



Microphilox Project

26 de marzo de 2009 - Institut Químic de Sarrià (IQS)

El papel de las fuentes de energía renovables en una estrategia de desarrollo energético sostenible

**Francisco Torres
ICAEN**

El papel de las fuentes de energía renovables en una estrategia de desarrollo energético sostenible

- Las interrelaciones positivas entre la energía sostenible y el desarrollo social, la salud y la reducción de la vulnerabilidad, así como unos productos y servicios con precios estables, hacen que la energía sea la clave de cualquier estrategia de sostenibilidad, tal y como numerosos estudios han argumentado y han reconocido.
- Las innovaciones técnicas y sociales juegan un papel crucial en la transición hacia un sistema energético sostenible y por lo tanto tienen que reforzarse.



Los precios de la energía dependen de la relación oferta / demanda.

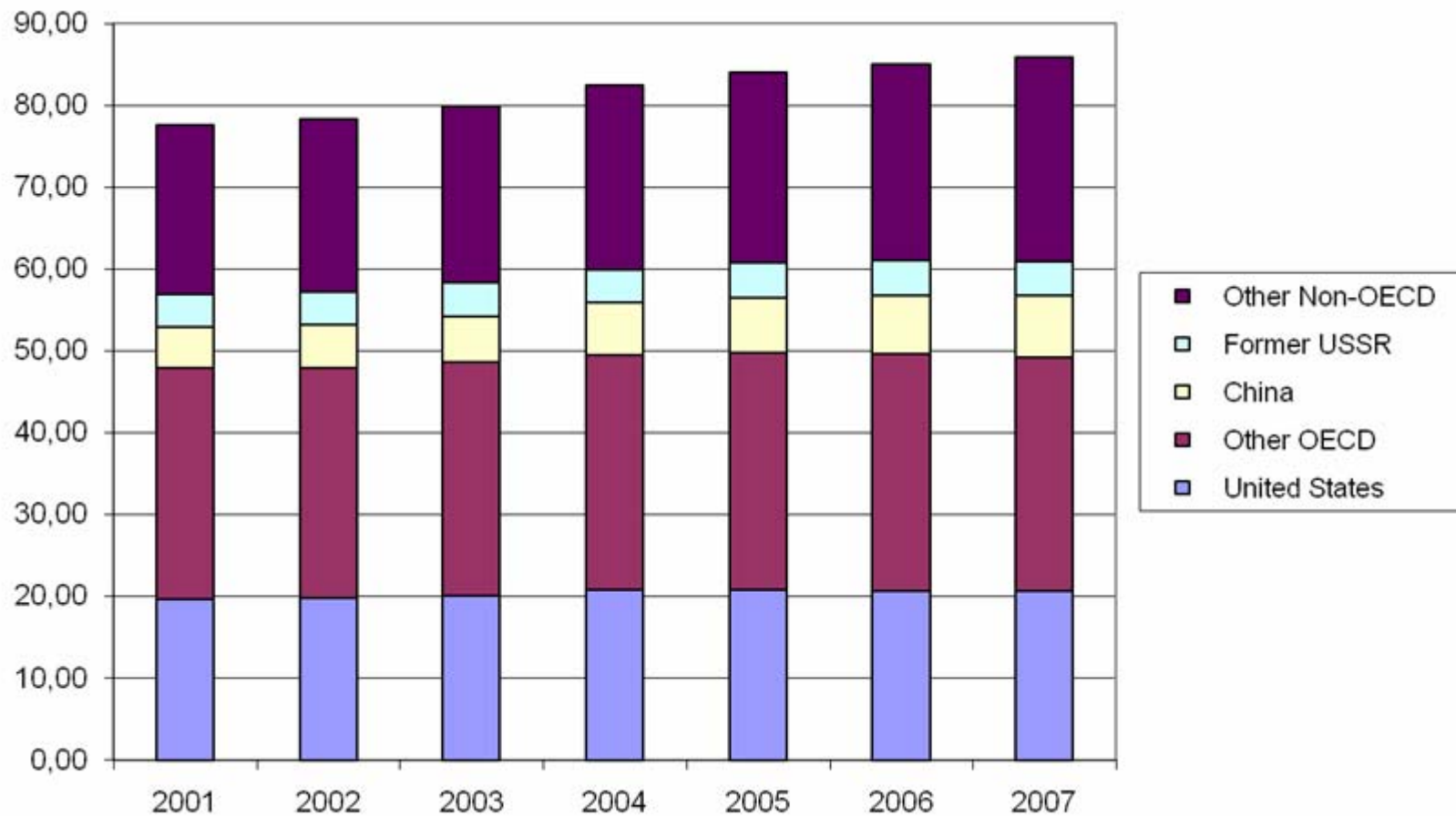
Actualmente están bajos por la debilidad de la demanda, pero volverán a crecer debido a:

- 1.- La falta de capacidad de crecimiento significativo de la oferta.
- 2.- No hay alternativas a los combustibles fósiles.
- 3.- Las tensiones geopolíticas.
- 4.- Los condicionantes medioambientales (Kyoto).
- 5.- Disfunciones de los mercados y de la regulación energética.

El petróleo marca el precio mundial de los combustibles alternativos (gas natural, carbón).



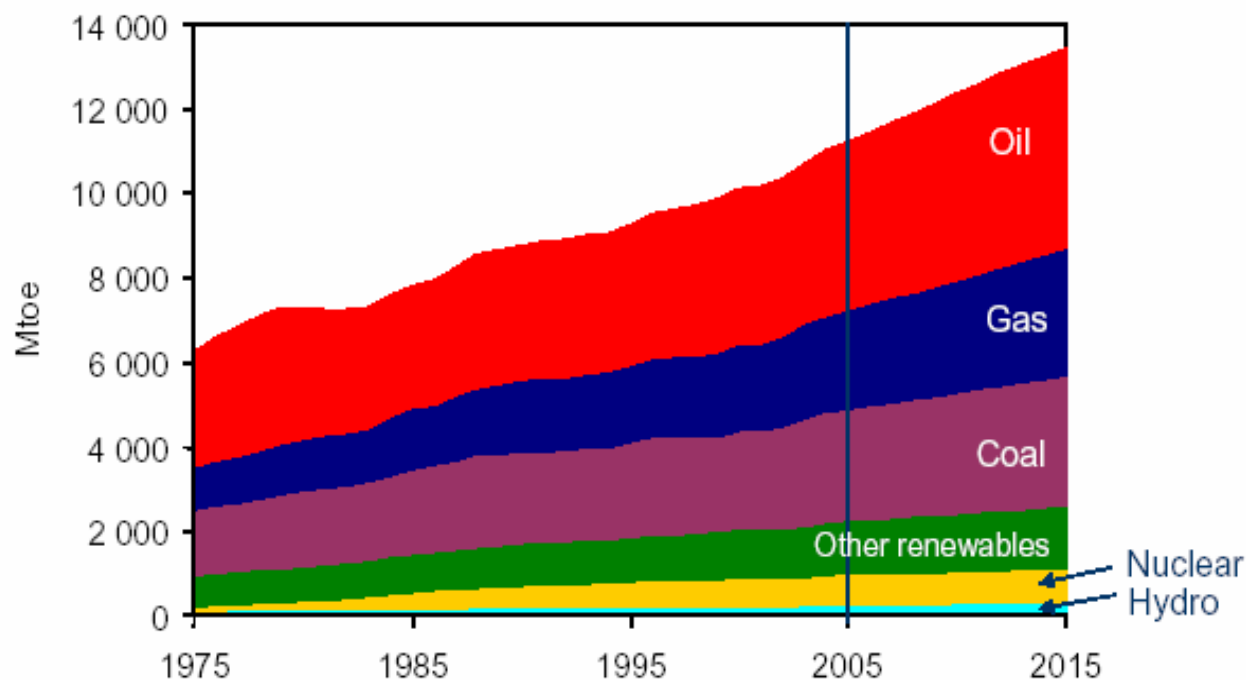
Evolución de la demanda mundial de petróleo en Mbarriles / día



Fuente: Energy Information Administration - International Petroleum Monthly - Petroleum (Oil) Demand - World Oil Balance, 2001-2007 (Million Barrels Per Day)



World Primary Energy Demand



The world needs more energy. In our "Business as Usual" scenario demand increases by 25% by 2015.

Source: IEA, World Energy Outlook 2005



Estrategias de respuesta a la crisis energética

Actualmente es una crisis moderada. La fase más dura puede venir en unos años. Los aumentos de precios en este periodo serán progresivos en función de las respuestas que se den a los retos de:

- Ahorro y eficiencia energética
- Diversificación:
 - fuentes convencionales
 - fuentes renovables
- Desarrollo tecnológico
- Cambio de modelo de crecimiento

Aun así, “se necesitarán todas las tecnologías disponibles para una contención efectiva de las emisiones”.

La vía más factible para afrontar la nueva situación, por el volumen de recursos necesarios y por su rentabilidad, es la **INVERSIÓN** en eficiencia energética y en fuentes de energía renovables:

- Recursos humanos (profesionales con “know-how”)
- Equipos eficientes – Tecnología.



La investigación y la innovación al servicio de la política energética europea

□ El desarrollo de una energía sostenible, competitiva y segura en Europa depende en gran medida del desarrollo y del despliegue de nuevas tecnologías energéticas. La investigación, que incluye desde la eficiencia energética hasta las energías renovables, ayuda de forma considerable a la UE a hacer frente a los retos energéticos de los próximos años.

El Séptimo Programa Marco de investigación de la UE ofrece un marco adaptado al desarrollo de las nuevas tecnologías energéticas que tienen que mejorar la producción y el consumo de energía en Europa. Por otro lado, la Comisión se compromete a establecer un plan estratégico de tecnología energética que tiene que reforzar las actividades de investigación al sector de la energía y facilitar la correcta aplicación comercial de las nuevas tecnologías.



La investigación y la innovación al servicio de la política energética

En el centro de la estrategia de Lisboa, la investigación forma parte del «triángulo del conocimiento» que tiene que impulsar el crecimiento y la ocupación de la Unión Europea (UE) en una economía mundializada.

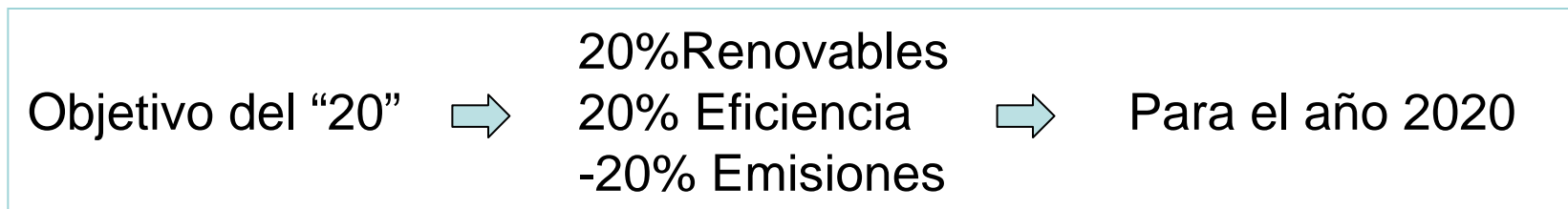
El Séptimo Programa Marco de investigación, que incluye el periodo 2007-2013, ofrece a la UE la ocasión de poner su política de investigación a la altura de sus aspiraciones económicas y sociales mediante la consolidación del Espacio Europeo de la Investigación.

Durante su aplicación, el Séptimo Programa marco también debe responder a las necesidades, en términos de investigación y conocimiento, de la industria y de forma más general de las políticas europeas.

Hacia nuevos objetivos: acuerdo europeo de marzo 2007

El Consejo Europeo (Jefes de Estado y de Gobierno) aprobó el mes de marzo de 2007 una serie de objetivos energéticos/ambientales para 2020:

- 20% de energía primaria de origen renovable (incluyendo calor i frío, biocombustibles i renovables eléctricas).
- 10% de biocarburantes en la UE y en cada estado miembro.
- Reducción del 20% de las emisiones de GEI respecto al 1990 (-30% si hay acuerdo internacional).
- Per eso se considera necesario la mejora del 20% de la eficiencia respecto al escenario tendencial.





Barreras a la introducción de la tecnología

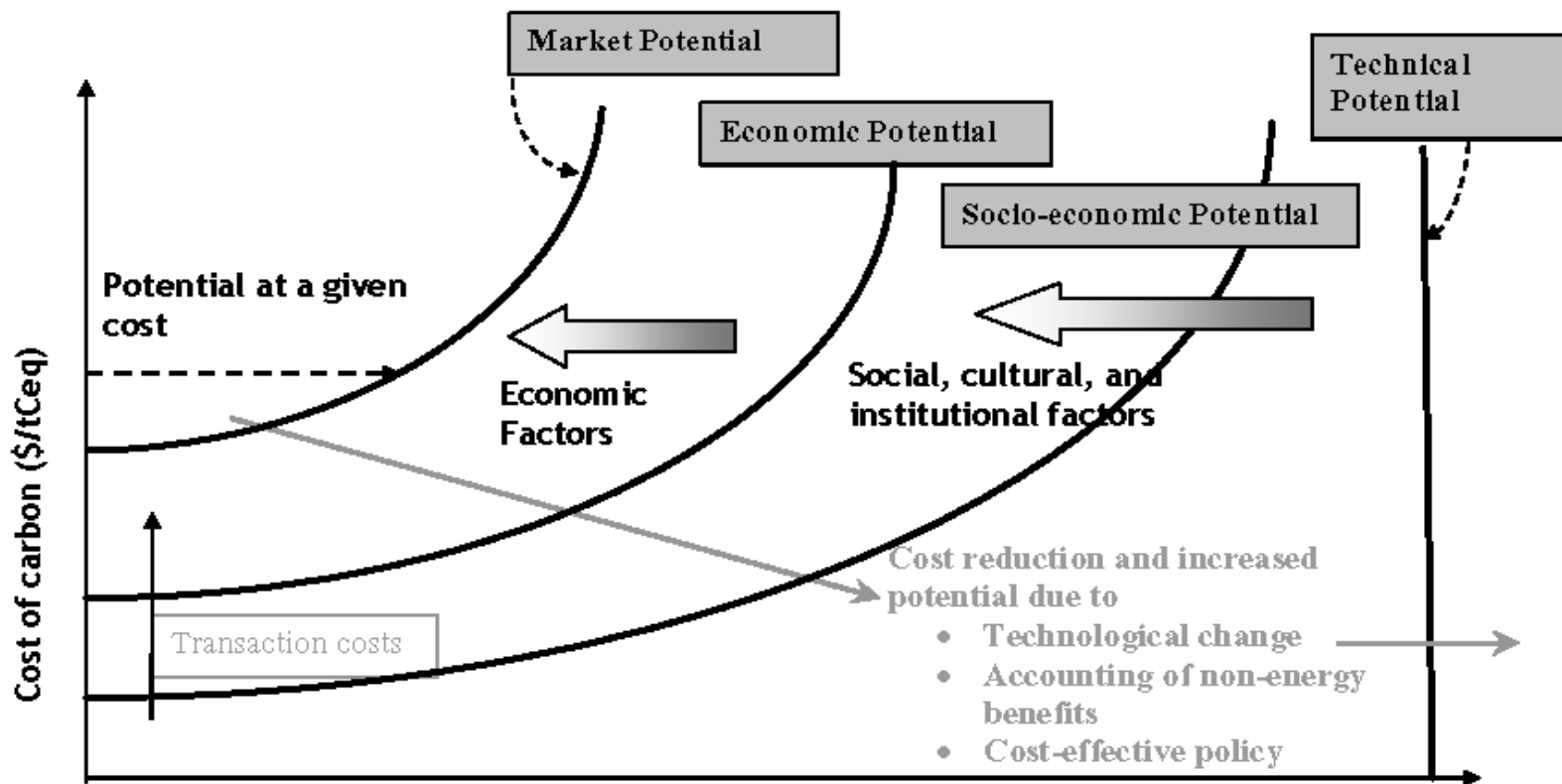
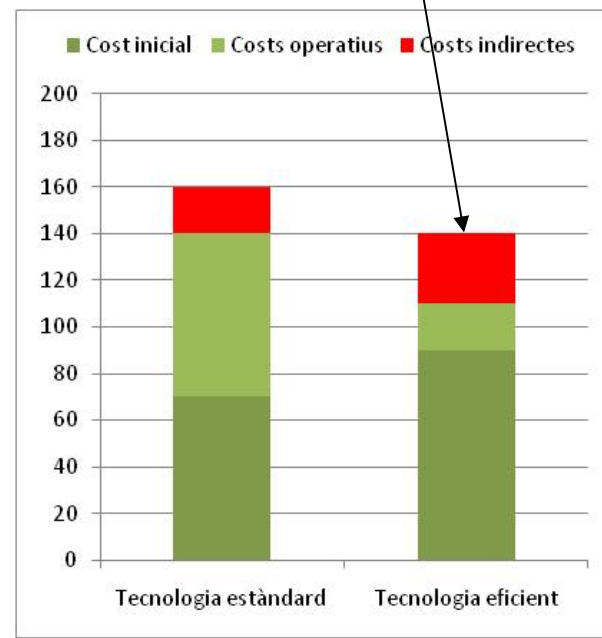
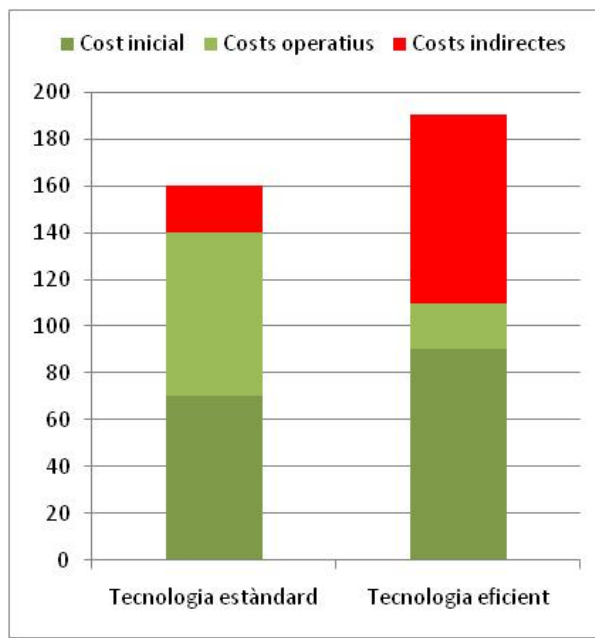
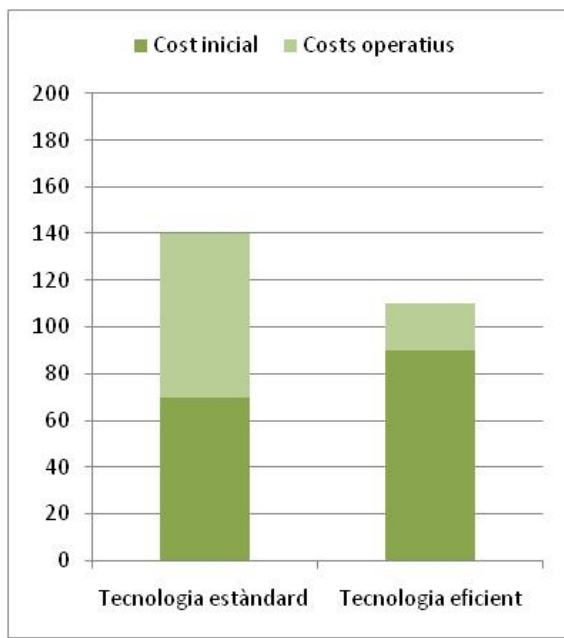


Figure 1. Penetration of mitigation technologies: A conceptual framework

Acción de la Administración: ¿Directa o Indirecta?

- Costes directos:
coste inicial (inversión) + costes operativos (consumo energético, mantenimiento, etc.).
- Costes indirectos (estructurales):
búsqueda de proveedores, formación, información, regulación, normativa, etc.

Actuación Administración (estructural)





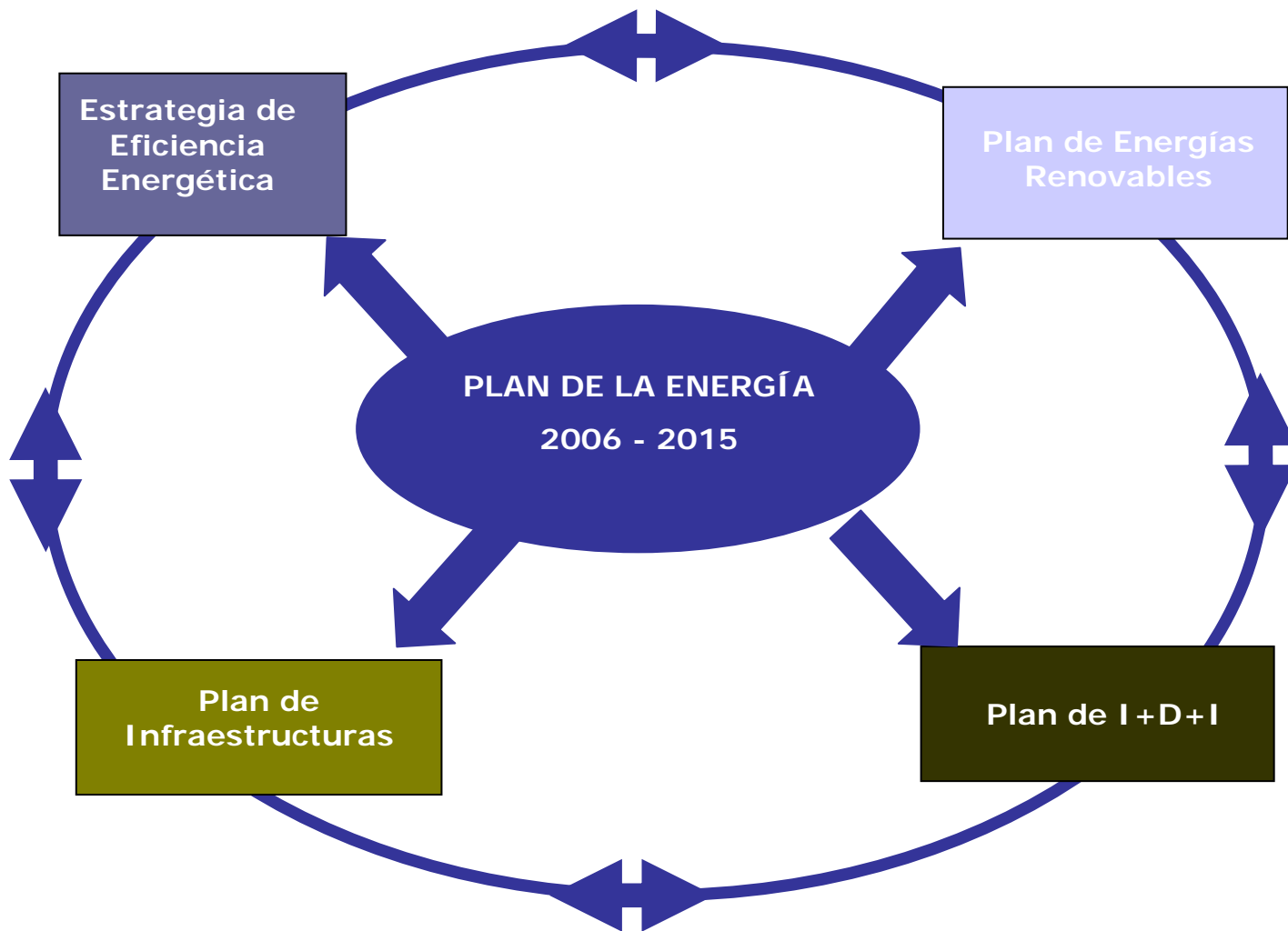
Costes indirectos

- Costes de Transacción (gestión):
 - gastos derivados de la búsqueda de información.
 - selección de proveedor.
 - contrato de compraventa (garantías).
 - formación en el uso y el mantenimiento.

- Costes de Oportunidad:
 - volumen absoluto económico pequeño.
 - carencia de urgencia de la medida.
 - elemento auxiliar no estratégico para el negocio.

- Costes de Riesgo:
 - carencia de instrumentación y monitorización de resultados.
 - carencia de formación en tecnología energética.
 - incertidumbre en la evolución del precio de la energía.
 - incertidumbre en la evolución de la coyuntura económica.

- Costes Culturales:
 - tradición y carencia de iniciativa.
 - riesgo profesional no recompensado.

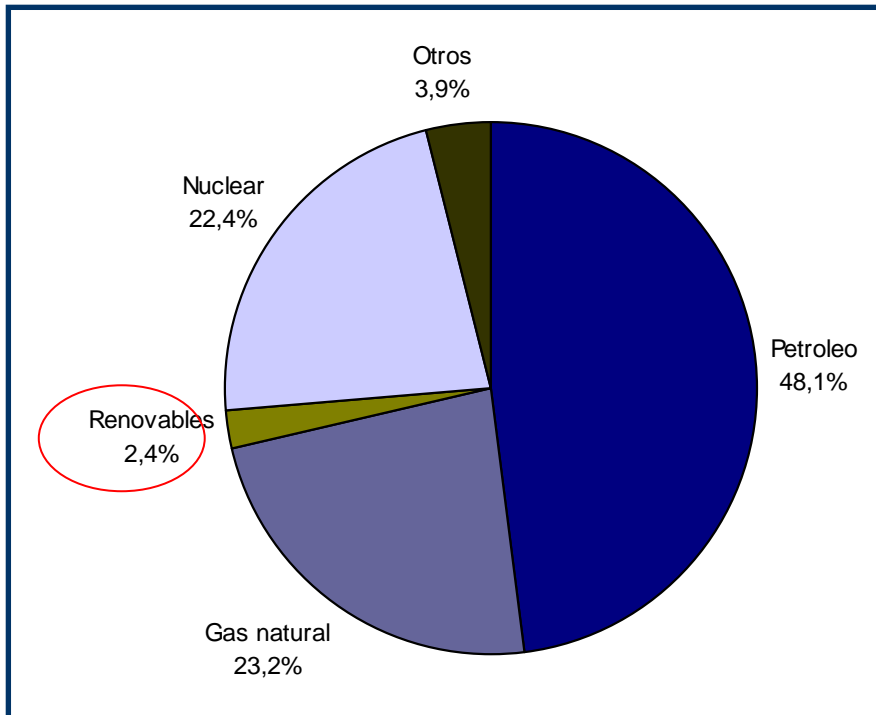


Objetivos y líneas estratégicas

Misión general de la política energética catalana: asegurar el suministro con calidad, mínimo coste y respeto al medio ambiente

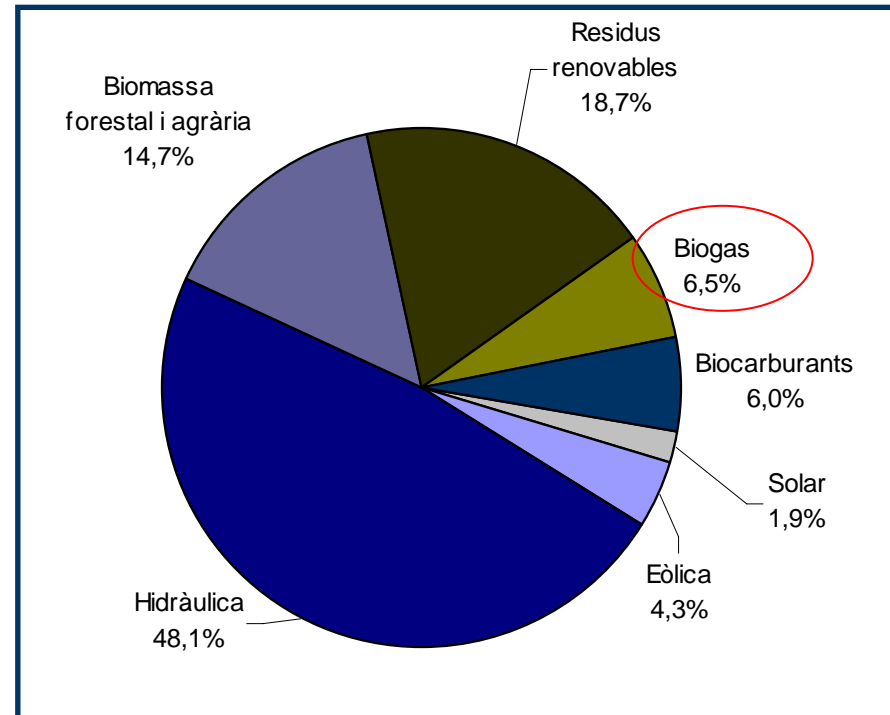
1. Fomentar el ahorro y eficiencia energética
2. Desarrollar las infraestructuras energéticas necesarias
- 3. Impulsar las fuentes energéticas renovables**
4. Apoyar la I+D y la innovación tecnológica en el ámbito energético
5. Aumentar la concienciación social y el conocimiento de la problemática energética

Consumo de energía primaria



Consumo de energía primaria (2006)

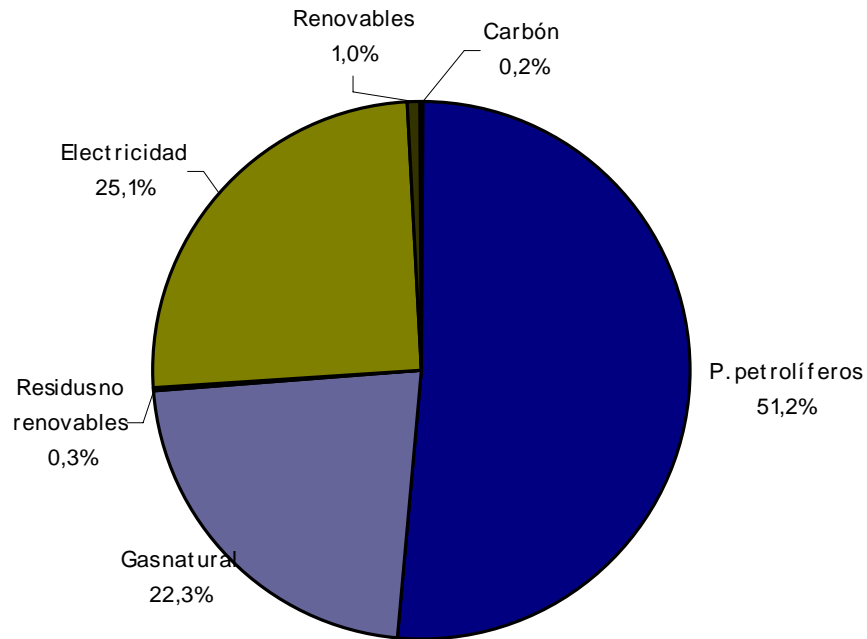
26,5 millones tep



Consumo de energía primaria renovable (2006)

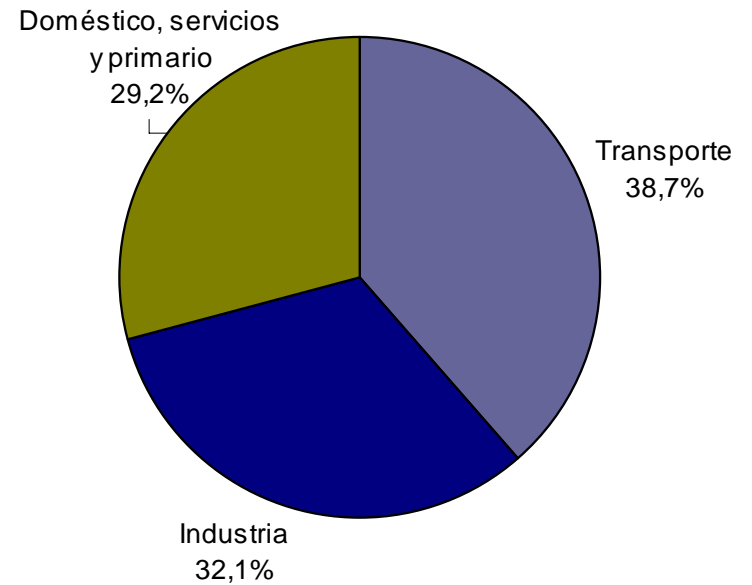
0,6 millones tep

Consumo de energía final



Consumo de energía final (2006)

15,9 millones tep



Consumo de energía final por sectores (2006)

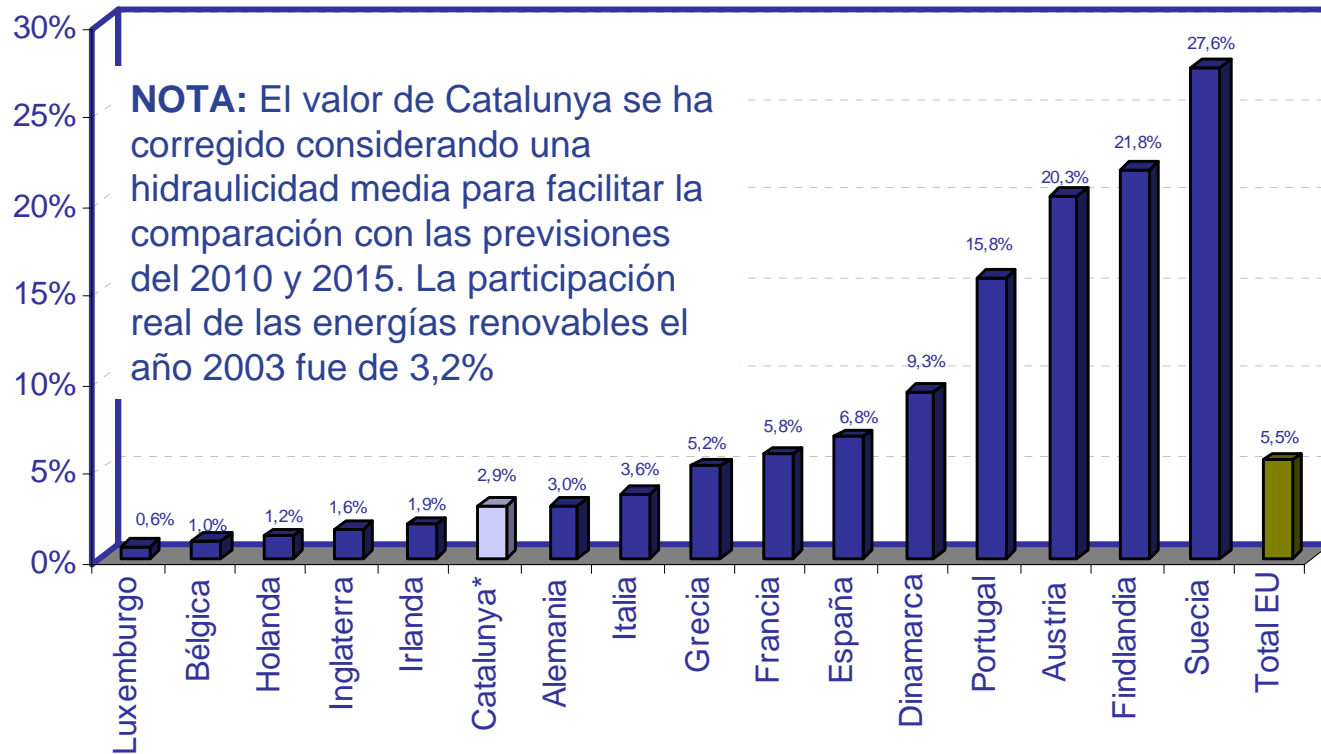
Objetivos 2010 y 2015

	2003			2010			2015		
	Descripción	prod. (tep)	%	Descripción	prod. (tep)	%	Descripción	prod. (tep)	%
Eólica	86,7 MW	14.026	1,9	3.000 MW	642.086	30,9	3.500 MW	757.954	25,7
Solar fotovoltaica	2,2 MW instalados	168	0,0	50 MW	5.094	0,2	100 MW	10.213	0,3
Solar termoeléctrica	0,0 MW instalados	0	0,0	50 MW	12.040	0,6	50 MW	12.040	0,4
Solar térmica	39.600 m ²	2.731	0,4	730.000 m ²	50.363	2,4	1.250.000 m ²	86.050	2,9
Hidroeléctrica	2.320,2 MW	430.047*	58,4	2.376,8 MW (55,6 MW nuevos en RE)	484.791	23,3	2.474,8 MW (153,7 MW nuevos en RE)	528.041	17,9
Biogás	24,5 MW para producción eléctrica + Usos térmicos	22.724	2,8	96,3 MW para producción eléctrica + Usos térmicos	162.609	7,8	120,2 MW por producción eléctrica + Usos térmicos	205.570	7,0
Biocombustibles	6 ktn de producción de biodiesel + 20 ktn de bioetanol (ETBE)	25.287	3,4	8% de la demanda de gasoil con biodiesel + bioetanol (ETBE) en todas las gasolinas	377.663	18,1	18% de la demanda de gasoil de biodiesel + bioetanol (mezcla directa y ETBE) en todas las gasolinas	844.095	28,7
Biomasa	Usos térmicos directos + 0,5 MW para producción de electricidad	93.906	12,7	Usos térmicos directos se incrementan en 19,2 ktep + 26,0 MW para producción de electricidad	180.912	8,7	Usos térmicos se incrementan en 50 ktep + 63,7 MW para producción de electricidad	306.570	10,4
Residuos renovables	45,2 MW en RSU	147.712	20,1	45,2 MW en RSU + 19,9 ktep de fangos de depuradora para usos térmicos	166.700	8,0	45,2 MW en RSU + 52,0 ktep de fangos de depuradora para usos térmicos	198.781	6,7
Total ER	736.601 tep			2.082.259 tep			2.949.313 tep		
Participación ER sobre energía primaria	2,9%			6,9%			9,5%		
Participación ER sobre energía primaria sin usos no energéticos	3,3%			7,9%			11,0%		

PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES

Las Energías renovables en Europa

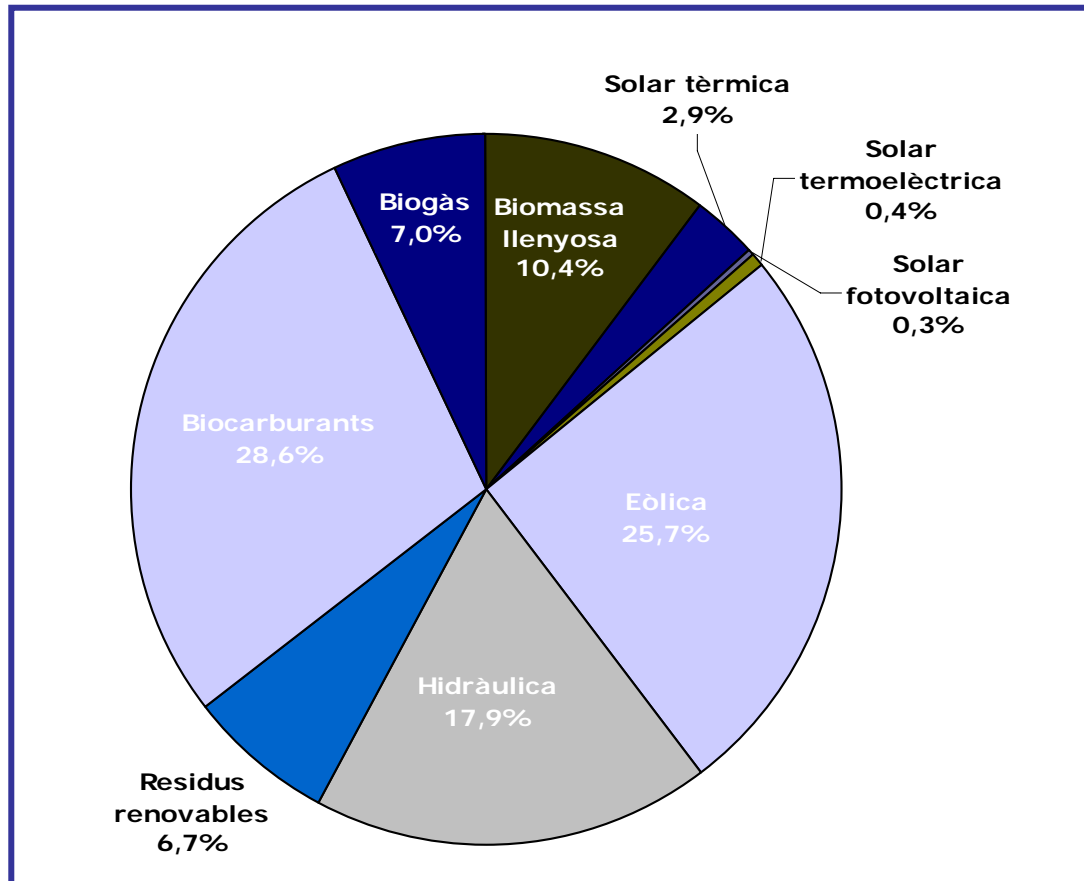
Participación de las energías renovables sobre el consumo de energía primaria el año 2003



Fuente: LE BAROMÈTRE EUROPÉEN DES ÉNERGIES RENOUVELABLES | ICAEN



Distribución del consumo de energías renovables (2015)

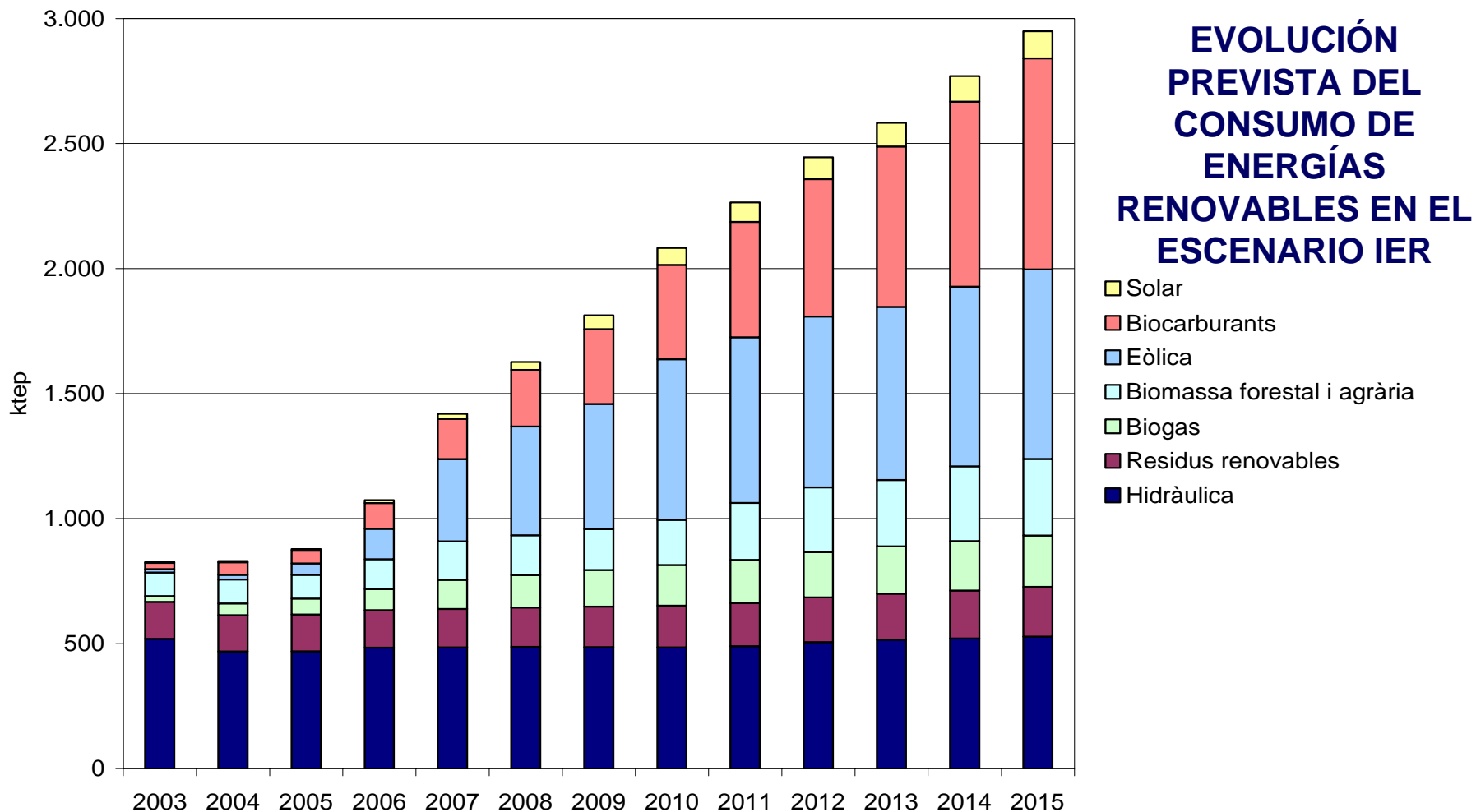


Consumo total energías renovables año 2015: **2.949,3 ktep** (9,5% del consumo de energía primaria y 11,0% sin considerar los usos no energéticos).

Principal aportación: Biocarburantes: 26,8% Eólica: 25,7%



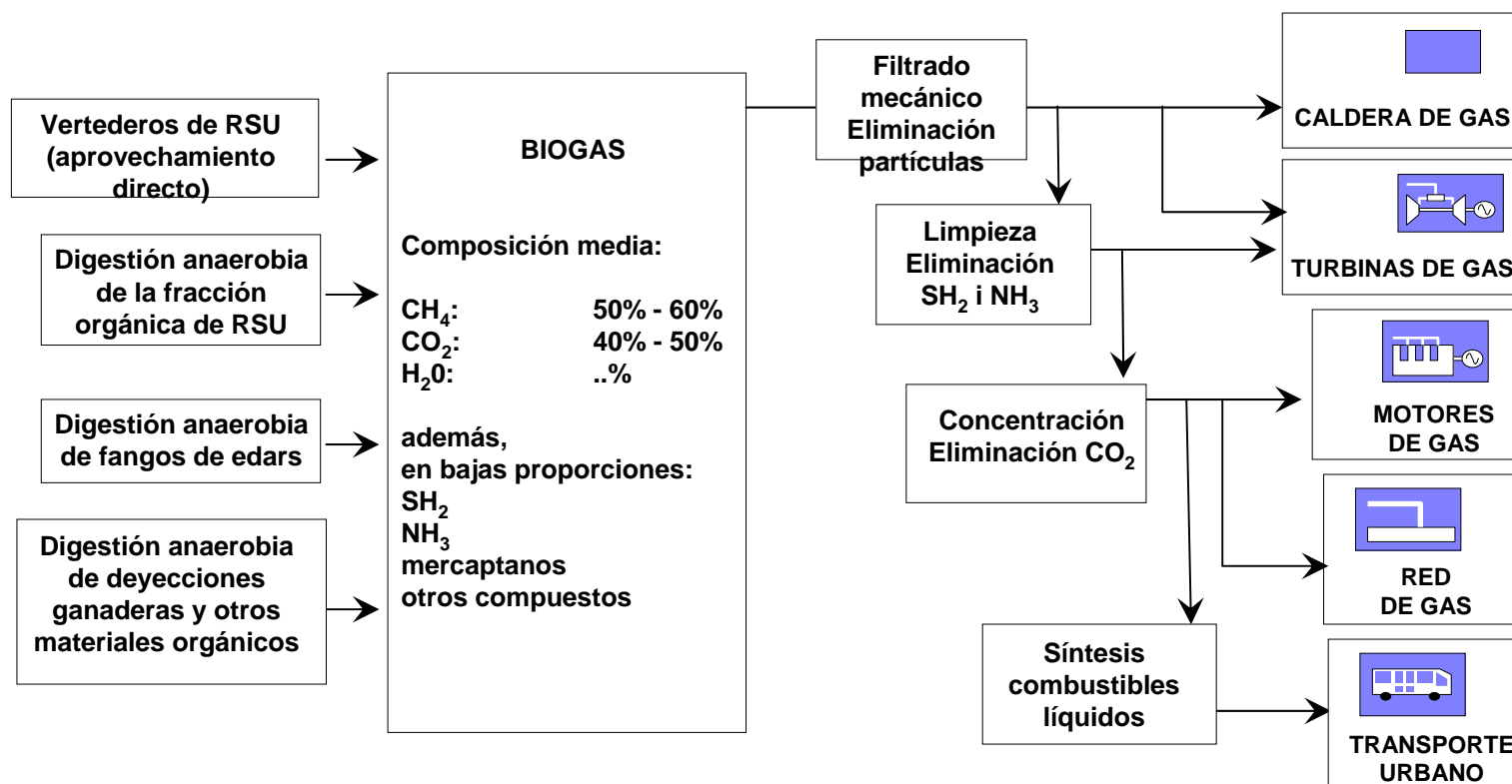
PLAN DE ENERGÍAS RENOVABLES Objetivos previstos



El Biogás dentro del Plan de la Energía

El consumo total en términos de energía primaria de biogás en Catalunya el año 2006 fue de 40,8 ktep, la mayor parte de los cuales correspondían a plantas de generación de energía eléctrica.

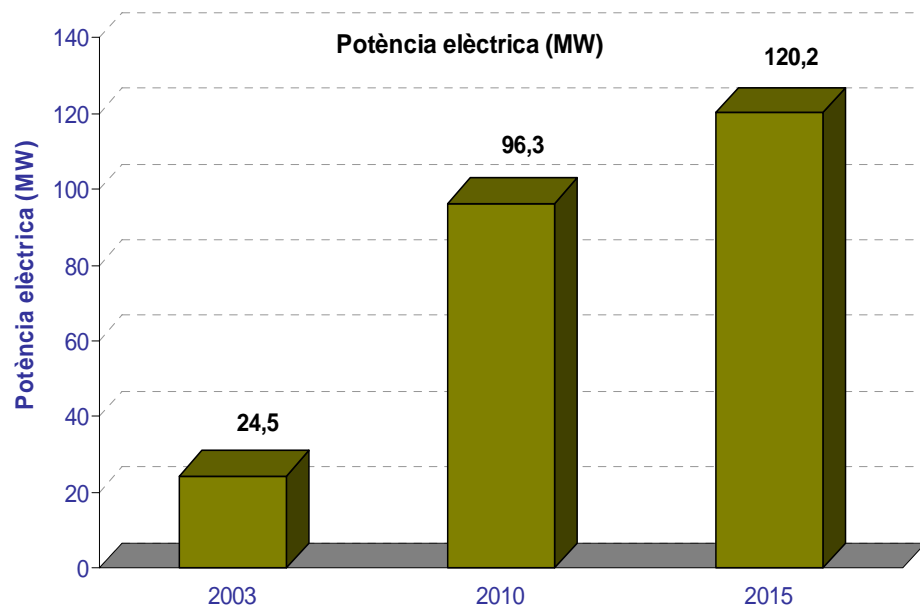
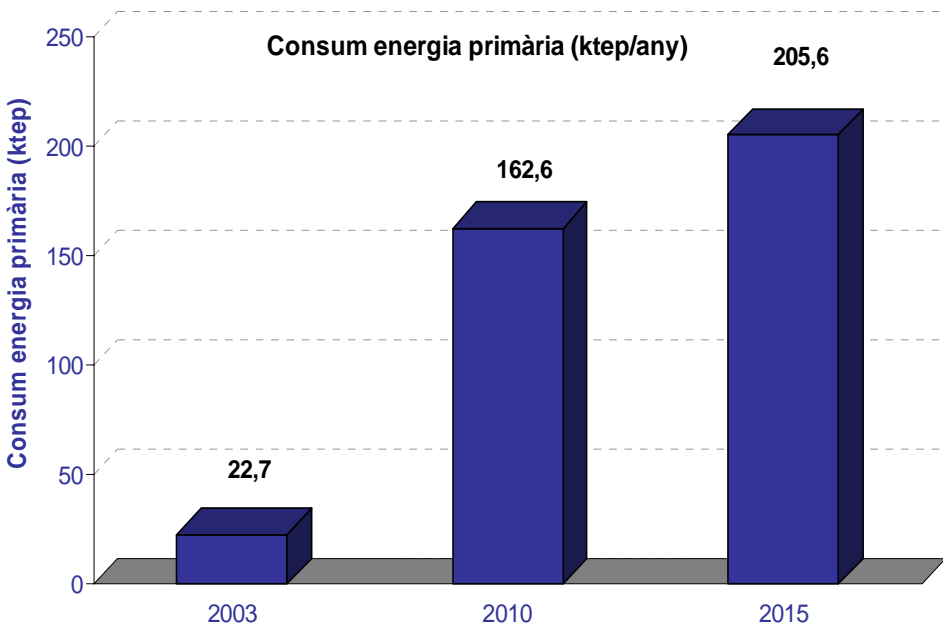
Se trata principalmente de plantas ubicadas en vertederos, plantas de metanización de la fracción orgánica de los RSU (habitualmente integradas en Ecoparques), biogás generado en las EDAR y plantas de purines con producción de biogás.





BIOGÁS, FANGOS, RESIDUOS GANADEROS Y DE INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS, ECOPARQUES Y VERTEDEROS

Objetivos IER

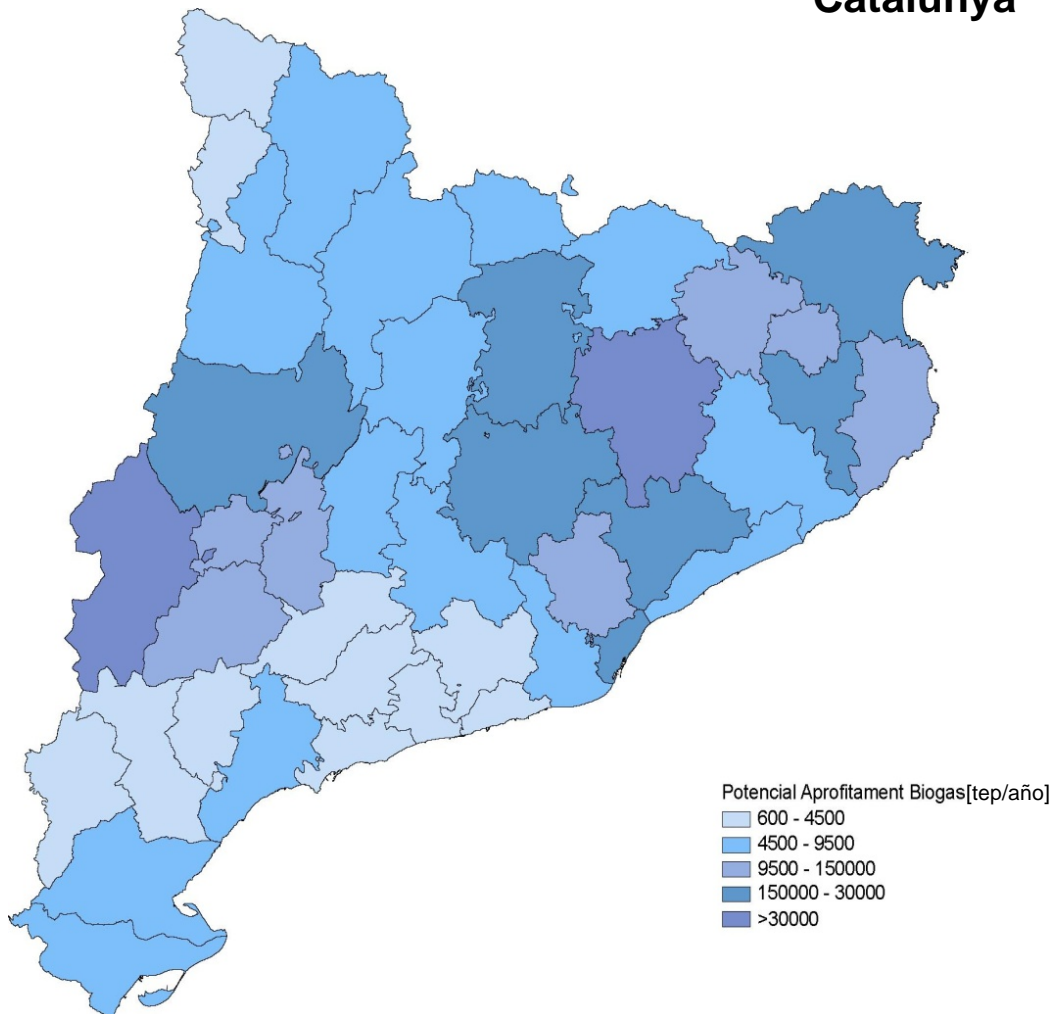


Trabajar combinadamente en los ámbitos de los residuos ganaderos y de industrias agroalimentarias, de los fangos de edars y de los Ecoparques y vertederos, permite planificar un programa de generación de biogás que podría llegar a proporcionar en el 2015 hasta 205,6 ktep, de los cuales el año 2003 ya se consumían 22,7 ktep. Se prevé una potencia eléctrica instalada en este ámbito de 120,2 MW.

El Biogás dentro del Plan de la Energía



Potencial de aprovechamiento energético del biogás en Catalunya



Potenciales energéticos por digestión anaerobia por comarcas (tep/año)

Comarca	Total	Comarca	Total
Osona	55 887	Baix Llobregat	8 003
Segrià	48 297	Maresme	7 851
Barcelona	29 837	Anoia	7 399
Noguera	25 435	Cerdanya	7 348
Alt Empordà	24 292	Solsonès	7 064
Vallès Oriental	21 000	Montsià	6 734
Gironès	19 910	Baix Camp	5 889
Bages	15 991	Pallars Jussà	5 694
Berguedà	15 119	Baix Ebre	5 658
Pla d'Urgell	14 253	Pallars Sobirà	5 045
Urgell	12 621	Tarragonès	4 301
Garrotxa	12 151	Alt Camp	3 203
Garrigues	11 336	Alt Penedès	3 125
Baix Empordà	11 185	Baix Penedès	2 442
Vallès Occidental	10 500	Garraf	2 236
Pla de l'Estany	10 169	Conca de Barberà	2 149
Selva	9 439	Ribera d'Ebre	2 089
Alt Urgell	9 406	Terra Alta	1 923
Ripollès	9 309	Alta Ribagorça	1 867
Segarra	8 737	Priorat	643
		Val d'Aran	613
		TOTAL	466 149

Nota: No incluye la obtención directa en vertederos.

Ventajas del aprovechamiento energético del biogás

VENTAJAS ENERGÉTICAS

- Posibilidad de generación de energía neutral desde el punto de vista de las emisiones de CO₂.
- Balance energético positivo mucho mas favorable que otros sistemas biológicos de eliminación de materia orgánica.
- Aprovechamiento de una fuente de energía renovable.

VENTAJAS ECONÓMICAS

- Ahorro económico derivado de la producción de energía
- Ahorro de fertilizantes químicos
- Fomento de la actividad industrial

VENTAJAS MEDIOAMBIENTALES

- Reducción de los efectos de las emisiones de CO₂ y CH₄
- Reducción importante del impacto ambiental asociado a las actividades intensivas en la producción de residuos orgánicos (ganadería, mataderos, tratamiento de aguas residuales, etc.)
- Disminución de los malos olores



VENTAJAS PARA LOS SECTORES IMPLICADOS

- **Sector Ganadero:**

- Gestión individual o centralizada de subproductos y residuos orgánicos.
- Produce un material orgánico más estable, que se puede reutilizar y aplicar al suelo, sobretodo después de una etapa de maduración.
- Destruye parte de los patógenos (en mayor o menor grado en función de la temperatura) proporcionando una higienización parcial.

La digestión anaerobia por sí sola no resuelve el problema del exceso de nitrógeno de las deyecciones ganaderas, por lo tanto hace falta combinarla con otros tratamientos posteriores para eliminar o fijar este nitrógeno.

- **Tratamiento de fangos de Edar:**

- Reducción del volumen de fangos finales generados.
- Alternativa de gestión de los fangos producidos en elevadas cantidades debido a los requerimientos de la calidad final de las aguas residuales.

- **Vertederos y Ecoparques:**

- Se evita el peligro de inflamabilidad y explosividad del biogás si no es extraído.
- Mejora la calidad del aire, evitando que el biogás se emita a la atmósfera.

Biogás: Principales barreras

- **Baja producción de biogás** de algunos subproductos orgánicos y alta sensibilidad de la producción a la composición de estos subproductos..
- Fuerte **regulación de los precios** en el **sector ganadero**, cosa que dificulta la repercusión de las inversiones en mejoras medioambientales.
- **Dificultad en la gestión de los residuos** (especialmente los purines de cerdo), ya que la digestión anaerobia no resuelve completamente los problemas de gestión de los residuos, derivando en muchos casos en la falta de interés de los ganaderos por esta tecnología.
- La **carencia de sistemas de manejo adecuado** de las deyecciones ganaderas puede derivar en una disminución de la producción global de biogás (los purines frescos producen más biogás que los purines envejecidos).
- **Utilización**, por parte de muchos agricultores, de **abonos químicos en lugar de purines** u otros subproductos orgánicos. Esto se puede deber a la desconfianza en la aplicación del purín o bien a cuestiones de comodidad o por los malos olores del purín.



Biogás: propuestas de actuaciones

- **Promoción de instalaciones de aprovechamiento energético del biogás** (por producción térmica y/o eléctrica) en todos los ámbitos (depuradoras de aguas residuales, vertederos, etc.) y muy especialmente en el **sector ganadero**.
- Fomento a la introducción de tecnologías que incrementen la producción de biogás (**codigestión**).
- Asegurar la viabilidad económica de las plantas de biogás con el sistema de **primas** del Régimen Especial de Producción Eléctrica. **Líneas de ayudas** a las instalaciones.
- Soporte a proyectos de **I+D** que contribuyan a mejorar los beneficios energéticos de la tecnología de la digestión anaerobia y a proyectos de demostración.
- Trabajo conjunto con el Departament de Agricultura, Alimentación y Acció Rural y con el Departament de Medio Ambiente con el objetivo de encontrar **soluciones** a la **problemática** relacionada con la **contaminación** de los suelos por **nitratos** (consorcio GESFER).
- Trabajo conjunto con el Departament de Agricultura, Alimentación y Acció Rural y con el Departament de Medio Ambiente con el objetivo de elaborar un **Plan de Biogás en Catalunya 2008-2012**.
- Valoración energética de fangos de depuradora mediante su combustión en industrias de cemento (52 ktep).



Gracias por su atención