8 Energías renovables*

El Plan de Energías Renovables nacional (PER) 2005-2010 refuerza los objetivos prioritarios de la política energética del Gobierno de garantizar la seguridad y calidad del suministro eléctrico, el respeto al medio ambiente y la determinación de dar cumplimiento a los compromisos de España en el ámbito internacional con una inversión prevista de 23.598.641 miles de euros.

Según lo previsto en el Plan, el 12,1% del consumo global de energía en 2010 será abastecido por fuentes renovables, contribuyendo a la producción del 30,3% del consumo bruto de electricidad. Los biocarburantes aportarán un 5,83% del consumo de gasolina y gasóleo para el transporte.

Su puesta en marcha, conjuntamente con el Plan de Acción 2005-2007, y más recientemente con el nuevo Plan de Acción 2008 - 2012 (PAE4+), de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética, han de permitir reducir los consumos de energía y aminorar la dependencia energética del exterior, al tiempo que contribuirán de manera esencial a reducir la contaminación.



La nueva planificación está basada en la experiencia adquirida en el plan anterior e incide más vigorosamente en las medidas de eficiencia y ahorro energético en los denominados *sectores difusos* (Transporte, Residencial, Servicios y Agricultura), lo cual, a su vez, favorece a las medidas previstas para la limitación de emisiones del *Plan Nacional de Asignación de Emisiones 2008-2012*, que establece una limitación del crecimiento de las emisiones del 37%.

El Plan de Acción 2008-2012 tiene por objetivo la consecución de un volumen de ahorro de energía primaria de 87.933 Ktep; esto es, alcanzar unos ahorros anuales de energía primaria de 24.776 Ktep/año. En términos de energía final el volumen de ahorro tiene previsto alcanzar los 59.454 Ktep a lo largo de todo el periodo de vigencia del plan.

Las grandes líneas de este plan de acción son:

- *Actuaciones legislativas*, en general conforman un sistema complejo de reglamentos y normativas de obligado cumplimiento durante el periodo especificado;
- *Medidas de incentivos*, centradas en la elaboración de auditorías y análisis de consumos asociados a procesos y tecnologías, así como en la promoción de inversiones en equipamientos que ahorren energía o aumenten la eficiencia en la utilización de la misma;
- *Formación en buenas prácticas*, para mejorar el conocimiento de las tecnologías disponibles, de las nuevas técnicas de gestión de la demanda, del consumo y en general del correcto uso de la energía;
- *Difusión* de recomendaciones y buenas prácticas, cultura del ahorro, conocimiento e información sobre impactos en la cadena productiva y transformadora, etc.

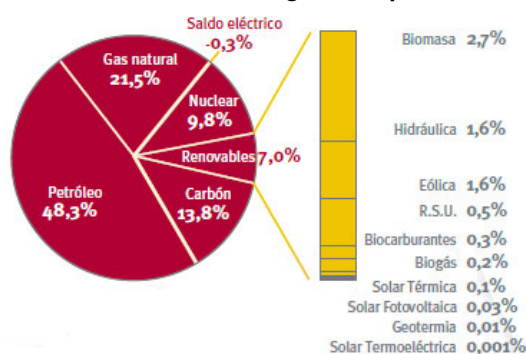
El consumo de energías renovables como consecuencia de las diferentes políticas de intensificación de estas energías, viene mostrando desde comienzos de siglo una tendencia creciente únicamente interrumpida en aquellos años especialmente secos.

Durante el año 2007, el consumo de energía primaria se incrementó en un 1,8% con respecto al año anterior, mientras que el consumo primario de energías renovables creció casi a un 11%, cerca de un millón de tep. Con un consumo de 10,2 millones de tep en 2007, las energías renovables han superado por primera vez el umbral de

los 10 millones de tep, contribuyendo cerca de un 7% a satisfacer las necesidades de energía primaria, medio punto porcentual más que en 2006.

En generación eléctrica, con una producción bruta de 62.362 GWh, las energías renovables aportaron el 20,0 % de la producción, frente al 17,7% de la electricidad de origen nuclear. Esta producción eléctrica renovable es aportada en un 93% por la energía hidráulica y eólica. Esta última tecnología experimentó en 2007 un incremento en términos de producción del 16% con respecto al año anterior, como consecuencia, en parte, de un importante aumento de su potencia instalada (29%).

**Gráfico 14: Balance energético español 2007**



Fuente: IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía)

La actividad en energías renovables durante 2007 ha estado caracterizada por los progresos realizados en las áreas de biocarburantes, solar y eólica, con incrementos respectivos del 123%, 63% y 18%. Dentro de las tecnologías solares, cabe destacar que la potencia en funcionamiento de origen fotovoltaico ha superado los objetivos globales de incremento planteados por el PER 2005-2010 en un 32%. También destaca el aumento de la producción energética derivada de los residuos sólidos urbanos, un 44%.

La producción energética en el año 2007 asociada a las energías renovables, comparada en términos del año de referencia considerado en el PER 2005-2010, evidencia que, pese a la mayor generación eléctrica de origen hidráulico con respecto a 2006, el régimen de funcionamiento de las instalaciones eléctricas renovables ha sido inferior al previsto. Este evento provoca un déficit energético ligeramente superior a los 2 millones de tep anuales o, en términos de contribución al consumo primario, una merma de 1,4 puntos porcentuales con respecto a la planificación renovable vigente.

## 4. Cataluña

### 4.1 Situación actual

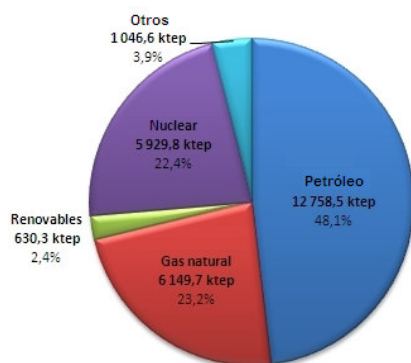
Cataluña tiene un elevado consumo de energía a causa, principalmente, de su industrialización y de la elevada densidad de población de algunas zonas, y unos recursos naturales relativamente limitados. Aporta el 18,8% del producto interior bruto nacional, el 15,8% de la población, pero sólo posee el 6,3% del territorio.

El consumo de energía primaria en Cataluña durante el año 2006 fue de 26.514,9 Ktep, un 0,8% inferior al consumo del año anterior, lo que supone un cambio de tendencia importante ya que lo habitual en los años precedentes era un crecimiento del 3%.

El consumo principal se basa al petróleo y sus derivados con un 48,1% del consumo primario, mientras que el gas natural y la energía nuclear representaron un 23,2% y un 22,4% respectivamente.

El consumo de energías renovables contribuyó en un 2,4% al consumo de energía primaria. Entre estas, la energía hidroeléctrica representa un 48% de este consumo. Por otro lado, la biomasa (forestal, agrícola, ganadería, residuos sólidos urbanos, biocarburantes y biogas) representó un 45,8% del consumo renovable, mientras que la eólica y la solar representaron un 4,3% y un 1,9% respectivamente.

**Gráfico 15: Consumo de energía primaria 2006**



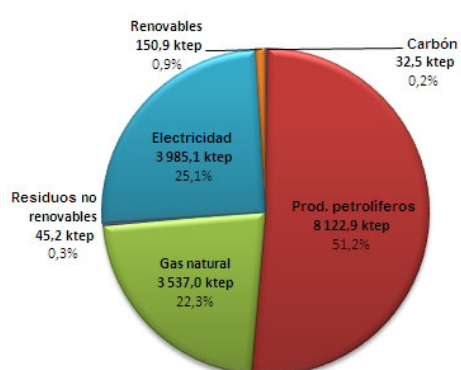
Fuente: *Institut Català d'Energia*

Durante los últimos años, la energía final se ha caracterizado por un comportamiento de crecimiento estable, presentando incluso tasas de crecimiento negativas como fue el caso del 2006 donde el consumo fue de 15.873,7 Ktpe, un 0,1% de disminución respecto al año anterior. Los productos petrolíferos representaron más

de la mitad del consumo final (un 51,2%). Entre los productos petrolíferos, los carburantes de automoción (gasoil y gasolina) tuvieron la mayor representatividad, seguidos por el queroseno y el coque del petróleo. Por otro lado, la electricidad y el gas natural representaron el 25,1% y el 22,3% respectivamente del consumo final de energía.

El consumo final de biomasa tuvo un peso del 0,9% respecto el consumo final de energía en Cataluña, mientras que el provecho de la energía solar tuvo un peso inferior al 0,1%.

**Gráfico 16: Consumo de energía final 2006**



Fuente: *Institut Català d'Energia*

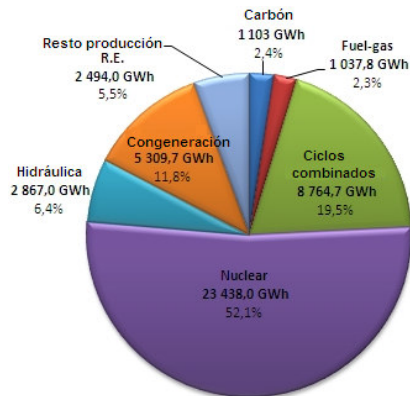
Los sectores más consumidores de energía corresponden al transporte y a la industria con un 38,7% y un 32,2% respectivamente del consumo final. En cambio, el sector doméstico, el de servicios y el primario representan conjuntamente un 29,1% del consumo final de energía en Cataluña.

La producción bruta de electricidad en Cataluña fue de 45.014 GWh, un 1,1% inferior al consumo del año anterior. La producción eléctrica neta se situó en 43.203 GWh durante dicho año, mientras que la producción disponible fue de 42.601 GWh.

En términos de tecnologías de producción, la contribución más importante provino de la energía nuclear y de los ciclos combinados con un 51,2% y un 19,5% de la producción bruta total. En un segundo plano, también en el Régimen ordinario de producción de electricidad, la producción con carbón y fuel-gas tuvieron un peso de 2,4% y de 2,3% respectivamente, mientras que la producción hidroeléctrica fue del 6,4%.

En el Régimen especial, la cogeneración contribuyó un 11,8% a la producción bruta total, mientras que el resto de tecnologías (residuos, biomasa, hidroeléctrica, eólica y fotovoltaica) tuvieron un peso conjuntamente del 5,5% de la producción eléctrica bruta.

**Gráfico 17: Producción eléctrica bruta 2006**

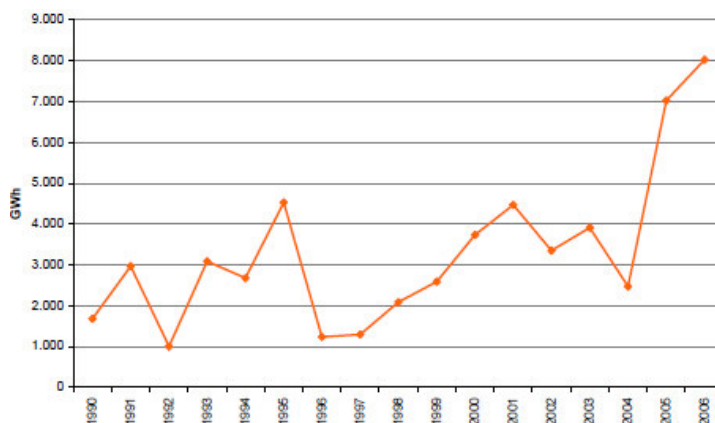


Fuente: *Institut Català d'Energia*

Debe mencionarse la reducción de la producción eléctrica con energías renovables por la situación de sequía del periodo 2004-06 que sufrió Cataluña reduciendo la aportación de energía hidráulica. Esta reducción, no se vio compensada por el incremento en la producción eléctrica del resto de energías renovables que aportaron el 9,5% de la producción eléctrica en Cataluña durante el 2006.

En cuanto a las importaciones eléctricas, durante los años 2005 y 2006 se produjeron los saldos importadores más grandes de los últimos 15 años, caracterizados por una evolución descendente por la entrada en funcionamiento en el 2002 de los nuevos generadores (centrales térmicas de ciclo combinado).

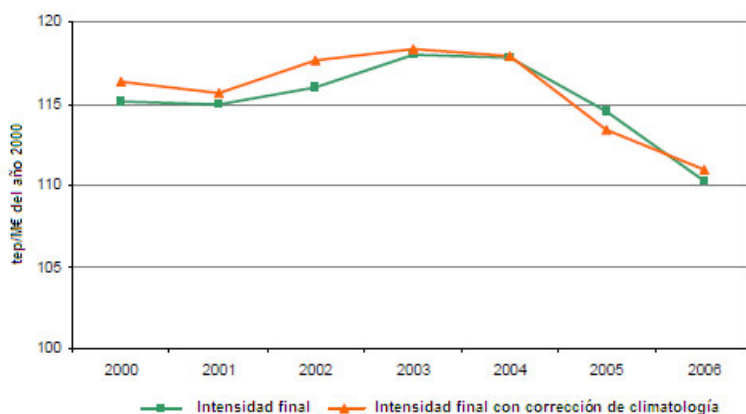
**Gráfico 18: Evolución de las importaciones eléctricas en Cataluña**



Fuente: *Institut Català d'Energia*

La evolución de los datos de intensidad energética primaria y final presenta un cambio muy positivo en la tendencia de estos indicadores para el periodo 2003-2006, con unas reducciones significativas. En el 2006, la intensidad energética primaria se redujo un 4,4%, mientras que la intensidad final un 3,7%. El dato más relevante es la reducción de la intensidad energética final, que no se daba en Cataluña desde los inicios de 1990 y que se puede atribuir en gran medida a una contención real en el consumo de energía.

**Gráfico 19: Intensidad final de energía en Cataluña**



Fuente: *Institut Català d'Energia*

Como se ha podido apreciar, el sistema energético catalán, se caracteriza por una gran dependencia de los combustibles fósiles (el 72,4% de su consumo de energía primaria) y del petróleo en particular (48,1% del consumo de energía primaria), una dependencia que es inferior a la del estado español y de la media europea a causa de la importancia de la energía nuclear en el consumo de energía primaria en Cataluña (22,4%). Además, Cataluña no dispone de recursos energéticos no renovables significativos: no dispone prácticamente de petróleo ni de gas natural y tiene recursos limitados de carbón de baja calidad.

Además, una de las características más destacadas del sistema energético catalán es la presencia en Tarragona, de uno de los principales complejos petroquímicos de la Mediterránea, que utiliza grandes cantidades de naftas y gases licuados del petróleo para la producción de materias químicas de base (etileno y propileno) para la fabricación de plásticos.

## 4.2 Plan Energético de Cataluña

Cataluña, fuertemente industrializada, necesita asegurar el acceso a la energía para mover los procesos productivos de sus empresas y establecimientos por su falta de fuentes de energía primaria. Tras analizar la situación, tanto internacional como nacional, se ha podido observar que es necesario planificar el suministro futuro de las necesidades energéticas teniendo en cuenta la realidad actual y los nuevos condicionantes (Ej. Protocolo de Kioto). Por este motivo, en Octubre 2005 se aprobó el Plan de la Energía en Cataluña 2006-2015, con unas inversiones previstas de 9.955,6 millones de euros, donde la concienciación social y la evolución tecnológica son factores estratégicos de la transición hacia la sostenibilidad.

El Plan estratégico establece los objetivos y las líneas de actuación para los distintos ámbitos:

- Ahorro y eficiencia energética
  - lograr una reducción de las ineficiencias y de los consumos innecesarios, logrando un objetivo del 10,6% en cuanto al ahorro de la energía final respecto al escenario base
  - mejorar la intensidad energética al 1,74% anual en el periodo 2006-2015, superior al objetivo establecido por la UE del 1%
- Desarrollo de infraestructuras energéticas
  - se prevé la necesidad de construir entre 5 y 8 nuevos grupos de ciclo combinado alimentados por gas natural en el horizonte 2015
  - contemplar las alternativas de las centrales nucleares.
- Impulsar las energías renovables
  - se prevé que el porcentaje de participación de las energías renovables en el balance de energía primaria sea del 9,5% en el 2015, frente al 2,4% del 2006
  - en generación eléctrica, el objetivo para el 2015 es que el 24% sea proveniente de energías renovables
  - consumo de energías renovables en el 2015: biocombustibles 28,6%, eólica 25,7%, hidroeléctrica un 17,9%, biomasa y biogas un 17,4% y la energía solar un 10,4% (un incremento del 4.400%).
- Desarrollo e innovación tecnológica
- Concienciación ciudadana y mejora del conocimiento/ formación sobre la energía





## II. SITUACIÓN FUTURA

### 1. Introducción

Una vez examinada la situación actual de las necesidades energéticas en Cataluña, resulta interesante analizar las perspectivas. En el Plan Energético de Cataluña se recogen dichas perspectivas tanto a corto como a medio plazo, los periodos son 2010 y 2015.

Para la elaboración del modelo de previsión energética, se han aplicado dos visiones distintas pero complementarias. El contraste de ambos modelos aporta una solidez y una fiabilidad añadida a la previsión energética. Cabe destacar, que los modelos aplicados son propios, y no modelos energéticos comercialmente disponibles, ya que se adaptan mejor a las casuísticas de Cataluña. Por un lado, se ha aplicado un modelo de análisis de la evolución del consumo energético que se fija en el comportamiento energético de cada sector mediante diferentes algoritmos que se ajustan a los procesos y usos energéticos de cada sector, al equipamiento que posee, a las pautas de consumo y al entorno tecnológico, social y económico.

Por otro lado, se han aplicado modelos económicos y de parametrización de consumos específicos para evaluar la evolución del consumo de las distintas fuentes de energía y de los diversos sectores y subsectores con relación a variables macroeconómicas y de producción física.

Los modelos utilizados parten de la realidad socioeconómica de Cataluña en el 2006 y de la realidad internacional en la que está inmersa, que configura el entorno de la previsión. A la hora de definir los escenarios para Cataluña, se ha tenido en consideración los estudios prospectivos y de previsión energética siguientes: *European Energy and Transport. Trends to 2030* y *World energy, technology and climate policy Outlook 2030 – WETO* – del año 2003 y los estudios del Gobierno Español: *Planificación de los sectores de electricidad y gas. Desarrollo de las Redes de Transporte 2002-2011* y la *Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España, 2004-2012*.

De esta manera se han definido dos escenarios de previsión para Cataluña que comparten las principales características del entorno internacional, de precios de energía y de evolución económica, tecnología y social, pero que se diferencian en la intensidad en que la administración actúa sobre los mercados energéticos

impulsando la mejora de la eficiencia energética y el crecimiento de las energías renovables.

Las principales características de ambos modelos son:

- Un contexto económico internacional positivo con crecimientos moderados;
- El mantenimiento de la inflación y déficit público en niveles bajos;
- El mantenimiento de los altos niveles de precios internacionales de las materias primas energéticas con incrementos moderados en el periodo considerado;
- La progresiva liberalización de los productos y servicios energéticos;
- La evolución actual de la fiscalidad sobre los productos energéticos (ecotasa);
- El mantenimiento del nivel actual de las políticas públicas para favorecer las medidas de ahorro, mejorar la eficiencia energética y aprovechar las energías renovables;
- El mantenimiento de la tendencia actual de la sociedad hacia una concienciación mayor sobre el medioambiente.

Y de forma específica en Cataluña:

- Se seguirá manteniendo un buen ritmo de crecimiento económico, como consecuencia de un buen clima internacional relativo, con tasas ligeramente superior a la Unión Europea;
- Leve disminución del peso relativo del sector industrial y del sector primario en el producto interior bruto total de Cataluña;
- El mantenimiento de las políticas de diversificación energética de los combustibles fósiles, completando la red de suministro de gas natural a nuevos municipios. No obstante, completar dicha red forma parte del segundo escenario llamado IER;
- El mantenimiento del actual sistema de retribuciones de las instalaciones acogidas al Régimen especial de producción de energía eléctrica ;
- No se tienen en cuenta los efectos de deslocalización de empresas intensivas en energía fuera de Cataluña, ni la implantación de estas empresas en dicha comunidad autónoma, con la excepción del sector químico base, que mantendrá la tendencia a aumentar la presencia en Cataluña de industrias energéticamente intensivas.

A partir de estas características se han definido dos escenarios:

Escenario base: Contempla todas las características mencionadas

Escenario IER: este modelo mantiene el mismo entorno que el escenario base pero además es intensivo en eficiencia energética y en energías renovables

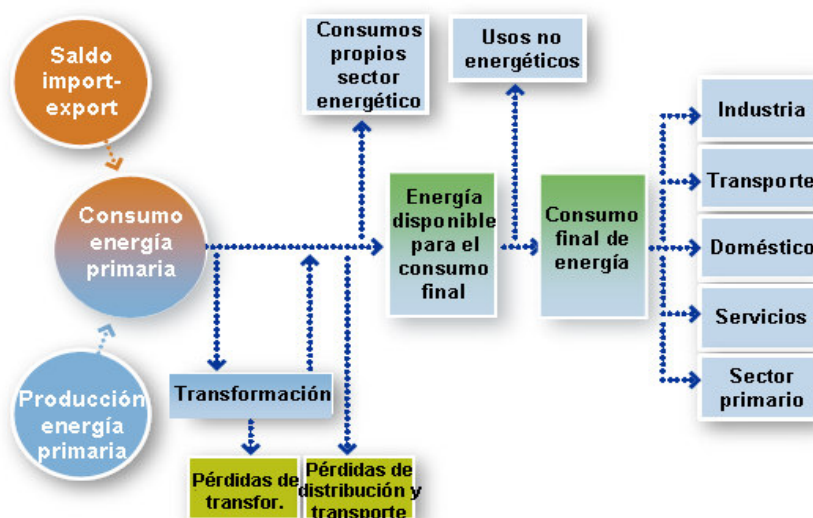
Para conocer en mayor profundidad cuales son las variables de los modelos econométricos que se han tomado en consideración, véase el Plan Energético de Cataluña 2006-2015 (Pág. 126-142).

## 2. Previsiones

La previsión en el horizonte 2002-2030 muestra un incremento del orden del 70% en el consumo final de energía, alcanzado la cifra de 24-25 Mtep. Los sectores del transporte, servicios y doméstico serían los protagonistas de dicho aumento. Sin embargo, la capacidad limitada de intervención de Cataluña sobre las fuentes primarias y de generación de energía es preocupante, al igual que las limitaciones territoriales según las tecnologías actuales.

La previsión energética de Cataluña, que se ha llevado a cabo con los dos escenarios, permite analizar la evolución del conjunto del balance energético catalán y su desglose. En el siguiente balance se muestran los flujos energéticos correspondientes a todas las operaciones de producción, transformación y suministro de energía.

Figura 1: Desglose del balance energético catalán

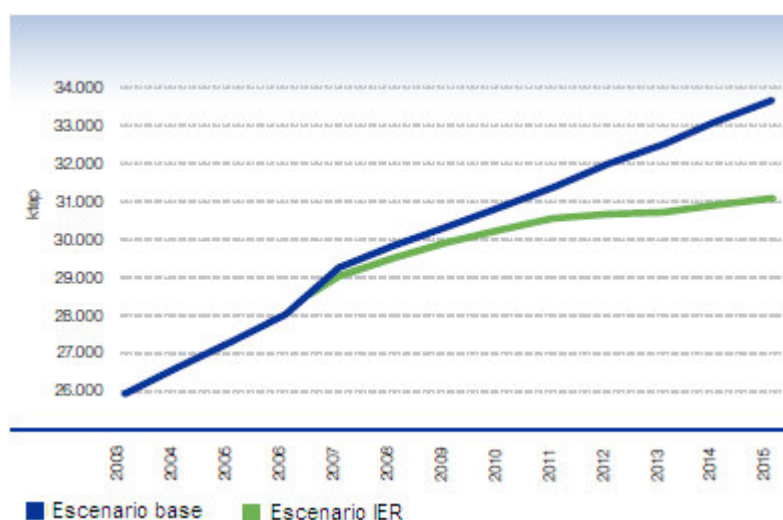


Fuente: Institut Català d'Energia

## 2.1 Consumo de energía primaria

Los resultados obtenidos indican un consumo previsto de energía primaria de 33.644,4 ktep en el año 2015 con unos incrementos de media anuales de 2,2% según el escenario base, y de 30.961,1 ktep según el escenario IER con unos incrementos de 1,5%. Esta diferencia se debe al mayor uso de medidas de ahorro energético, de mejora en la eficiencia energética y de substituir un mayor porcentaje de combustibles fósiles por energías renovables.

**Gráfico 20: Evolución del consumo de energía primaria**

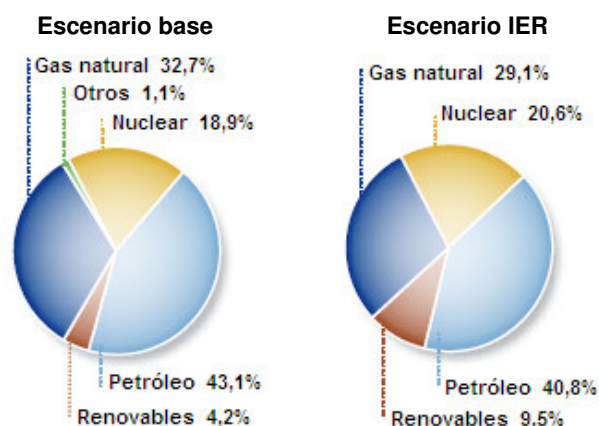


Fuente: *Institut Català d'Energia*

Incrementa la participación de gas natural en el consumo de energía primaria, a causa del incremento previsto tanto en el consumo final como en la generación de electricidad. Así, el porcentaje de gas natural en el consumo de energía primaria pasaría del 21,9% en el 2003 a 32,7% en el escenario base o a un 29,1% en el escenario IER en el 2015.

En cuanto a la participación de energías renovables en el consumo de energía primaria, el escenario IER prevé que aumente del 3,2% en el 2003 al 6,9% en el 2010 y al 9,5% en el 2015. También es importante señalar que el consumo de todas las fuentes de energías disminuyen, salvo el gas natural y las energías renovables, incluso desaparece el consumo de carbón en el 2015.

Gráfico 21: Participación de fuentes de energía en el 2015:



Fuente: *Institut Català d'Energia*

Profundizando en la participación de energías renovables en el consumo de energía primaria, el mayor incremento en el periodo 2003-2015 se debe al uso de biocombustibles y energía eólica, que presentan un crecimiento del 37% y 33,6% respectivamente. La inversión económica que se prevé en el escenario IER para lograr dichos resultados en el ámbito de las energías renovables asciende a un total de 5.139,9 millones de euros.

Tabla 4: Evolución del consumo de energías renovables en el escenario IER

	2003			2015		
	Descripción	TEP	%	Descripción	TEP	%
Eólica	86,7 MW en funcionamiento	14.026	1,9	3.500 MW	757.954	25,7
Solar fotovoltaica	2,2 MW instalados	168	0,0	100 MW	10.213	0,3
Solar termo-eléctrica		0	0,0	50 MW	12.040	0,4
Solar térmica	39.600 m <sup>2</sup>	2.731	0,4	1.250.000 m <sup>2</sup>	86.050	2,9
Hidroeléctrica	2.320,2 MW	430.047	58,4	2.478,8 MW (153,7 MW nuevos en RE)	528.041	17,9
Biogas	24,5 MW para prod. eléctrica y u. térmicos	22.724	2,8	120,2 MW para prod. eléctrica y u. térmicos	205.570	7,9
Biocombustibles	6 ktn de biodiesel 20 ktep de bioetanol	25.287	3,4	18% de demanda de biodiesel + bioetanol	844.095	28,7
Biomasa	Usos térmicos directos + 0,5 MW para prod. eléctrica	93.906	12,7	Usos térmicos incrementan 50 ktep + 63,7 MW prod. eléctrica	306.570	10,4
Residuos renovables	45,2 MW en RSU	147.712	20,1	45,2 MW en RSU + 52 ktep de barro de depuradoras	198.781	6,7
<b>TOTAL ER</b>		<b>736.601 tep</b>			<b>2.949.313 tep</b>	
Participación		<b>2,9 %</b>			<b>9,5 %</b>	

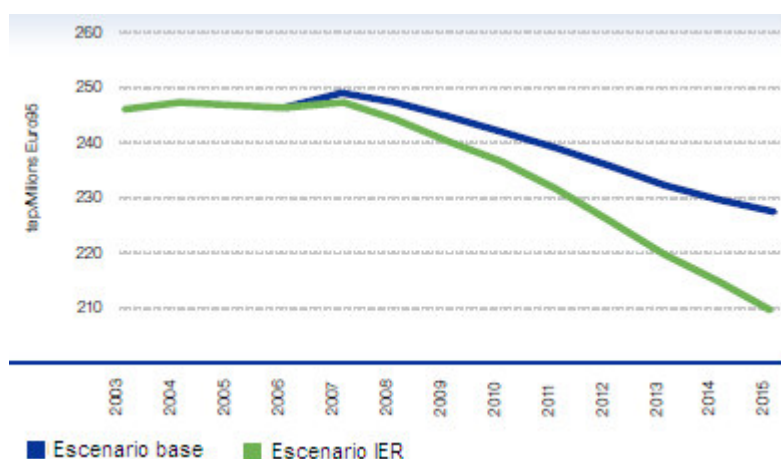
Fuente: *Institut Català d'Energia*

- Energía solar: las previsiones de crecimiento según los resultados del escenario base para la energía solar térmica ascienden a 400.000 m<sup>2</sup> y 26,4 MWp de energía solar fotovoltaica en el 2015. En cambio, en el escenario IER, las previsiones son de 1.250.000 m<sup>2</sup> y 100 MWp respectivamente.

- Biogas: en el año 2015 se prevé un consumo de energía primaria de 120,1 ktep en el escenario base y de 205,6 ktep con una potencia eléctrica instalada de 120,2 MW en el IER.
- Biomasa: el plan de energía renovables muestra que el objetivo para el 2015 en el escenario base es un incremento del 112,9%, alcanzando la cifra de 616 ktep. En contraste, en el escenario IER este incremento se sitúa en un 427,3 % (1.527,1 ktep).
- Hidroeléctrica: las previsiones basadas en los proyectos otorgados o en vías de ser aprobados apuntan a un incremento de la potencia instalada en el periodo 2003-2015 del 2,2% en el escenario base y del 6,7% en el IER.
- Eólica: las perspectivas en el escenario base (superficie eólica entre 1.000-1.500 MW) se establecen en 1.313 MW de potencia instalada y en el escenario IER, que se basa en los proyectos viables autorizados y en trámite, se fijan en 3.500 MW para el 2105.

La relación entre el consumo de energía primaria y el producto interior bruto, la intensidad de la energía primaria, está vinculada no sólo a la evolución de la demanda final de energía sino también a la ampliación y a la implantación de las nuevas instalaciones de transformación energética y al uso de productos energéticos para finalidades no energéticas. Se prevé que la evolución durante el periodo 2003-2015 sea decreciente con una disminución moderada del 7,4% en el escenario base y del 14,7% en el escenario IER. Esto significa que la eficiencia energética mejora gracias a las medidas previstas que se llevarán a cabo.

**Gráfico 22: Evolución de la intensidad de la energía primaria**

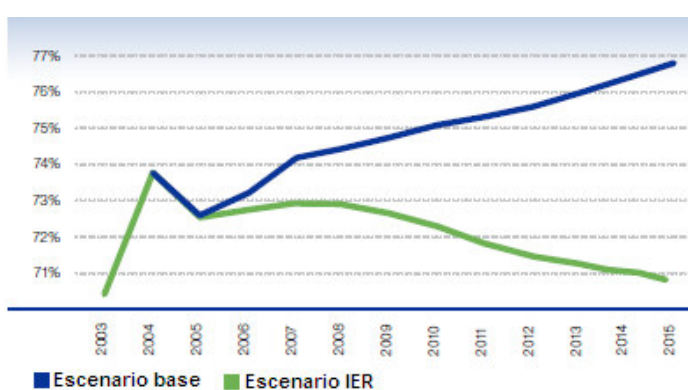


Fuente: *Institut Català d'Energia*

## 2.2 Producción de energía primaria y saldo importación-exportación

Se prevé que en el periodo 2003-2015 la dependencia energética crezca en el escenario base, mientras que en el escenario IER dicha dependencia se estabiliza gracias a la aportación de producción autóctona con energías renovables. Este es un aspecto fundamental de la estrategia energética, ya que un mayor nivel de independencia garantiza un mayor nivel de seguridad de abastecimiento, sostenibilidad y competitividad.

**Gráfico 23: Evolución de la dependencia energética del exterior**

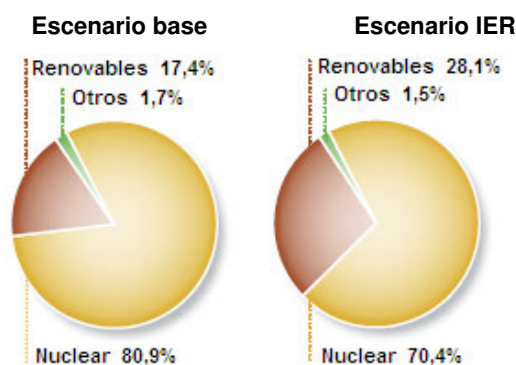


Fuente: *Institut Català d'Energia*

En cuanto a la producción de carbón, se prevé una disminución continua a lo largo del periodo, lo mismo ocurre en el caso del petróleo. Las expectativas de producción de petróleo son que vaya disminuyendo, año tras año, hasta desaparecer a finales de década, salvo que se exploten nuevos yacimientos.

En el caso de la energía nuclear y los residuos industriales no renovables, la producción coincide con el consumo de energía primaria, mientras que para las energías renovables existe un pequeño saldo importador ya que se prevé que la ETBE (etil ter-butil eter, derivado del bioetanol) consumida en Cataluña proceda totalmente de bioetanol producido fuera y la producción de las plantas de biodiesel ubicadas en Cataluña en el 2015 sea inferior al consumo de biodiesel previsto.

**Gráfico 24: Producción de energía primaria en el 2015**



Fuente: *Institut Català d'Energia*

### *2.3 Pérdidas en el transporte y en la distribución de energía*

Las pérdidas de transporte y de la distribución de energía son básicamente de electricidad y gas natural. Durante el periodo 2003-2015 incrementan las pérdidas de gas natural un 8,5% en el escenario base y un 6,7% en el escenario IER (tasa de variación media anual), en cambio para la electricidad, las pérdidas aumentan un 4,1% y un 3,2% respectivamente. Como se puede observar, el escenario IER presenta unos incrementos menores debido al ahorro e incremento de la eficiencia energética.

### *2.4 Transformación de la energía*

La transformación de la energía en Cataluña se realiza principalmente en las centrales eléctricas, en las refinerías de petróleo y en las plantas de olefinas.

En cuanto a las centrales eléctricas, se han realizado previsiones tanto para los consumos necesarios para producir electricidad como de la producción bruta de electricidad. En el Régimen ordinario se prevé que se mantendrán en servicio las centrales hidráulicas y nucleares actuales, y se irán cerrando progresivamente algunas de las centrales térmicas convencionales a medida que vayan agotando su vida útil. A su vez, el escenario base contempla un total de doce grupos de ciclo combinado con gas natural de 400 MW de potencia en el 2015, mientras que el escenario IER sólo considera nueve grupos.

Con relación al año 2003, la nueva potencia en Régimen ordinario será complementada con la instalación de 1.775,7 MW en nuevas centrales de Régimen especial en el escenario base y, en cambio, el escenario IER como se implantan



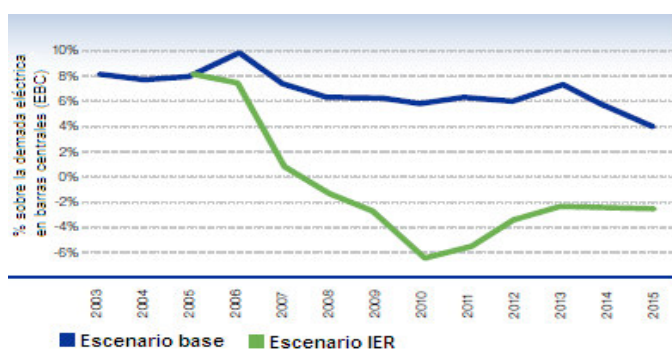
todas las instalaciones previstas de energías renovables, la potencia esperada en Régimen especial en el 2015 será de 4.561,2 MW. (Véase el anexo 4 para más información).

Según el escenario base, el Régimen especial en el 2015 representa un 21,1% de la producción bruta de electricidad, mientras que en el escenario IER se logra un 33,1% a causa del incremento previsto de energía eólica. A su vez, incrementa la participación de la producción eléctrica con ciclos combinados en el 2015, que supondrá un 38% de toda la generación eléctrica catalana en el escenario base y un 25,1% en el escenario IER. También se prevé una gran disminución en la producción bruta de electricidad mediante energía nuclear, que pasa de un 55,8% en el 2003 a un 34,6% en el escenario base y un 35,3% en el escenario IER.

Cabe destacar el importante aumento de la producción eléctrica con energías renovables según el escenario IER que prevé una participación del 23,5% en el 2015, lo que supone un incremento del 154% en el periodo 2003-2015. Paralelamente, es preciso señalar el aumento de la producción eléctrica asociada al gas natural, que incrementa un 134,4% en el escenario base y un 81,2% en el escenario IER. Esto se debe a la construcción de nuevas centrales de ciclo combinado y de nuevas instalaciones de cogeneración que utilizan este combustible como fuente energética.

Llegado a este punto, resulta oportuno analizar el saldo de intercambios eléctricos (diferencia entre la producción bruta de electricidad y la suma de los consumos eléctricos incluyendo las pérdidas de transporte y distribución de electricidad). Durante el periodo 2005-2015, en el escenario base se puede observar como la previsión resulta ser ligeramente de importación, mientras que en el escenario IER es exportador ya que el saldo es positivo.

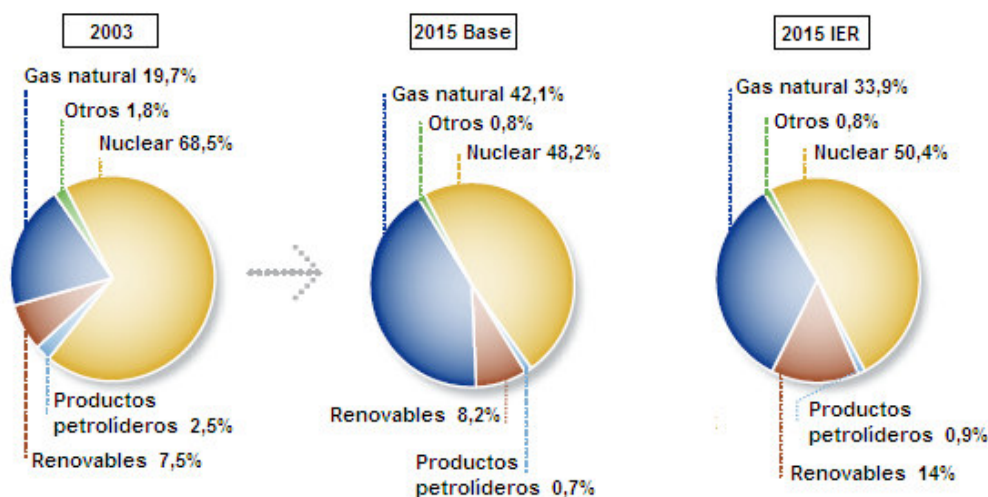
**Gráfico 25: Saldo de intercambios eléctricos**



Fuente: *Institut Català d'Energia*

Respecto al consumo energético en la generación de energía eléctrica, cabe destacar los importantes cambios que sufre la estructura de los consumos energéticos necesarios para el periodo 2005-2015. Se prevé una reducción de uso del carbón y de los productos petrolíferos y un mantenimiento del uso de energía nuclear. En cambio, el uso de gas natural para generar electricidad aumenta de manera importante. Su participación pasa de un 19,7% en el 2003 al 42,3% según el escenario base y al 36,4% en el escenario IER. También incrementan su participación en la generación de electricidad, las energías renovables en ambos escenarios.

**Gráfico 26: Distribución del consumo energético para generar electricidad**



Fuente: *Institut Català d'Energia*

En el caso de refinerías y plantas de olefinas, no se prevén grandes cambios para el periodo estudiado.

### 2.5 Consumo propio del sector energético

El consumo propio del sector energético agrupa dos categorías de consumos: el consumo energético necesario en la fase de producción de energías primarias y el consumo energético necesario para obtener productos transformados (fundamentalmente a las centrales de generación eléctrica, refinerías, plantas de olefinas y regasificación de gas natural licuado).

Ambos escenarios resultan similares diferenciándose solamente en el parque de generación y producción eléctrica, que es ligeramente inferior en el escenario IER. Los resultados también muestran un incremento en el gas de refinería debido a las

ampliaciones previstas de las plantas de oleofina, al progresivo incremento de la producción de la nueva planta de deshidrogenación de propano y al incremento de los consumos de electricidad causados por el incremento del parque de generación eléctrica. (Véase el anexo 5 para más información)

## *2.6 Usos no energéticos*

Actualmente las instalaciones principales en Cataluña que consumen productos para usos no energéticos son los siguientes:

- Las plantas de olefinas de Repsol Química y de Dow Chemical Ibérica, que consumen naftas que provienen de la producción de la refinería de Repsol Petróleo en la Poble de Mafumet, en el resto del estado español y de importación.
- La planta de deshidrogenación de propano para producir propileno de Basf Sonatrach Propanchem en el complejo de Tarragona.

En el horizonte 2015 se prevé una ampliación de las instalaciones actuales y la construcción de otras, en concreto:

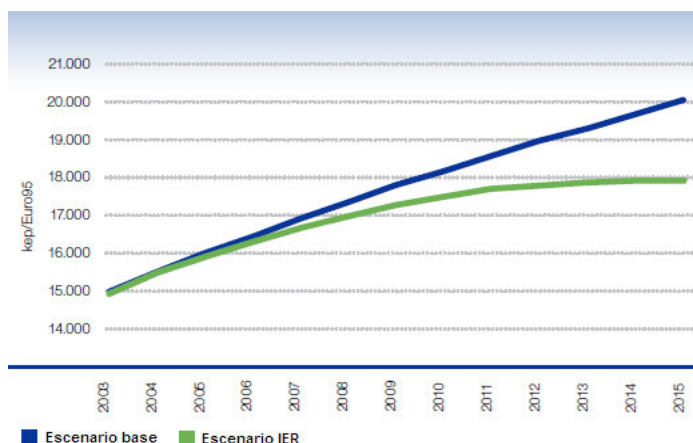
- Repsol Química tiene planeado construir un *cracker* de etano para incrementar su producción conjuntamente con Dow Chemical Ibérica.
- A su vez, se prevé una ampliación de las plantas de olefinas de Dow Chemical Ibérica.

Los resultados de la previsión en ambos escenarios muestran un consumo total en usos no energéticos de 4.037 ktep en el 2015 frente a los 3.205,2 ktep registrados en el 2003. Este incremento se debe mayormente a las ampliaciones y nuevas construcciones mencionadas.

## *2.7 Consumo final de energía*

En el 2015, la previsión del consumo final de energía es de 20.105,5 ktep para el escenario base y 17.967,7 ktep para el escenario IER, lo que supone un incremento medio anual de 2,3% y de 1,4% respectivamente en el periodo 2003-2015.

**Gráfico 27: Previsión del consumo final de energía**

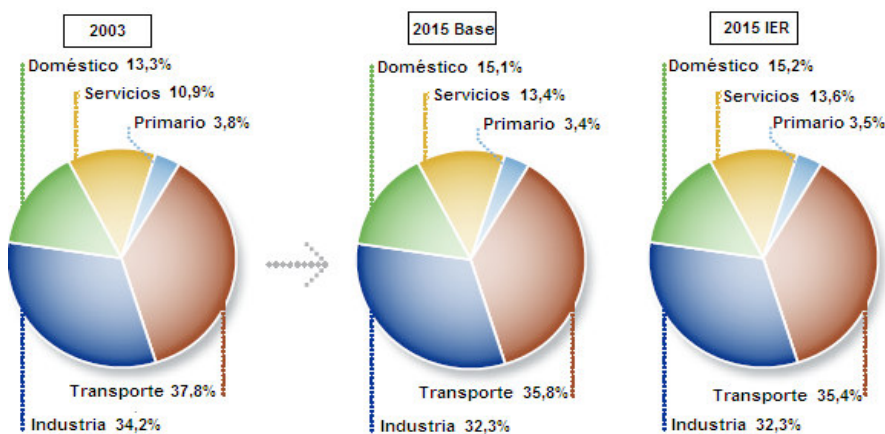


Fuente: *Institut Català d'Energia*

La diferencia entre el consumo de energía final en los dos escenarios es un ahorro de energía asociado a la estrategia de eficiencia energética. En el 2015 se prevé un ahorro de 2.137,8 ktep en el escenario IER, lo que supone un 10,6% de consumo inferior que el escenario base. Sin embargo, en el conjunto del periodo 2003-2015, el ahorro acumulado es de 9.433,2 ktep de los cuales 7398,4 ktep corresponden al ahorro de combustibles y 2034,8 ktep al ahorro de electricidad. Más concretamente, este ahorro proviene del sector transporte y del sector industria donde los ahorros acumulados durante el periodo 2003-2015 serían de 3.222,6 y 3.121,2 ktep respectivamente.

En cuanto a la distribución del consumo final de energía por sectores, se puede observar que se prevé una disminución del consumo en todos los sectores salvo en el de servicios que se ve aumentada su participación ligeramente en ambos escenarios.

**Gráfico 28: Distribución del consumo final de energía por sectores:**

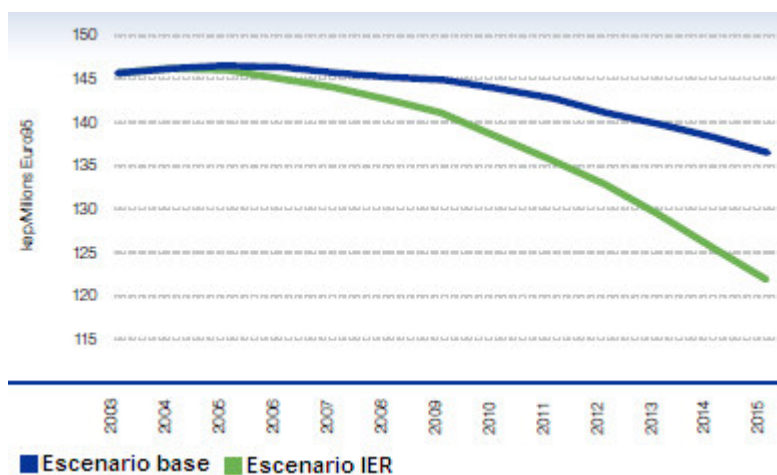


Fuente: *Institut Català d'Energia*

En relación al consumo de electricidad, en el 2015 se prevé un consumo de 5.637,6 ktep en el escenario base y de 5.189,9 ktep en el de IER. Esto representa unos incrementos medios anuales de 3,7% y de 3% respectivamente en el periodo 2003 - 2015. Cabe destacar, el mayor consumo de energía eléctrica en el sector de transporte debido a la implantación de medidas de eficiencia energética tales como el incremento del uso del metro y del ferrocarril. El consumo de combustibles presenta una situación similar, se pronostica un incremento medio anual de 1,9% en el escenario base y un 0,8% en el escenario IER, situándose en un consumo de 14.467,9 ktep y 12.777,8 ktep respectivamente.

La evolución de la intensidad energética es otro aspecto a considerar. Según las previsiones, en el escenario base dicha intensidad presenta una tendencia a la baja, situándose en el 2015 en 136 tep/ M€ frente a los 145 tep/M€ del 2003. En el escenario IER, se presenta la misma tendencia pero más marcada donde la intensidad energética se sitúa en 122 tep/ M€ en el 2015 lo que significa una mayor eficiencia. Esta previsión es coherente con los objetivos de la Unión Europea sobre la mejora de la eficiencia energética.

**Gráfico 29: Evolución de la intensidad energética**



Fuente: *Institut Català d'Energia*

Otro punto a tratar es la evolución que se pronostica del consumo final de las distintas fuentes de energía durante el periodo 2003-2015. A continuación se comentan las tendencias futuras para cada tipo de fuente energética:

- Carbón y coque del petróleo: se prevé un comportamiento a la baja fruto de una disminución del consumo específico y que las cementeras serán

sustituidas por residuos renovables y otros combustibles más limpios. También se prevé una disminución de dichos combustibles en los sectores consumidores no industriales.

- Fuel: su tendencia también es a la baja siendo sustituido por otros combustibles fósiles más limpios como el gas natural.
- Gasoil: el gasoil de automoción crece moderadamente en el escenario base, sobretudo por la dieselización del parque de turismos, el incremento de la movilidad y el bajo grado en que otros carburantes lo sustituyen. En el escenario IER, este crecimiento se acorta, e incluso disminuye en el periodo 2011-2015 a causa de las medidas tomadas en la estrategia de eficiencia energética y su sustitución parcial por biocarburantes.
- Gasolina: su evolución viene marcada por la progresiva tendencia del parque catalán de turismos hacia el vehículo diesel. En el escenario base se produce sólo una pequeña disminución debido al aumento de la movilidad, mientras que en el escenario IER disminuye más significativamente por una mayor implantación de medidas de eficiencia energética.
- GLP (gas licuado del petróleo): las previsiones son estables para todos los sectores, con tendencia a la baja, de forma más notable en el sector servicios según el escenario IER.
- Queroseno: el queroseno de aviación crece de manera importante, a causa del incremento previsto en el tránsito de viajeros en los aeropuertos catalanes.
- Gas natural: las previsiones para el gas natural presentan un crecimiento elevado por el papel de sustituto que hace frente a otros combustibles.
- Electricidad: en lo referente a la electricidad, también registra una tendencia al alza, sobretudo en el sector doméstico y de servicios. Es necesario destacar que su aumento proviene en gran parte de sus usos emergentes, como son el aire acondicionado, los automatismos, la informática doméstica, etc. que utilizan la energía eléctrica como fuente de energía.
- Residuos industriales no renovables: este punto engloba básicamente hidrógeno y otros gases usados en el sector químico que tienen una previsión de un crecimiento vegetativo ligado a la actividad económica de dicho sector, ya que son considerados no sustituibles.
- Biomasa forestal y agrícola: la previsión de la evolución de la biomasa forestal y agrícola en el sector industrial muestra un aumento relevante, después de la caída que ha experimentado en los últimos quince años, dado que el mercado se concentra básicamente en las industrias que tienen como subproductos de su proceso estos combustibles (sector de la alimentación y

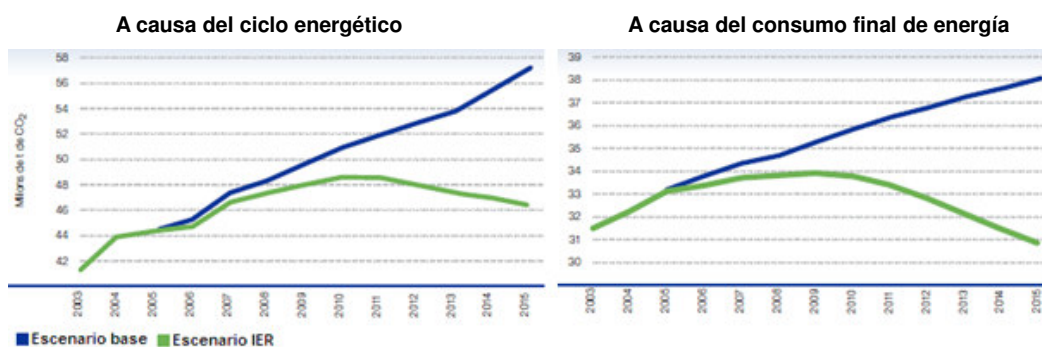
bebidas y sector de la madera). En los sectores domésticos y de servicios se prevé una tendencia a la baja, sobretudo a causa de las sustituciones por otros combustibles. En el sector doméstico, donde existe un importante autoconsumo, circunscrito básicamente al ámbito rural, deben añadirse factores tales como el envejecimiento y la disminución de la población en las zonas rurales o la incomodidad de uso de la biomasa, lo que hace preveer una caída aún más pronunciada de su consumo. Esta caída es menor en el Escenario IER, a causa del aumento del circuito comercial que puede producirse al potenciar los usos para producir electricidad.

- Otras energías renovables: relativo al resto de energías renovables en usos finales, corresponde a energías emergentes que, en la práctica, hasta hoy en día tenían un peso insignificante o incluso nulo. Su tendencia es al alza, con crecimientos más significativos en el Escenario IER donde se ponen en práctica el conjunto de actuaciones que propone el plan de energías renovables, como son el uso generalizado de biocombustibles en el sector de los transportes o una mayor implantación de la energía solar y del biogas.

## 2.8 Emisiones contaminantes

Actualmente existe una tendencia creciente de las emisiones de CO<sub>2</sub> que según el escenario IER se estabilizan a partir del 2009 gracias a la aplicación de las medidas de ahorro, eficiencia energética e implantación de energías renovables. Este cambio de tendencia es aún más acentuado en el caso de las emisiones de CO<sub>2</sub> causadas por el consumo final de energía, ya que en el periodo 2010-2015 disminuyen un 8,3%. Si este comportamiento se mantuviera hasta el 2030, las emisiones serían 2,4% inferiores a las del año 1990.

**Gráfico 30: Evolución prevista de las emisiones de CO<sub>2</sub>**



Fuente: Institut Català d'Energia

Por otro lado, existe el compromiso asumido por España con el Protocolo de Kioto de aumentar, como máximo, las emisiones de gases que causan el efecto invernadero un 15% hasta el año 2010 con respecto a 1990.

El hecho de aplicar las medidas que propone el escenario IER constituye la aportación de Cataluña al cumplimiento del compromiso de Kioto por parte del estado español en los términos que se prevé en el Plan nacional de asignación de derechos de emisión 2005-2007. Las emisiones de CO<sub>2</sub> en Cataluña en el 2010 causadas por el ciclo energético supondrán un 18,7% de las emisiones estatales (suponiendo que éstas aumenten un 24%), valor que se encuentra en consonancia con el peso de la economía catalana en términos de PIB respecto al total del estado español.

Si bien los valores absolutos de las emisiones de CO<sub>2</sub> cumplen el Protocolo de Kioto, los incrementos porcentuales previstos no se ajustan a dicho resultado. El motivo de esta diferencia se basa en la situación de partida de las emisiones provocadas por el ciclo energético en Cataluña y España. Es decir, en el año 1990 la estructura del parque de generación eléctrica catalana era muy distinta a la del estado español (una elevada participación en energía nuclear y un peso mucho menor en la generación eléctrica con carbón) y Cataluña ya contaba con una diversificación energética notable, con una presencia del gas natural también mayor.

En 1990 las emisiones provocadas por el sector eléctrico catalán, que tenía un gran peso en el conjunto del estado, representaban solamente el 3,2% del total español, mientras que en el 2010 si el estado español cumple con los objetivos previstos se prevé que represente un 13,3%. Esto significa cinco puntos porcentuales por debajo del porcentaje actual de consumo de energía eléctrica en Cataluña respecto al total español.

Esta distinta situación de partida entre Cataluña y España en 1990, es similar a la realizada por la Unión Europea en el reparto entre los estados miembros de los compromisos derivados del acuerdo de Kioto, siguiendo el criterio de reducir las emisiones de gases donde fuera más sencillo y representara un menor coste económico.



### III. CONCLUSIONES

#### 1. Nivel de avance del Plan Energético de Cataluña

El nuevo modelo energético que pretende lograr Cataluña se basa en un modelo de generación energética que depende mucho menos de los combustibles fósiles y más de las fuentes de energía renovables, garantizando la seguridad de suministro y la sostenibilidad. Para ello, como se he visto anteriormente, se han fijado una serie de objetivos para los años 2010 y 2015. A continuación, se muestra la evolución del grado de cumplimiento de dichos objetivos para analizar si el modelo energético catalán ha orientado correctamente sus acciones.

Referente a la intensidad energética final, el objetivo del Plan de Energía es una mejora media anual del 1,74% en el periodo 2003-2015. Según el *Institut Català d'Energia*, la mejora acumulada en el años 2006 era de un 6,6% superando el objetivo del 2010 de un mejora acumulada del 4,4%. Por tanto, se confirma que la intensidad energética final ha mejorado y ha cumplido el objetivo del 2010 antes de lo esperado, siendo más eficiente en el consumo de su energía final. Sin embargo, el objetivo del 2015 es una mejora acumulada del 15,5%, lo que significa que desde el 2006 hasta el 2015 debe disminuir su intensidad energética como mínimo un 0,98% anual para lograr el objetivo del 15,5% de mejora.

Por otro lado, la evolución del consumo de energía primaria se ha mantenido estable. El principal objetivo es llegar a utilizar un 9,5% de energías renovables para dicho consumo en el 2015. En el 2006, la mayoría de fuentes renovables ya han superado las previsiones, sin embargo, la energía eólica y los biocarburantes aún tienen un largo camino que recorrer, ya que están en unas cifras de 4,3% y 6% mientras el objetivo del 2015 es del 25,7% y 28,6% respectivamente. Asimismo, el carbón, el petróleo y la energía nuclear deben disminuir su participación en el consumo de energía primaria para conseguir los objetivos del 2015 fijados.

**Tabla 5: Consumo de energía primaria**

Fuente energética	Consumo de energía primaria (ktep)			Porcentaje sobre el total (%)		
	2006	Previsiones		2006	Previsiones	
		2010	2015		2010	2015
<b>Energías no renovables</b>	25884,5	28269,9	28011,8	97,60%	91,50%	
Carbón	298,1	199,6	14	1,10%	0,70%	0%
Petróleo	12758,5	13534,7	12656,8	48,10%	44,60%	40,90%
Gas natural	6149,7	8408,5	9006,3	23,20%	27,70%	29,10%
Nuclear	5929,8	6369,2	6369,2	22,40%	21%	20,60%
Saldo intercambios eléctrico	690	-318,7	-142,6	2,60%	-1%	-0,50%
Residuos no renovables	58,4	76,6	108,1	0,20%	0,30%	0,30%
<b>Energías renovables</b>	630,4	2082,3	2949,4	2,40%	6,90%	9,50%
Solar	12	67,5	108,3	1,90%	3,20%	3,70%
Eólica	26,9	642,1	758	4,30%	30,80%	25,70%
Hidráulica	302,9	484,8	528	48,10%	23,30%	17,90%
Biomasa forestal y agraria	92,6	180,9	306,6	14,70%	8,70%	10,40%
Residuos renovables	117,6	166,7	198,8	18,70%	8%	6,70%
Biogas	40,8	162,6	205,6	6,50%	7,80%	7%
Biocarburantes	37,6	377,7	844,1	6%	18,10%	28,60%
<b>TOTAL</b>	26514,9	30352,2	30961,2	100%	100%	100%

Fuente: *Institut Català d'Energia*

Por último, el nivel de avance del cumplimiento del plan de la potencia eléctrica instalada se puede ver en la siguiente tabla:

**Tabla 6: Potencia eléctrica instalada (MW)**

Potencia eléctrica instalada (MW)	Febrero 2009	Obj. 2009	Previsiones	
			2010	2015
<b>Energías no renovables</b>	8199,7	8.287,70	8703,9	9215
Centrales de carbón	160	160	160	0
Centrales de fuel-gas y gasoleo	1235,9	1235,9	535,9	535,9
Ciclos combinados	2487,2	2487,2	3179,3	3579,3
Cogeneración (no renovable)	1014,6	1044,2	1326,7	1564
Otros no renovables	155,2	213,6	355,2	389
Nuclear	3146,8	3146,8	3146,8	3146,8
<b>Energías renovables</b>	3024,4	3734,7	5641,6	6350,2
Hidráulica	2361,3	2364,3	2376,8	2474,8
RSU	44,3	44,4	44,4	44,4
Biogas	36,9	73,5	93	116,9
Biomasa forestal y agraria	0,5	10,5	26	63,7
Eólica	419,7	1011	3001,4	3500,4
Fotovoltaica	161,7	231	50	100
Solar termoeléctrica	0	0	50	50
<b>TOTAL</b>	11224,1	12022,4	14345,5	15565,2

Fuente: *Institut Català d'Energia*

Las previsiones para el 2015 en cuanto a las centrales de carbón en Cataluña son de cero ya que se prevé cerrar la central de Cercs antes de dicho año. Lo mismo ocurre para las centrales de fuel-gas y gasoil en el 2010 por el cierre de los grupos de Sant Adrià.

El Plan de Energía, a su vez, prevé un aumento de los ciclos combinados tanto para el 2010 como el 2015 debido a los cinco nuevos ciclos combinados de 400 MW. En febrero del 2009 se ha puesto en marcha una instalación de cogeneración con gas natural de la empresa Bidones Roma de 490KW y se ha sustituido una instalación

de cogeneración de 768KW de Cerámica Fuste por una nueva de 990KW de potencia, también con gas natural. Cabe mencionar que en el caso de la energía renovable fotovoltaica ya se ha llegado a la previsión del 2015.

Para lograr un crecimiento sostenible, Cataluña debe ser capaz de satisfacer sus necesidades económicas, sociales y ambientales sin poner en peligro la capacidad de las futuras generaciones para cubrir las suyas. Su política energética debe dirigirse, por un lado, a mitigar el cambio climático y garantizar la calidad y seguridad de abastecimiento y, por otro, a convertir el sector de la energía en un vector de innovación, empleo, riqueza y sostenibilidad que revierta en el conjunto de la sociedad. Se debe impulsar el cambio tecnológico hacia fuentes más limpias y configurar un modelo de crecimiento, el cual debe establecer una exigencia de evaluación del impacto energético de todas las decisiones para poder lograr los objetivos previstos del Plan Energético.

## **2. Nuevo entorno económico**

El Plan Energético de Cataluña pone de manifiesto que el agotamiento gradual de los recursos energéticos fósiles, fundamentalmente el petróleo, y las incertezas geopolíticas de las que depende el suministro de Cataluña de combustibles fósiles son aspectos esenciales a considerar. Y aún más cuando el crecimiento de grandes economías recientemente industrializadas, como China, India, Brasil y otros países, incrementa sustancialmente la demanda global de energía, forzando los precios al alza y acortando la duración de las reservas. A su vez, plasma la necesidad urgente de poseer un modelo energético sostenible que articule el crecimiento económico, los suministros energéticos y la conservación medioambiental.

No obstante, desde la elaboración del Plan Energético de Cataluña 2006-2015, el entorno económico mundial, europeo y catalán ha cambiado drásticamente. Los acontecimientos que se han dado en el mundo de la energía en los últimos tres años (precios cada vez más elevados de energía seguido por una caída drástica de los precios de petróleo, nuevos compromisos mundiales, europeos y españoles en materia de energía, cambio climático, etc.) no se han considerado en el Plan Energético, por este motivo, se deben analizar e incorporar los efectos que puede tener la actual crisis económica y financiera global sobre la situación energética. Por ello, es imprescindible la revisión del plan. Se deben actualizar las estrategias y los

objetivos definidos en el Plan energético, teniendo en cuenta dichos acontecimientos.

El Plan Energético de Cataluña se basó, a la hora de realizar las previsiones, en un modelo econométrico actualmente desfasado, debido a la nueva situación económica de crisis. La mayoría de variables utilizadas en los cálculos hacen referencia a un entorno de crecimiento y bonanza económica tanto a nivel global como local y, obviamente, estas circunstancias han variado. Lo que resulta extraño del plan energético es que en ningún caso se elaboraron previsiones en distintos escenarios. Ciertamente existen dos modelos analizados (el escenario base que contempla las características en un entorno positivo y el escenario IER que mantiene el mismo entorno que el escenario base pero además es intensivo en eficiencia energética y en energías renovables), sin embargo, no se ha contemplado en ningún momento un escenario pesimista para estos dos modelos. Prueba de ello es que a día de hoy el Plan Energético sigue sin estar modificado, sólo se encuentra bajo revisión. Por tanto, aunque el Plan Energético de Cataluña es una buena aproximación y contempla estratégicamente muchas vertientes acertadas, no es suficiente para poder orientarse correctamente hacia un modelo energético idóneo a corto plazo.

Tampoco se puede descartar una situación de crisis de suministro de petróleo dentro del periodo considerado en el análisis prospectiva (2010-2030) o que la dificultad de obtener petróleo tenga más consecuencias que no el simple aumento de precios, y que conlleve a una situación de dificultad de abastecimiento. Por este motivo, la revisión del plan también debería prevenir una situación con severas restricciones energéticas. A su vez, el sistema energético catalán debería orientarse hacia un cambio de modelo en la producción, uso y consumo de bienes, combinada con políticas energéticas centradas en el desarrollo de planes de ahorro y eficiencia energética y energías renovables que permitan una rápida transición hacia una economía con un muy bajo consumo de hidrocarburos fósiles.

### **3. Áreas de mejora**

Un elemento a destacar es la dudosa capacidad de independencia del Gobierno de Cataluña para aplicar las posibles acciones que se derivan del Plan de Energía. De entrada, es el Gobierno central el que tiene la competencia sobre la mayoría de las centrales de producción y líneas de transporte. Un claro ejemplo son las líneas de

alta tensión, la *Generalitat de Catalunya* no tiene las competencias necesarias para tomar decisiones de por dónde pasan las líneas y, en cambio, el Plan lo aborda pero sin comentar cómo conseguirlo. Por ello, es necesario que se acredite que las determinaciones establecidas en el Plan Energético serán asumidas y, si es necesario, ejecutadas por el Gobierno central, ya que de otra manera el esfuerzo hecho para la aprobación del plan energético tendrá pocas garantías de éxito.

Por otro lado, el Plan Energético se caracteriza por ser muy generalista. La falta de referencias y de adaptación a las particularidades de Cataluña, la inexistencia de prioridades entre la relación de propuestas y la ausencia de un plan de acción concreto y específico, hace que el plan se quede en un nivel muy estratégico. Durante todo el plan, se pueden leer frases como “Limitar de manera efectiva la demanda energética” pero no se acaba de explicar detalladamente cómo se piensa conseguir. Otro claro ejemplo, en el plan se cita reiteradamente la fórmula de introducir cambios tecnológicos y sociales para reducir consumos y mejorar la eficiencia energética. No obstante, esta expresión no encuentra nunca su materialización y queda, únicamente, como una declaración de buenas intenciones, pero nada más. Por tanto, aunque el plan trata las acciones a llevar a cabo no las desarrolla con suficiente detalle, dejando incompleta la materialización de las distintas estrategias y, consecuentemente, quedando en duda su verdadera utilidad para Cataluña.

Además, el Plan Energético utiliza datos estadísticos obtenidos a partir de informes de distintos organismos, sin embargo, no hay referencias a estudios y trabajos de campo sólidos y rigurosos sobre el territorio catalán. Este conocimiento específico de Cataluña es necesario para plasmar la situación real, es decir, obtener un mapa de usos y necesidades de energía autóctonos, que sería el único elemento que permitiría aplicar acciones específicas en cada zona del territorio, optimizando la eficiencia energética. Este es otro punto que se debería abordar a la hora de revisar y actualizar el Plan Energético, porque ¿cómo se va a elaborar una estrategia bien orientada si no se ha analizado detalladamente la situación actual real de Cataluña? El Plan profundiza sobre la situación actual mundial y europea, pero no entra en suficiente detalle en el caso de Cataluña, lo cual dificulta la posibilidad de acertar las prospectivas y elaborar correctamente las estrategias.

Otro punto a destacar es el cambio cultural que esto implica para la ciudadanía, cambio que no puede abordarse sin hacer que la sociedad catalana participe en los objetivos de la política energética. Por ello, es imprescindible una tarea

importantísima de sensibilización y de formación a la ciudadanía. No es únicamente una cuestión de conciencia, sino de elementos de acción. Es evidente que se necesitan normas que impongan medidas de ahorro a los fabricantes de productos que consumen energía, incentivos fiscales, mayores ayudas al decantarse por tecnología energéticamente eficiente y más limpia, pero también es vital que existan acciones claras que hagan partícipe al ciudadano para que éste pueda mostrar y aplicar una actitud activa en el ahorro energético.

El informe "*Ús de l'energia a Catalunya*"<sup>1</sup> aporta una propuesta bastante interesante en este sentido, al igual que existen derechos de emisión para los distintos países considera la opción de crear derechos de emisión para particulares. Se basa en la idea de distribuir las emisiones de gases de efecto invernadero en forma de cuotas a la población, es decir, cada vez que un ciudadano decida repostar o pague alguna factura de electricidad o gas se le descuenta una parte de la cuota para incentivar cambios de comportamiento. Este instrumento aún no se ha implantado en ningún país, sin embargo, es una manera de hacer partícipe al ciudadano para que se sensibilice. El problema radica en la realización de un profundo análisis de todas las implicaciones económicas que podría causar, además de las dificultades técnicas a la hora de implantarlo.

Por otro lado, el Informe de Expertos<sup>2</sup> pone de manifiesto que las tecnologías emergentes en materia energética exigen habilidades y capacidades que escasean o incluso son inexistentes en el mercado. Ello implica la necesidad de tener expertos en diseño, construcción, montaje y mantenimiento de instalaciones solares, eólicas, de biomasa, geotérmicas, oceánicas etc. Igualmente, mientras una parte de la generación eléctrica dependa de la energía fósil o de la energía nuclear, conviene garantizar la formación de técnicos cualificados en estas energías.

Los aspectos educativos en este ámbito son esenciales, sin embargo, el Plan Energético parece no compartir totalmente esta idea, ya que trata de manera superficial, especialmente las energías renovables, todas las cuestiones formativas y

---

<sup>1</sup> Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya. *Ús de l'energia a Catalunya (AMEEC)* [en línea]. Barcelona: CADS, 2009 [Consultado: 15 mayo 2009]. Disponible en: [http://www15.gencat.net/cads/AppPHP/images/stories/publicacions/publicacions/informesespecials/2009/informe\\_complet\\_def.pdf](http://www15.gencat.net/cads/AppPHP/images/stories/publicacions/publicacions/informesespecials/2009/informe_complet_def.pdf)

<sup>2</sup> Institut Català d'Energia. *La Política Energètica en el nou escenari mundial: reflexions i propostes des de Catalunya* [en línea]. Barcelona: ICAEN, 2009 [Consultado: 15 marzo 2009]. Disponible en: <http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>

educativas en favor del ahorro energético. Aún así, sería oportuno la existencia de programas de reciclaje permanente y de formación en diferentes ámbitos, los cuales permitan a los profesionales y a otros que actúan en el sector energético, adquirir los conocimientos necesarios, en sentido de formación continua, o incluso iniciar una carrera profesional en este campo.

Como se ha mencionado anteriormente, el Plan Energético de Cataluña es demasiado generalista y no especifica formas de hacer a la ciudadanía colaborar en este reto tan importante. Una manera de introducir a la sociedad en este tema puede ser mediante los sistemas de monitorización de consumos energéticos para empresas y hogares. Las nuevas funcionalidades de la domótica permiten adquirir conciencia del propio consumo y aportan al usuario la información necesaria para modificar hábitos e incrementar ahorro y eficiencia. De esta manera, tanto las empresas como los particulares podrán percatarse del impacto de sus acciones en el medio ambiente y podrán concienciarse de una forma más activa y efectiva. En definitiva, la información y formación a los ciudadanos y empresas en cuestiones energéticas son muy importantes para que el tejido social sea productivo.

Otro aspecto que afecta directamente a la sociedad es el transporte. El Plan Energético también debería hacer hincapié en la reducción de la movilidad innecesaria mediante acciones de concienciación o aplicación de normativa y fiscalidad desincentivadora. La diversificación energética hacia fuentes de bajo contenido en carbón en el sector del transporte es un de los elementos claves de cualquier política energética. Esto implica la potenciación del uso de los biocarburantes, pero también, y sobretodo, de la promoción de sistemas de transporte más eficientes. En concreto, se debe apostar por la electrificación de los sistemas de transporte, la cual cosa implica tanto un incremento significativo de la red ferroviaria, que cubra de manera especial el transporte de mercancías, como la introducción de vehículos híbridos conectables a la red eléctrica.

El sector ferroviario es una alternativa competitiva y eficaz al transporte por carretera, resultaría clave fomentar un sistema de transporte intermodal capaz de seleccionar el medio más adecuado para cada necesidad y momento. Se podría apostar por una red de *Short Sea Shipping* con vocación intermodal y promocionar el establecimiento de empresas de servicios colectivos o compartidos de transporte en todo el territorio. En cuanto a los particulares, también se debe promocionar el uso del transporte público para ahorrar en el consumo de energía.

Referente al sistema eléctrico, es determinante ampliar la red eléctrica para aprovechar la energía procedente de fuentes renovables. Además, desde un punto de vista estratégico, una mayor electrificación es fundamental para realizar la transición hacia una economía no sujeta a la dependencia del petróleo. Por ello, habrá que mejorar la tipología de las redes para maximizar la incorporación de energías renovables, garantizando el funcionamiento del sistema eléctrico con unos niveles de seguridad adecuados (necesidad de una mayor capacidad de regulación mediante centrales hidráulicas de bombeo y turbinas de gas natural o de un incremento notable de las interconexiones internacionales del sistema eléctrico.)

La *Generalitat de Catalunya* debe impulsar un cambio en la planificación y gestión de la red eléctrica que permita la incorporación masiva de fuentes renovables. Este cambio implicaría también invertir en una mejora de las infraestructuras energéticas que, a su vez, puede incidir muy positivamente en el transporte.

En concreto, el Informe de Expertos presenta una serie de iniciativas estratégicas sobre las infraestructuras eléctricas básicas con potenciales efectos positivos en el modelo energético. Estas iniciativas se concretan en:

- generación eléctrica baja en emisiones, como las centrales de térmicas de ciclo combinado o las nuevas centrales de carbón de baja emisión, complementado con un fuerte impulso a las energías renovables
- redes inteligentes de transporte eléctrico
- movilidad que utilice la electricidad: vehículos eléctricos, vehículos de hidrógeno, tecnologías de la información controladoras del uso de energía en vehículos, etc.
- tecnologías distribuidas y redes energéticas locales (microrredes) en aquellos casos donde la conexión a la red de transporte no sea posible

Estas iniciativas, al igual que el Plan Energético de Cataluña, son generalistas. Son líneas de estrategias muy interesantes, pero no aportan acciones claras y concisas que se puedan materializar y que sean viables en la situación actual. Se debería entrar en mayor profundidad y analizar cuáles son aplicables al modelo energético catalán examinando su análisis coste-beneficio.

El Plan Energético tampoco incide lo suficiente en la energía solar térmica. En algunos momentos se trata, sin concretar demasiado, de incluir en las normas de construcción la instalación de placas solares en viviendas de nueva construcción. No



obstante, no se especifican medidas para las viviendas ya construidas. Es obvio que la minimización del consumo energético se encuentra en la base del proyecto arquitectónico, es decir, un buen proyecto reduce significativamente los efectos futuros de consumo de climatización e iluminación. Y también es obvio que se debe favorecer la construcción de edificios con capacidad de aprovechar y potenciar la energía, por ejemplo, mediante placas solares. Sin embargo, es la rehabilitación del parque inmobiliario existente donde resulta especialmente relevante concentrar los esfuerzos para reducir la demanda energética de hogares y equipos, y el plan no le ha dado la importancia que se merece.

Por tanto, es igual de necesario impulsar una arquitectura y un urbanismo enfocados hacia la sostenibilidad, asegurando que los planes de ordenación urbana aprobados por la administración, así como las licencias de construcción, se ajusten a parámetros de eficiencia energética, como que se lleven a cabo medidas para rehabilitar las viviendas antiguas y adaptarlas a las nuevas necesidades energéticas y medio ambientales.

#### **4. Comentarios finales**

Cataluña cuenta con recursos energéticos fósiles muy limitados, así que debería apostar por el desarrollo de políticas de ahorro y eficiencia energética y de introducción de energías renovables, tal como indica el Plan Energético de Cataluña. Su política energética debe dirigirse a contener y racionalizar la demanda, a incrementar la eficiencia y apostar, para poder satisfacerla, por una oferta ampliamente diversificada que permita una adecuada fiabilidad y seguridad en el suministro, con un coste mínimo y el menor impacto ambiental posible.

No obstante, el precio de la energía no es el único factor que influye su consumo: la configuración de las actividades, basándose en una hipótesis de disponibilidad de energía ilimitada y barata, es la que crea el marco de consumo energético. Dentro de este marco, la variación en el precio de la energía condiciona la actividad desarrollada. Pero el objetivo que se persigue es otro: un marco de consumo que permita mantener la actividad con una disminución efectiva en el consumo de energía.

Deben llevarse a cabo todos los esfuerzos posibles para limitar el uso de fuentes de energía fósiles en la oferta de energías primarias, y se debe buscar un equilibrio

entre el precio y la garantía de suministro considerando las potencialidades reales de todas las fuentes de energía disponibles.

La coyuntura actual de recesión en Cataluña, España y en la mayor parte del mundo afectará a la crisis energética a corto plazo, pero puede agravarse aún más la situación a medio y largo plazo. Esto se debe a que la bajada del precio del petróleo, como resultado de la demanda, desincentiva la transición a fuentes de energías alternativas al petróleo.

En el contexto de una crisis económica que puede ser larga e intensa, es natural la tentación de disminuir la prioridad de la política energética a favor de políticas sociales, laborales, de estímulo económico. No obstante, esto deja para el futuro un mayor cambio drástico, siendo un error ya que comportaría consecuencias desastrosas, porque garantizaría que los problemas y las tensiones asociados al sector energético se multiplicaran en un futuro, con efectos agravantes.

En una situación de reducción de actividad, la transición hacia un modelo energético más eficiente y sostenible es más factible, siempre y cuando se encuentre la forma de que no recaiga el coste de la transición sobre las personas y las empresas en crisis. En realidad, es un momento en que la salida de la crisis requiere una importante inversión pública orientada a la inversión en energías renovables y en programas de condicionamiento energético de viviendas y edificios. La inversión en energías renovables y en ahorro y eficiencia energética puede constituir un importante mecanismo de estímulo económico y de creación de puestos de trabajo.

Se debe apostar por un nuevo sector energético como vector de crecimiento económico para Cataluña. Esto se puede conseguir, por ejemplo, mediante el refuerzo a los emprendedores especializados en tecnologías necesarias para las energías renovables y/o eficiencia energética (subvenciones, apoyo económico) y a través de I+D+i en el sector de la energía liderados por empresas, universidades y centros tecnológicos catalanes. La tecnología energética es un factor esencial, Cataluña debe disponer de centros de I+D+i bien dotados, por ello, será decisivo potenciar el recientemente creado Instituto de Recerca de la Energía de Cataluña (IREC), centro de I+D+i cuya prioridad básica radica en las tecnologías de ahorro y eficiencia energética, para permitir que tenga una adecuada participación en las redes de investigación tecnológica energética que se potenciaran e impulsaran a nivel internacional.

Es clave ver la oportunidad de impulsar y conseguir un grado de desarrollo potente de un sector de bienes de equipo y servicios energéticos que contribuyan a relanzar la economía y que permitan también exportar tecnología y servicios, con la consiguiente mejora de la balanza comercial y la creación de puestos de trabajo.

A pesar de no poder cambiar el modelo energético global desde Cataluña, sí que se puede contribuir, en la medida de lo posible, a este cambio de modelo. Se debe impulsar dicho cambio de manera local para ser un referente a nivel mundial.



## Bibliografía básica

### Documentos electrónicos

BP. *BP Statistical Review of World Energy* [en línea]. London: BP, 2008 [Consultado: 20 enero 2009]. Disponible en:

<[www.bp.com/statisticalreview](http://www.bp.com/statisticalreview)>

Comisión Europea. *Europe's energy portal* [en línea]. Bruselas: Comisión Europea, 2006 [Consultado 22 enero 2009]. Disponible en:

< <http://www.energy.eu>>

Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible de Catalunya. *Ús de l'energia a Catalunya (AMEEC)* [en línea]. Barcelona: CADS, 2009 [Consultado: 15 mayo 2009]. Disponible en:

<[http://www15.gencat.net/cads/AppPHP/images/stories/publicacions/publicacions/informesespecials/2009/informe\\_complet\\_def.pdf](http://www15.gencat.net/cads/AppPHP/images/stories/publicacions/publicacions/informesespecials/2009/informe_complet_def.pdf)>

Foro Nuclear. *Energía 2008* [en línea]. Madrid: Foro Nuclear, 2008 [Consultado 26 enero 2009]. Disponible en:

<[www.foronuclear.org](http://www.foronuclear.org)>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía. *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010* [en línea]. Madrid: IDAE, 2005 [Consultado: 30 enero 2009]. Disponible en:

<<http://www.idae.es>>

Institut Català d'Energia. *Butlletí de conjuntura energètica a Catalunya* [en línea]. Barcelona: ICAEN, 2008 [Consultado: 3 marzo 2009]. Disponible en:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>>

Institut Català d'Energia. *Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015* [en línea]. Barcelona: ICAEN, 2006 [Consultado: 3 enero 2009]. Disponible en:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>>

Institut Català d'Energia. *Dades de seguiment del Pla de l'Energia de Catalunya 2006-2015* [en línea]. Barcelona: ICAEN, 2009 [Consultado: 15 marzo 2009]. Disponible en:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>>

Institut Català d'Energia. *Balanç Energètic de Catalunya 2006* [en línea]. Barcelona: ICAEN, 2006 [Consultado: 10 febrero 2009]. Disponible en:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>>

International Energy Agency. *Key World Energy Statistics* [en línea]. France: IEA, 2008. [Consultado: 12 enero 2009]. Disponible en:

<[http://www.iea.org/Textbase/Publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=1199](http://www.iea.org/Textbase/Publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1199)>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *La energía en España 2007* [en línea]. Madrid: MITYC, 2007 [Consultado: 29 enero 2009]. Disponible en:

<<http://www.mityc.es/energia/es-ES/Paginas/index.aspx>>

## **Bibliografía complementaria**

### **Documentos electrónicos**

Agencia de Energía de Barcelona. *Plan de Mejora Energética de Barcelona* [en línea]. Barcelona: Agencia de Energía de Barcelona, 2007 [Consultado: 30 febrero 2009]. Disponible en:

< <http://www.barcelonaenergia.cat/homecas.htm>>

Comisión Europea. *Europe's energy position: present & future* [en línea]. Luxemburgo: Comisión Europea, 2008 [Consultado 22 enero 2009]. Disponible en:

<[http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2008\\_moe\\_maquette.pdf](http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2008_moe_maquette.pdf)>

Comisión Europea. Libro Verde: Estrategia europea para una energía sostenible, competitiva y segura [en línea]. Código: COM(2006) 105 final. Bruselas: Comisión Europea, 2006 [Consultado 24 enero 2009]. Disponible en:

< [http://www.energy.eu/directives/2006\\_03\\_08\\_gp\\_document\\_en.pdf](http://www.energy.eu/directives/2006_03_08_gp_document_en.pdf)>

Comisión Nacional de Energía. *Información básica de los sectores de la energía* [en línea]. Madrid: CNE, 2008 [Consultado: 2 febrero 2009]. Disponible en:

<[www.cne.es](http://www.cne.es)>

Comisión Nacional de Energía. *Sexto Informe Marco sobre la Demanda de Energía Eléctrica y Gas natural, y su cobertura* [en línea]. Madrid: CNE, 2007 [Consultado: 2 febrero 2009]. Disponible en:

<[www.cne.es](http://www.cne.es)>

Institut Català d'Energia. *La Política Energètica en el nou escenari mundial: reflexions i propostes des de Catalunya* [en línea]. Barcelona: ICAEN, 2009 [Consultado: 15 marzo 2009]. Disponible en:

<<http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía. *Memoria Anual 2007* [en línea]. Madrid: IDAE, 2007 [Consultado: 30 enero 2009]. Disponible en:

<<http://www.idae.es>>

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *Boletín Trimestral de Coyuntura Energética de España 2008* [en línea]. Madrid: MITYC, 2008 [Consultado: 29 enero 2009]. Disponible en:

<<http://www.mityc.es/energia>>

Red Eléctrica de España. *El Sistema Eléctrico Español* [en línea]. Madrid: Red Eléctrica de España, 2008 [Consultado: 3 febrero 2009]. Disponible en:

<[www.ree.es](http://www.ree.es)>

The McKinsey Quarterly. *Global trends in energy* [en línea]. Stockholm: McKinsey, 2007 [Consultado: 22 enero 2009]. Disponible en:

<<http://www.google.es/search?source=ig&hl=es&rlz=&q=global+trends+in+energy+mc+kinsey&meta=lr%3D>>





## Anexos

### Anexo 1: Glosario

*Biocarburante*: es carburante líquido que se obtiene a partir de la biomasa y que, como el etanol o el metanol, se puede emplear solo o mezclado con productos petrolíferos, en motores de combustión interna.

*Biocombustible*: combustible sólido, líquido o gaseoso obtenido a partir de biomasa.

*Biodiésel*: ester que se obtiene por la reacción entre un alcohol, metílico o etílico, con los ácidos grasos procedentes de la hidrólisis de los triglicéridos, de los aceites vegetales o de grasas animales y en presencia de un catalizador. Tiene unas propiedades como combustible muy parecidas al gasóleo y se puede emplear en los motores diésel como combustible único o mezclado con gasóleo.

*Bioetanol*: alcohol etílico deshidratado, que se produce por la fermentación de biomasa rica en hidratos de carbono. Se puede emplear en motores de combustión interna, bien como combustible único o mezclado con petróleo, o como amplificador del octanaje por su alto contenido de oxígeno.

*Biogás*: mezcla de metano y dióxido de carbono junto con trazas de otros gases, como hidrógeno, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y vapor de agua, que se produce durante la digestión anaerobia de la materia orgánica.

*Biomasa*: conjunto de materia orgánica de origen vegetal, animal o resultado de la transformación natural o artificial de la misma, que se puede emplear como fuente directa o indirecta de energía.

*Carbón*: es un combustible fósil y sólido que se encuentra en el subsuelo de la corteza terrestre, donde se ha producido por la acumulación de vegetales que, sometidos a variaciones de presión y de temperatura durante largos intervalos de tiempo, y debido a varias reacciones químicas, padecen el proceso de carbonización. Existen cuatro tipos de carbón:

- Antracita: es un carbón duro, totalmente carbonizado. Muy compacto y brillante.
- Hulla: es un carbón duro, totalmente carbonizado. Color negro lustroso.
- Lignito: es un carbón blando perteneciente (como la turba) a épocas posteriores al carbonífero, por lo que no ha sufrido el proceso de carbonización completo.
- Turba: es blando, de color marrón, mate, ligero de peso y en él se observan todavía restos de plantas.

*Central hidroeléctrica*: instalación que transforma la energía potencial de gravedad del agua en energía eléctrica.

*Ciclo combinado*: es la infraestructura de generación de energía que mejor combina la eficiencia y el respeto medioambiental gracias al uso del gas natural, gas limpio- como combustible. Consiste

en dos ciclos termodinámicos en un mismo sistema, uno cuyo fluido de trabajo es el vapor de agua y otro cuyo fluido de trabajo es un gas producto de una combustión.

Ecotasa: impuesto ecológico que grava los transportes y las fuentes de contaminación.

Energía nuclear: es la energía proveniente de reacciones nucleares, o de la desintegración de algunos átomos, como consecuencia de la liberación de la energía almacenada en el núcleo de los mismos.

Energías renovables: energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, unas por la inmensa cantidad de energía que contienen, y otras porque son capaces de regenerarse por medios naturales.

Efecto invernadero: es el efecto de atrapar el calor del sol, debido al cambio de longitud de onda que se produce en la radiación solar al atravesar determinados medios y luego no poder volver a escaparse a la atmósfera. Cuando hay exceso de algunos gases, como el CO<sub>2</sub>, este efecto aumenta artificialmente, con peligro de que eleve la temperatura y se provoquen desertizaciones, disminución de las masas de hielo polares e inundaciones.

Gases licuados del petróleo (GLP): denominación aplicada a diversas mezclas de propano y butano que alcanzan el estado gaseoso a temperatura y presión atmosférica, y que tienen la propiedad de pasar a estado líquido a presiones relativamente bajas, propiedad que se aprovecha para su almacenamiento y transporte en recipientes a presión

Gas Manufacturado: sus componentes principales son el hidrógeno y el monóxido de carbono. Se obtiene de la fabricación a partir de naftas livianas, carbón o gas natural. También se conoce como "syngas" o "sinegas".

Gas natural: consiste en una mezcla de gases, en proporciones variables, pero donde el metano (CH<sub>4</sub>) constituye más del 70%. Otros gases que pueden estar presentes en proporciones apreciables son el nitrógeno (hasta el 20%), dióxido de carbono (hasta el 20%) y etano (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, hasta el 10%).

Olefinas: son hidrocarburos con dobles enlaces carbono – carbono. El término olefinas es de *olefiant gas*, que significa, gas formador de aceite.

Petróleo: es un líquido aceitoso, viscoso e inflamable, constituido por una mezcla de hidrocarburos, que, de forma natural, se encuentra en determinadas formaciones geológicas.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU): residuos residenciales, industriales e institucionales, que pueden producir energía útil

## Anexo 2: Unidades energéticas

Barras de central. (b.c.). Las energías medidas en estos puntos tienen deducidos los consumos propios de las centrales

Tep: toneladas equivalentes de petróleo, equivale a la cantidad de energía obtenida por la combustión de 1 tonelada de petróleo.

Ktep: miles de toneladas equivalentes de petróleo

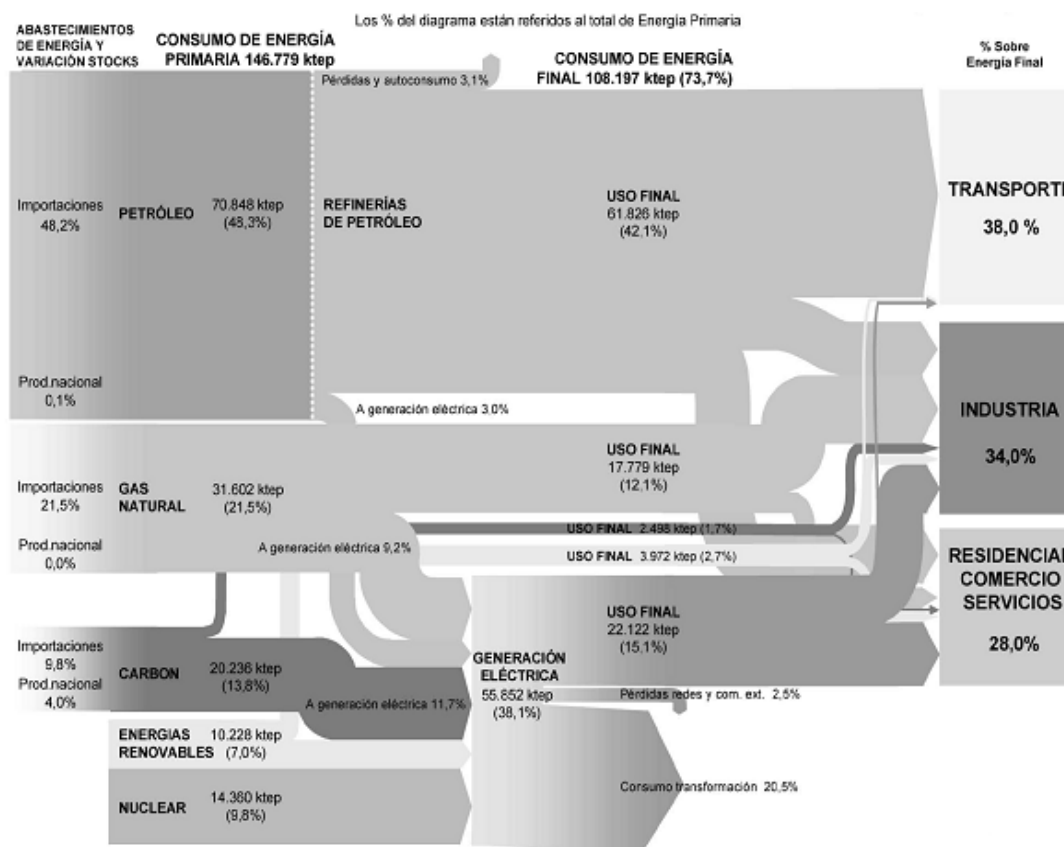
Mtep: millones de toneladas equivalentes de petróleo

GWh: giga vatio hora, equivale a la energía producida o consumida por una potencia de una giga vatio durante 1 hora.

MW: megavatio, unidad de potencia eléctrica que equivale a un millón de vatios.

W: unidad que expresa la potencia en el Sistema Internacional de Unidades y equivale –en el caso de la energía eléctrica- a 1 Ohmio multiplicado por Amperio al cuadrado.

## Anexo 3: Diagrama de Sankey de Energía en España 2007



Fuente: Secretaría General de Energía

**Anexo 4:** Estructura de la Potencia bruta desglosada por tecnología en los escenarios analizados por el Plan Energético de Cataluña

	Potència bruta (MW)					Increment potència bruta 2003-2015 (MW)	
	2003	2010 Base	2015 Base	2010 IER	2015 IER	Base	IER
<b>TOTAL</b>	<b>9.864,1</b>	<b>12.197,6</b>	<b>13.459,8</b>	<b>14.345,4</b>	<b>15.565,3</b>	<b>3.595,7</b>	<b>5.701,2</b>
<b>Règim ordinari</b>	<b>8.210,3</b>	<b>9.110,3</b>	<b>10.030,3</b>	<b>9.110,3</b>	<b>9.350,3</b>	<b>1.820,0</b>	<b>1.140,0</b>
Hidràulica	2.088,3	2.088,3	2.088,3	2.088,3	2.088,3	0,0	0,0
Centrals tèrmiques de carbó	160,0	160,0	0,0	160,0	0,0	-160,0	-160,0
Centrals tèrmiques de fuel-gas i gasoil	1.235,9	535,9	15,9	535,9	535,9	-1.220,0	-700,0
Cicles combinats	1.579,3	3.179,3	4.779,3	3.179,3	3.579,3	3.200,0	2.000,0
Nuclear	3.146,8	3.146,8	3.146,8	3.146,8	3.146,8	0,0	0,0
<b>Règim especial</b>	<b>1.653,8</b>	<b>3.087,2</b>	<b>3.429,5</b>	<b>5.235,1</b>	<b>6.215,0</b>	<b>1.775,7</b>	<b>4.561,2</b>
Hidràulica	231,9	279,1	282,9	288,5	386,5	51,1	154,6
Incineració de residus (RSU i industrials)	54,4	64,6	83,4	64,6	83,4	29,1	29,1
Reducció de residus (purins i EDAR)	115,8	349,9	366,2	349,9	366,2	250,4	250,4
Metanització de residus	23,2	49,8	50,1	78,1	100,7	26,9	77,5
Biomassa forestal i agrícola	0,5	16,0	22,7	26,0	63,7	22,2	63,2
Cogeneració	1.139,1	1.284,6	1.284,6	1.326,7	1.564,0	145,4	424,9
Eòlica	86,7	1.035,2	1.313,2	3.001,4	3.500,4	1.226,4	3.413,6
Fotovoltaica	2,2	8,0	26,4	50,0	100,0	24,2	97,8
Solar termoelèctrica	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0	50,0

Fuente: *Institut Català d'Energia*

**Anexo 5: Consumos propios del sector energético en los escenarios analizados del Plan Energético de Cataluña**

Producte energètic	Consums propis del sector energètic (ktep)			Taxes mitjanes de variació anual (%)		
	2003	2010	2015	2003-2010	2010-2015	2003-2015
<b>Escenari Base</b>						
Gas de refinaria	731,4	954,0	954,0	3,9%	0,0%	2,2%
Gasoil	1,0	0,2	0,2	-20,5%	0,0%	-12,6%
Fuel de refinaria	351,4	366,0	366,0	0,6%	0,0%	0,3%
Gas natural	274,6	274,7	274,7	0,0%	0,0%	0,0%
Electricitat	207,6	241,5	273,8	2,2 %	2,5%	2,3%
<b>TOTAL</b>	<b>1.565,9</b>	<b>1.836,4</b>	<b>1.868,6</b>	<b>2,3%</b>	<b>0,4%</b>	<b>1,5%</b>
<b>Escenari IER</b>						
Gas de refinaria	731,4	954,0	954,0	3,9%	0,0%	2,2%
Gasoil	1,0	0,2	0,2	-20,5%	0,0%	-12,6%
Fuel de refinaria	351,4	366,0	366,0	0,6%	0,0%	0,3%
Gas natural	274,6	274,7	274,7	0,0%	0,0%	0,0%
Electricitat	207,6	247,0	256,8	2,5 %	0,8 %	1,8%
<b>TOTAL</b>	<b>1.565,9</b>	<b>1.841,9</b>	<b>1.851,7</b>	<b>2,3%</b>	<b>0,1%</b>	<b>1,4%</b>

Fuente: *Institut Català d'Energia*