

La valorización energética en el marco de la estrategia de desarrollo sostenible de la UE

Pere Torres, consejero técnico del Institut Cerdà

*Jornadas sobre desarrollo sostenible:
La valorización en el sector del cemento
Barcelona, 8 de julio de 2008*



Medio ambiente

Entorno en el que se produce la existencia d'un ser vivo o de una comunidad de seres vivos.

Ecología

Parte de la biología que estudia las interacciones de los seres vivos entre ellos y con el medio en el que viven.

Desarrollo sostenible

Forma de desarrollo en la que se satisfacen las necesidades de las generaciones presentes sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades (Brundtland, 1987).

Sostenibilidad

Proceso de contrariación de la insostenibilidad, es decir de contrariación del modelo socioambiental actualmente imperante. (Folch, 1999).

Característica o estado en el que las necesidades presentes de la población local pueden satisfacerse sin comprometer la capacidad para satisfacer las suyas de otras poblaciones –futuras o de localidades distintas (Naciones Unidas, 2001).

La triple línea de fondo

Idea desarrollada per John Elkington en 1994.

Situaba la responsabilidad social de las empresas en tres ámbitos:

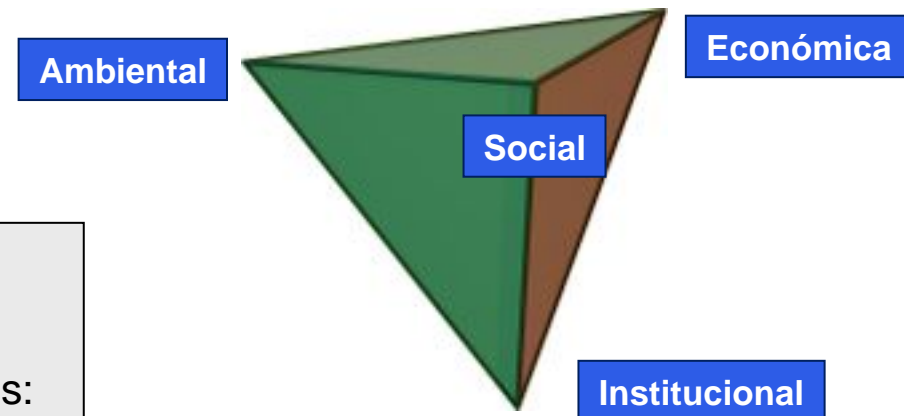
- Gente (*people*) o capital humano.
- Planeta (*planet*) o capital natural.
- Beneficio (*profit*).

Posteriormente, se han situado estos tres ámbitos como objetivos inseparables de la sostenibilidad.

La pirámide de la sostenibilidad

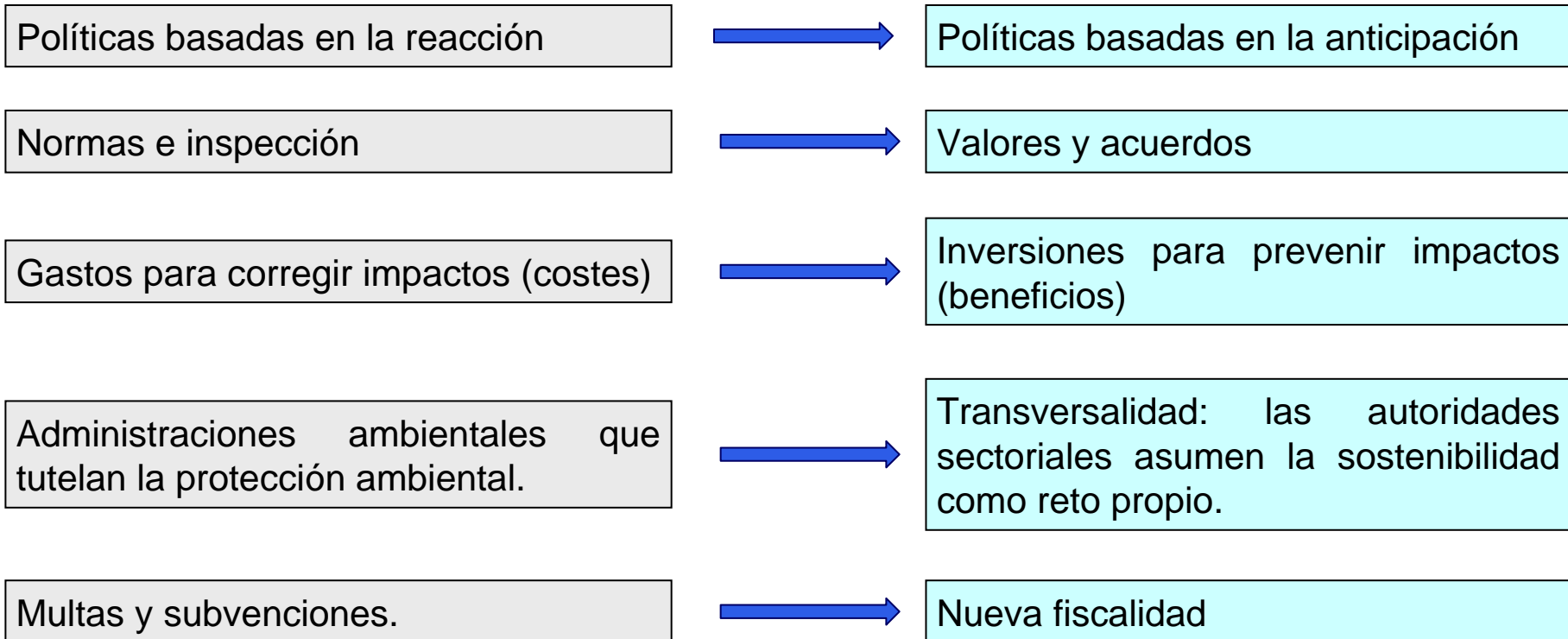
Idea desarrollada por Joachim H. Spangenberg en 1997.

La sostenibilidad tiene 4 dimensiones:



Nos encontramos en un proceso de transición de las políticas ambientales, instauradas en el último cuarto del siglo XX, a las políticas de sostenibilidad, que deberían marcar la primera mitad del siglo XXI.

Principales cambios



La Unión Europea ha sido proclive a promover el desarrollo sostenible y a incluirlo entre sus preocupaciones principales.

Cumbre de Cardiff (1998)

Estrategia para la integración del medio ambiente en las políticas de la Unión Europea

El proceso de Cardiff tiene por objeto establecer un enfoque transversal de la política medioambiental para su integración en todas las políticas comunitarias.

Cumbre de Goteborg (2001)

Estrategia europea para un desarrollo sostenible

- El crecimiento económico, la cohesión social y la protección del medio ambiente deben ir de la mano.
- Una estrategia centrada en un número limitado de problemas que supongan amenazas graves o irreversibles.
- No actuar pueda resultar más costoso que una acción temprana.
- Fijar precios reales que constituyan una señal para las personas y las empresas.

La Unión Europea se ha convertido en la principal fuente de progreso de las políticas ambientales de los Estados miembros. Sus orientaciones generales se concretan en los llamados *Programas de Acción Ambiental*. En la actualidad, se está aplicando el sexto, para el período 2002-2012.

Cuatro áreas prioritarias

1. Cambio climático
2. Naturaleza y biodiversidad
3. Medio ambiente y salud
4. Recursos naturales y residuos

Siete estrategias temáticas

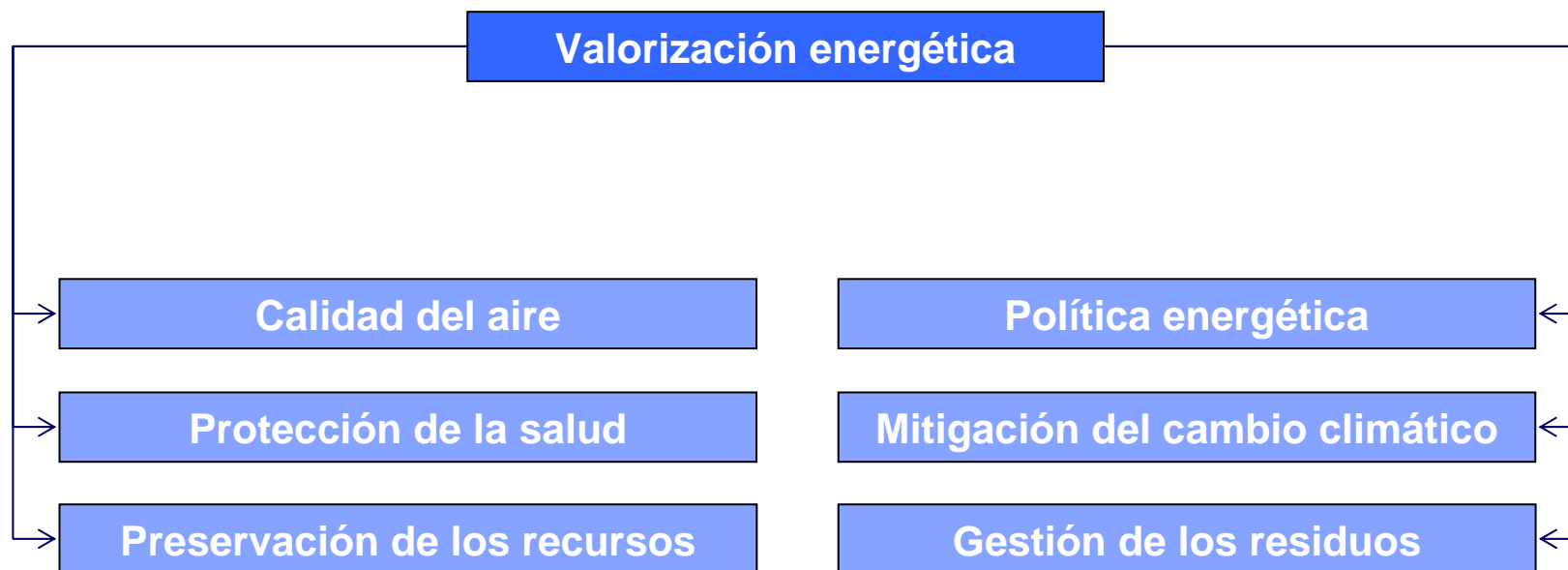
1. Suelo
2. Medio marino
3. Aire
4. Pesticidas
5. Medio ambiente urbano
6. Recursos naturales
7. Medio ambiente urbano

Aproximaciones estratégicas

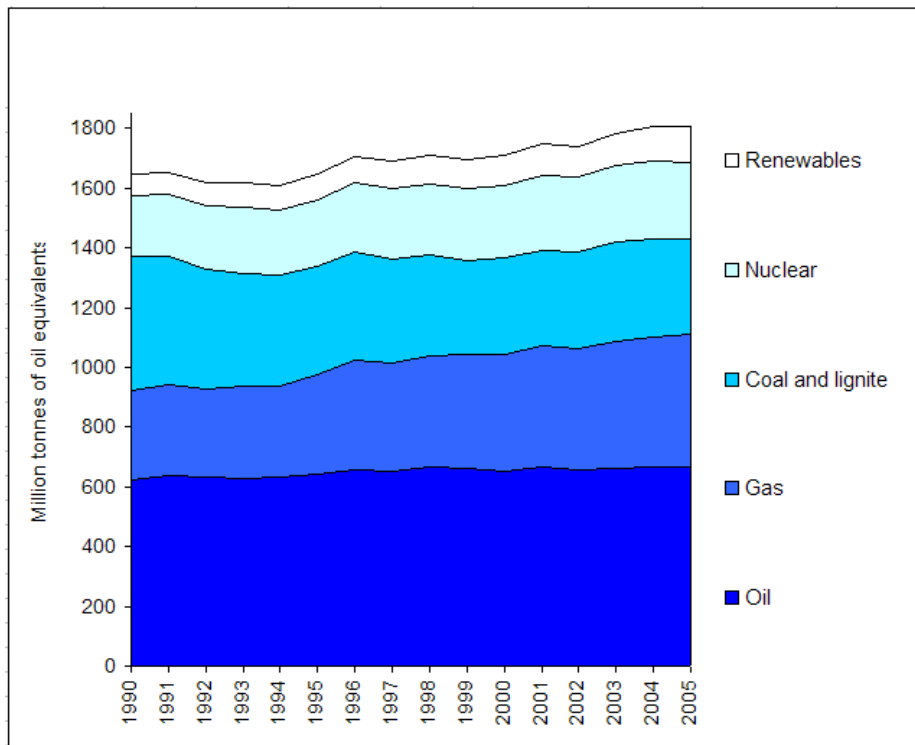
1. Desarrollo e implementación de legislación
2. Integración ambiental en políticas sectoriales
3. Promoción de la producción y el consumo sostenibles
4. ...

La visión de la sostenibilidad exige:

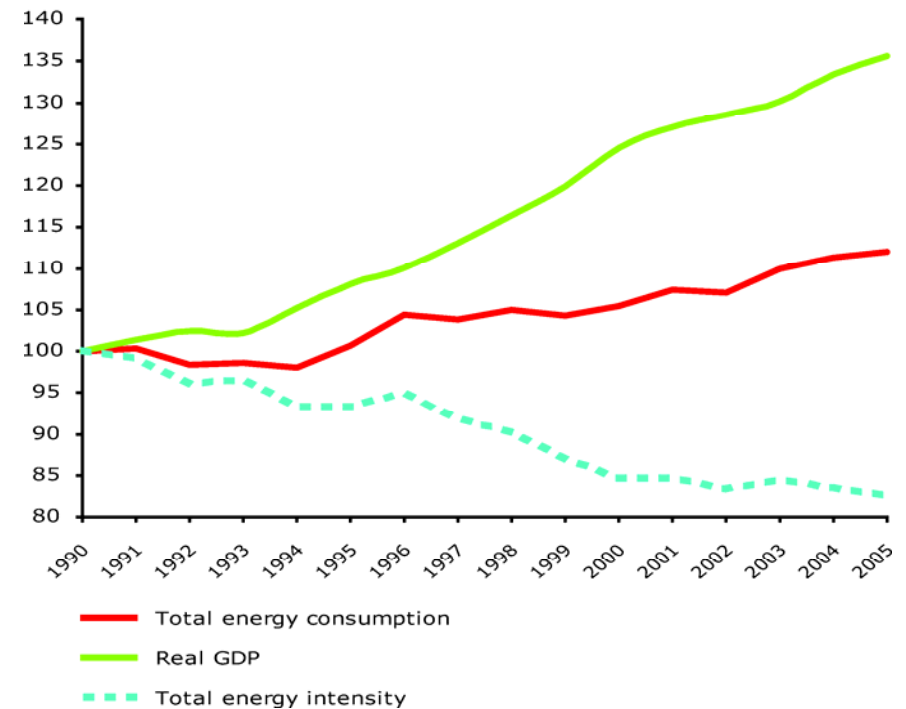
- asumir la complejidad de los fenómenos que ocurren en la biosfera
- tener en cuenta las interacciones tanto en la causación de los problemas como en el diseño de las soluciones



A pesar de la apuesta por la sostenibilidad y de un cierto desacoplamiento, el consumo total de energía aumenta en la UE, con un peso destacado de los combustibles fósiles.



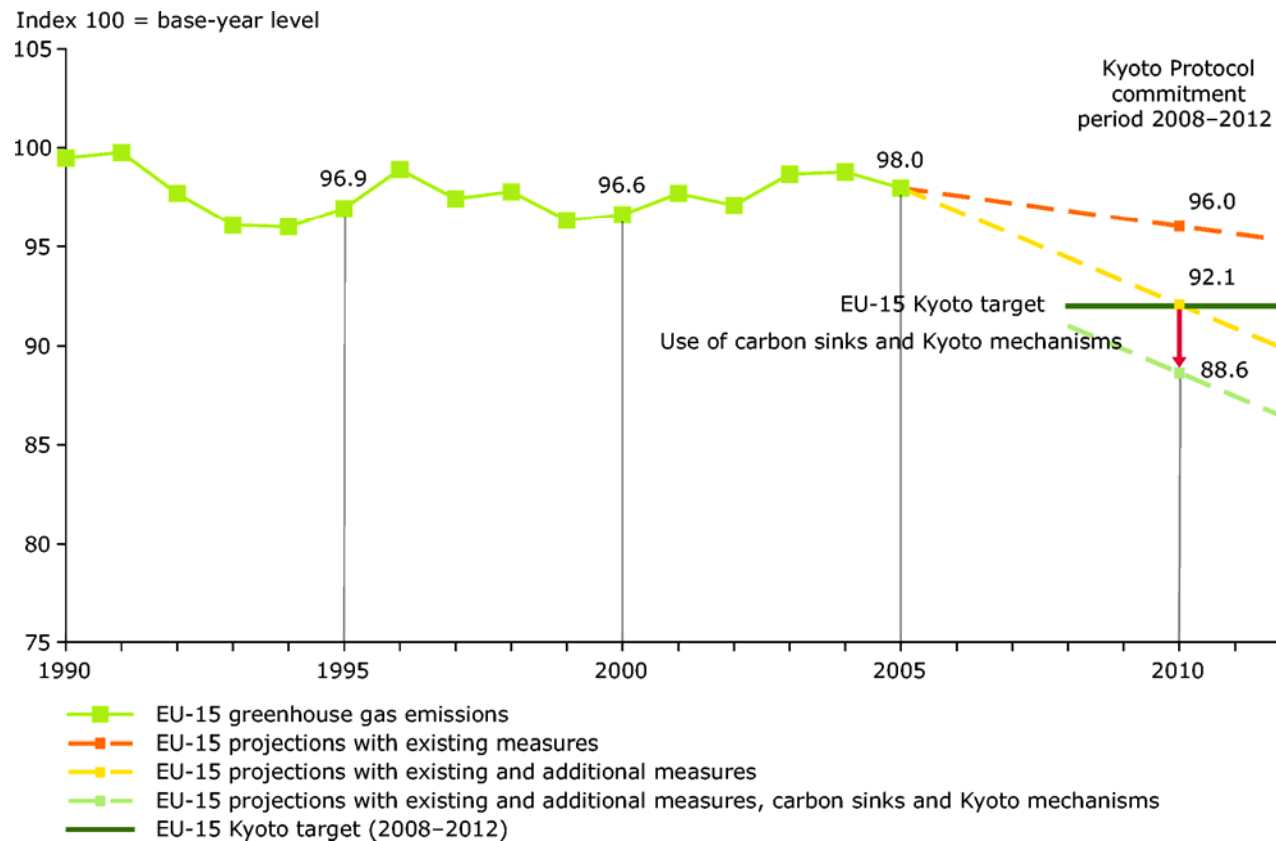
Energy intensity, Index 1990=100



La Unión Europea ha adoptado varias directivas y programas tendentes a:

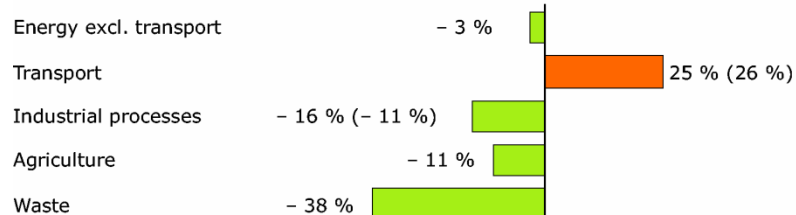
- el incremento de la eficiencia energética
- el desacoplamiento del consumo de energía respecto del crecimiento económico
- la fijación de objetivos mínimos en cuanto al peso de las energías renovables

En su conjunto, la UE quizá pueda cumplir con su objetivo de Kyoto, pero su comportamiento desde 1990 es muy irregular.

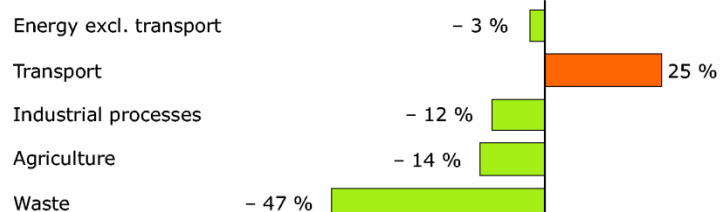


El comportamiento de los distintos sectores económicos y de los diversos países europeos es muy dispar.

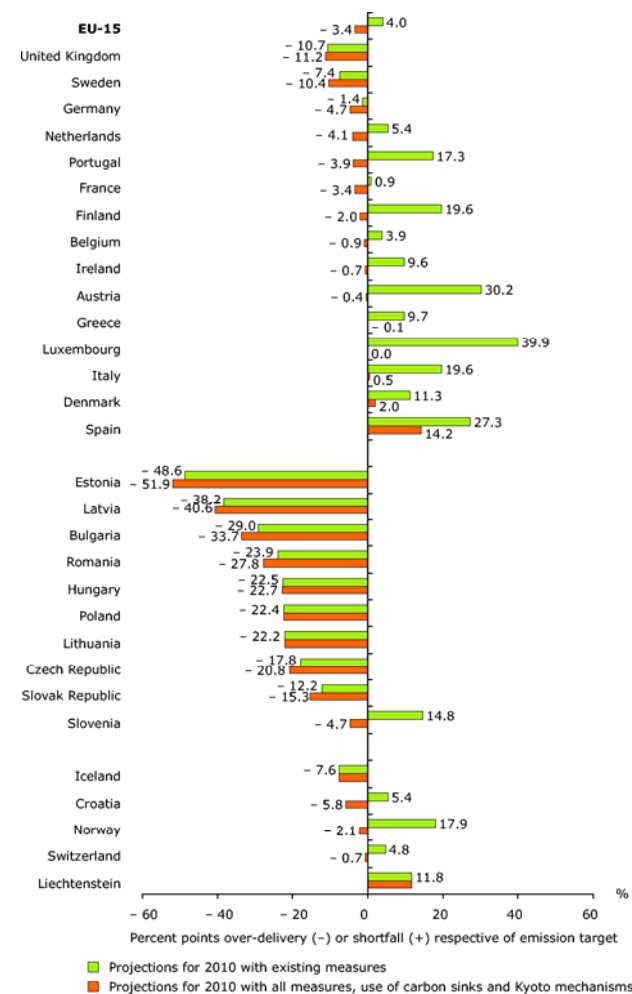
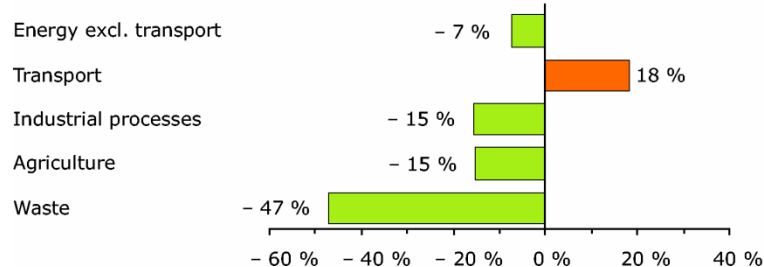
Past change in greenhouse gas emissions, from base year to 2005



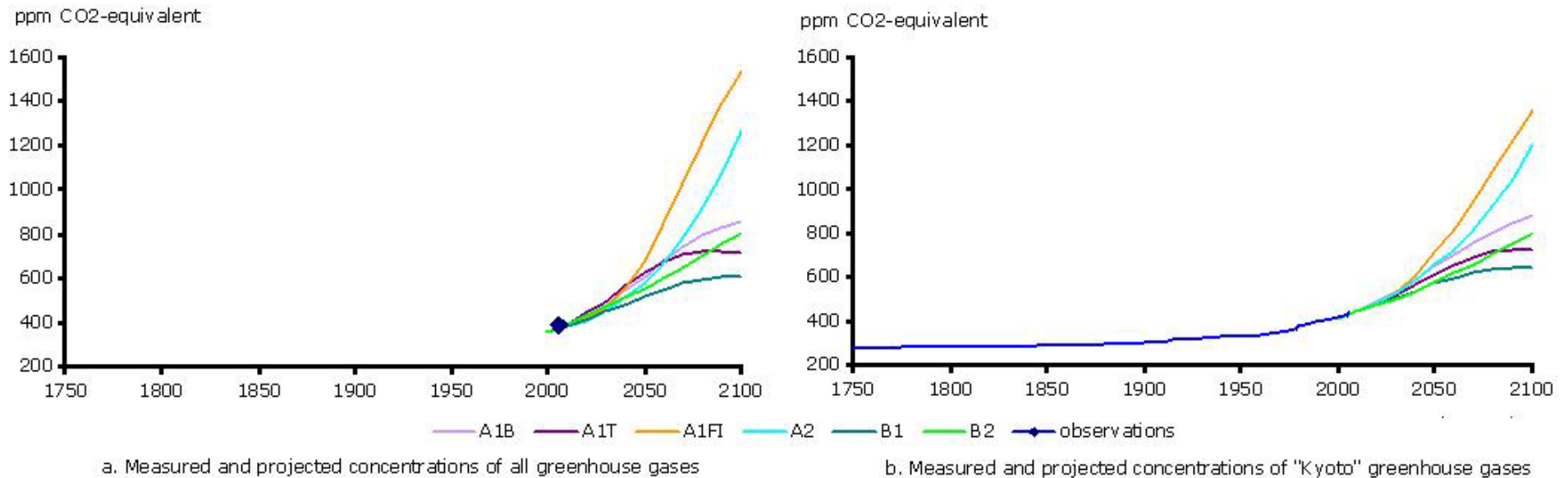
Projected change from base year to 2010, with existing measures



Projected change from base year to 2010, with existing and additional measures



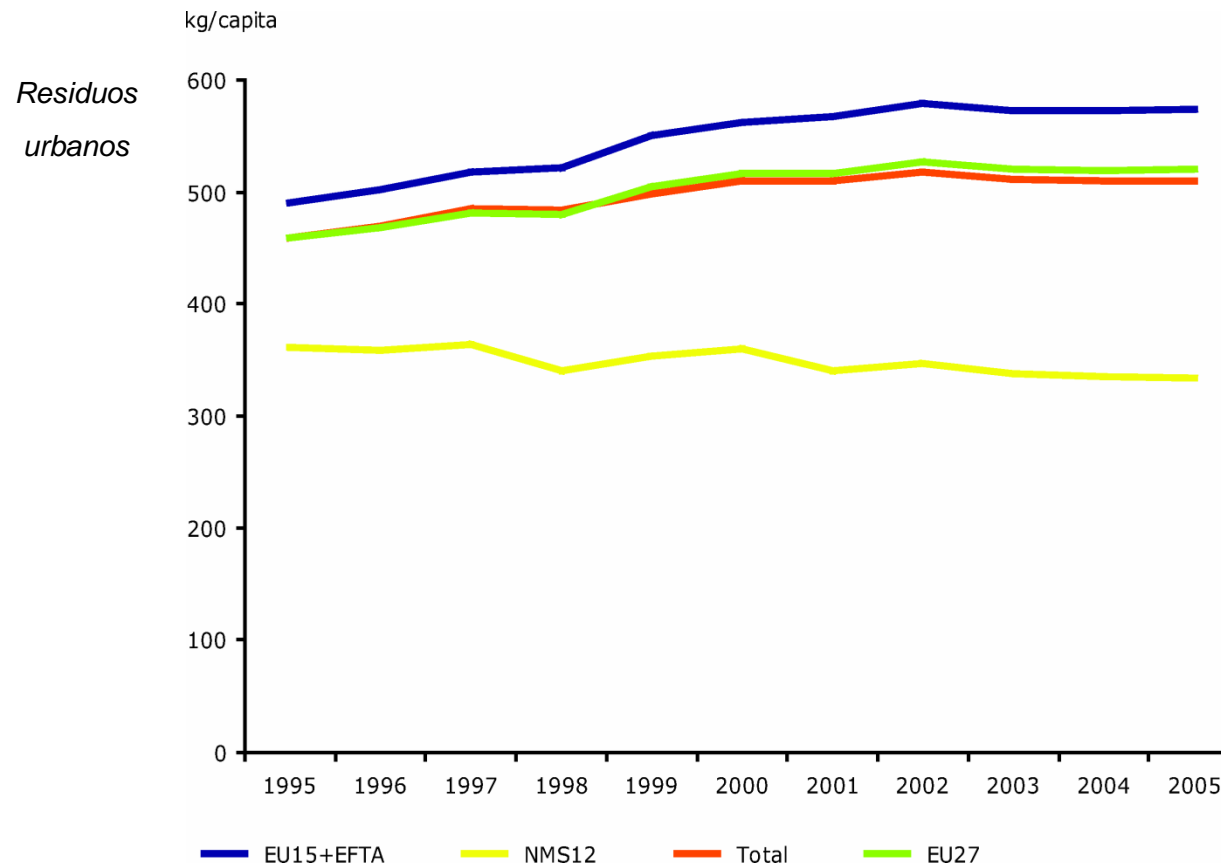
Los pronósticos son de incrementos futuros.



Además de cumplir sus obligaciones previstas en el protocolo de Kyoto, la Unión Europea se compromete a:

- Reducir sus emisiones para que, en el año 2020, sean un 20% inferiores a las de 1990.
- Extender ese objetivo hasta el 30% si otros grandes emisores adoptan medidas similares.

Aunque la producción por cápita se va estabilizando, el incremento de población comporta cantidades mayores de residuos.



La Unión Europea ha inscrito la gestión de los residuos en una visión más amplia: la política de uso sostenible de los recursos naturales.

Algunas ideas clave son:

- Desacoplamiento de crecimiento económico y consumo de recursos.
- Identificación de vínculos entre el estado del medio ambiente y el consumo de recursos.
- Establecimiento de objetivos cuantitativos y medida de los avances.

Minimización

Incluye todas aquellas medidas destinadas a evitar la generación de residuos:

- nuevos procesos tecnológicos
- buenas prácticas ambientales

Valorización

Incluye todos aquellos circuitos que permiten el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos:

- reutilización
- valorización material
- valorización energética

Este orden también es jerárquico.

Eliminación

Incluye todos aquellos procedimientos que deben garantizar un tratamiento seguro de los restos no valorizables de los residuos.

La valorización energética de residuos no debe confundirse con la incineración de residuos con recuperación de energía.

Según el Tribunal de Justicia de la Unión Europea, una operación puede considerarse valorización energética cuando:

- El residuo sustituye otros materiales que se hubieran necesitado para producir energía.
- La energía obtenida debe ser superior a la consumida y la mayor parte debe utilizarse en forma de calor o para generar electricidad.
- Los residuos deben quedar consumidos en su mayor parte durante el proceso.

El uso de residuos como combustible en hornos de cementeras es valorización energética.

La valorización energética de residuos no debe confundirse con la incineración de residuos con recuperación de energía. La primera comporta una serie de ventajas.

Ambientales

- Utilización de residuos destinados a eliminación.
- Ahorro de recursos naturales.
- Reducción de emisiones con efecto invernadero.

Sociales

- Solución más aceptable para ciertas fracciones de residuos.
- Ahorro en instalaciones de tratamiento de residuos.

Económicas

- Sustitución de combustible a un coste razonable.
- Aumento de la competitividad del sector.

Entre los residuos que pueden destinarse a valorización energética se encuentran:

Neumáticos usados	28-38 GJ/t
Residuos de plástico	26-46 GJ/t
Residuos de papel	15 GJ/t
Harinas cárnicas	18 GJ/t
Disolventes	33 GJ/t
Aceites usados	42 GJ/t
Lodos de depuradora	10-14 GJ/t

Gas natural	50 GJ/t
Gasolina	42 GJ/t
Fueloil	40 GJ/t
Carbón	32 GJ/t

2004: Guía de mejores técnicas disponibles en España de fabricación de cemento (Ministerio de Medio Ambiente).

De carácter general

- Estabilidad y uniformidad del proceso.
- Reducción del consumo de combustibles.
- Reducción del consumo de electricidad.

De carácter específico

- Control de los óxidos de nitrógeno.
- Control de los óxidos de azufre.
- Control de las partículas.

- El subsector de minerales no metálicos consume el 9% de la energía industrial mundial. De este porcentaje, entre el 70 y el 80% corresponde a la producción de cemento.
- La intensidad media de energía primaria en la producción de cemento oscila entre 3,4 y 5,3 GJ/t, con una media de 4,4 GJ/t (2003). Esta cifra media supone una mejora respecto a los 4,8 GJ/t de 1994.
- El ahorro potencial estimado, a escala mundial, es aún muy elevado: del orden de un 28-33% de la energía consumida. El ahorro es mucho más elevado en países con procesos húmedos que en los que ya utilizan procesos secos.
- La producción de cemento liberó en 2005 un total de 1,8 Gt de CO₂, contra las 0,8 Gt del año 2000.
- La intensidad de carbono se sitúa entre 0,65 y 0,92 t de CO₂ por t de cemento, con una media de 0,83 (2003)
- La intensidad de carbono ha disminuido un 1% anual entre 1994 y 2003.

Datos de la International Energy Agency (2007)

La industria cementera está incluida en los sectores regulados.

- En la actualidad, recibe unas cuotas de emisión en el *Plan nacional de asignación de emisiones*.
- En el futuro, deberá participar en la subasta de permisos de emisión de la Unión Europea.

Tanto la limitación de emisiones como la posibilidad de comercializar cuotas sobrantes incentivan la reducción de emisiones.

Fuentes de emisión

Uso de combustibles fósiles

Consumo de electricidad

Descarbonatación de la caliza

Opciones

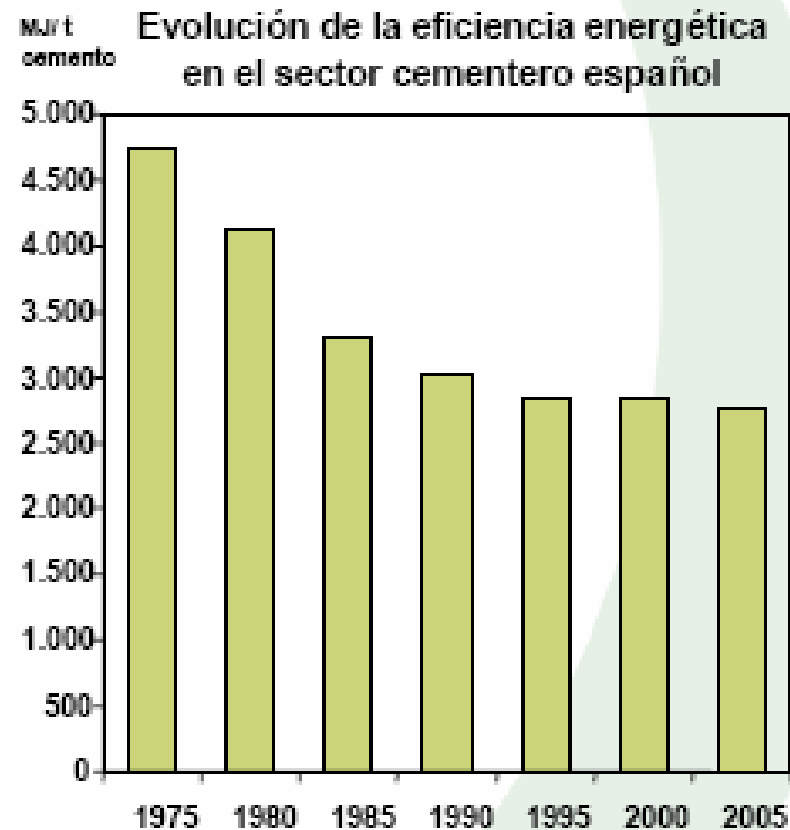
Combustibles alternativos

Eficiencia energética

Fuentes de suministro

Innovación tecnológica

Según datos de OFICEMEN, el consumo de las cementeras españolas es de 2,7 Mtep por año, con una reducción progresiva de la intensidad energética en los últimos 30 años.



Las emisiones tienen su origen tanto en el consumo de energía como en las reacciones químicas propias del proceso (descarbonatación de la caliza).

Table 1. Historical Trends in Combustion- and Process-related CO₂ Emissions from U.S. Cement Manufacturing (MMTCO₂)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<i>Combustion-related CO₂</i>	30.6	31.3	31.6	32.1	32.9	36.1	36.5	35.5
<i>Process-related CO₂ (incl. CKD)</i>	36.1	36.8	37.1	38.3	39.2	40.0	41.2	41.4
<i>Total CO₂</i>	66.7	68.1	68.7	70.4	72.1	76.1	77.7	76.9

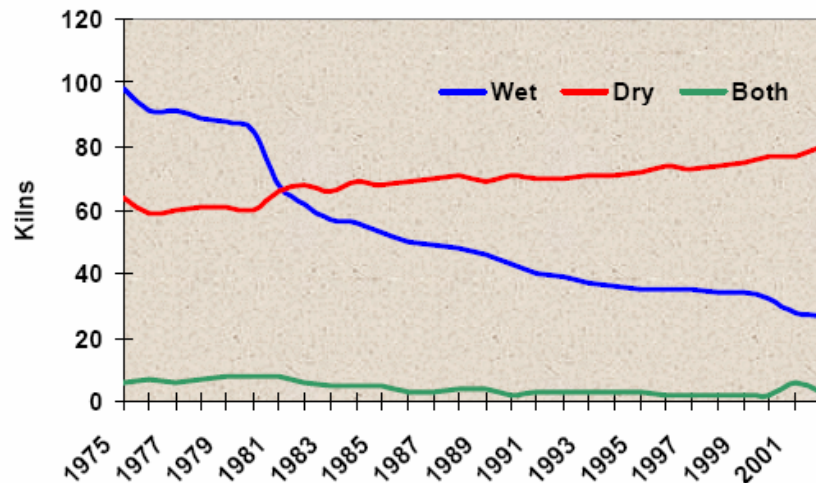
Source: Minerals Yearbook, Vol. 1, Metals and Minerals, 2002. U.S. Geological Survey. U.S. Department of the Interior. July 2003. Draft Inventory of U.S. Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990-2002. U.S. Environmental Protection Agency. February 2004. ICF communications with Hendrick van Oss, USGS, 15 April 2004.

Los datos equivalentes según las mejores técnicas disponibles serían, para 1 tonelada de clinker:

- 320 kg de CO₂ por la combustión
- 540 kg de CO₂ por el proceso

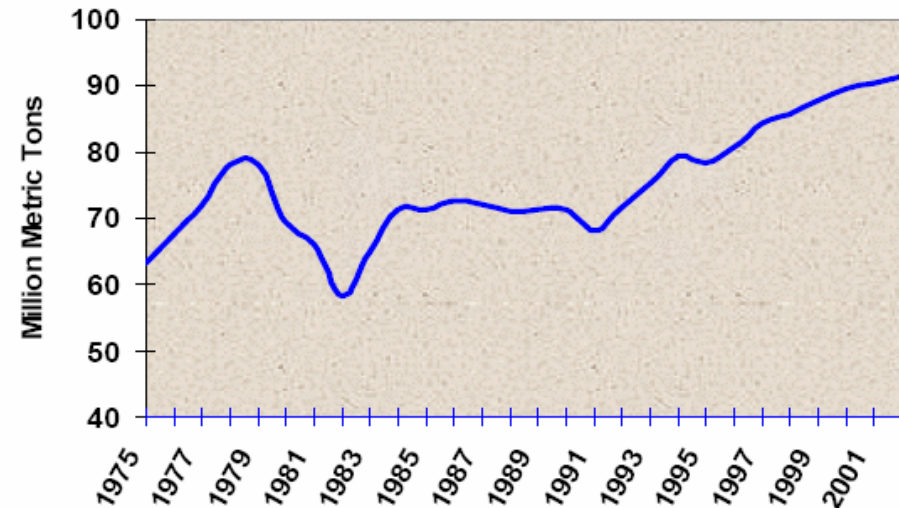
El proceso seco es más eficiente energéticamente que el húmedo: 5,5 MBtu/st contra 6,3 MBtu/st. Tiene su paralelo en las emisiones: 224 kg/st contra 249 kg/st. Las emisiones aumentan por el aumento superior de la producción.

Figure 1. Number of Kilns by Process



Source: USGS Mineral Surveys (data from Surveys in 1975-2002)

Figure 2. Total U.S. Cement Production: 1975-2002



Source: USGS. Various Years (1975-2002). Minerals Yearbook, Vol. 1. Metals and Minerals. U.S. Geological Survey. U.S. Department of the Interior.

Datos de la EPA de Estados Unidos.

MBtu/st: millones de unidades térmicas británicas por tolenada corta.

Unidad térmica británica: aprox. 1 kJ

Tonelada corta: aprox. 900 kg.

Según el informe de la Internacional Energy Agency, elaborado para la Cumbre del G8 de 2005 en Gleneagles, el sector del cemento es el que tiene un mayor potencial de reducción de emisiones entre los sectores industriales.

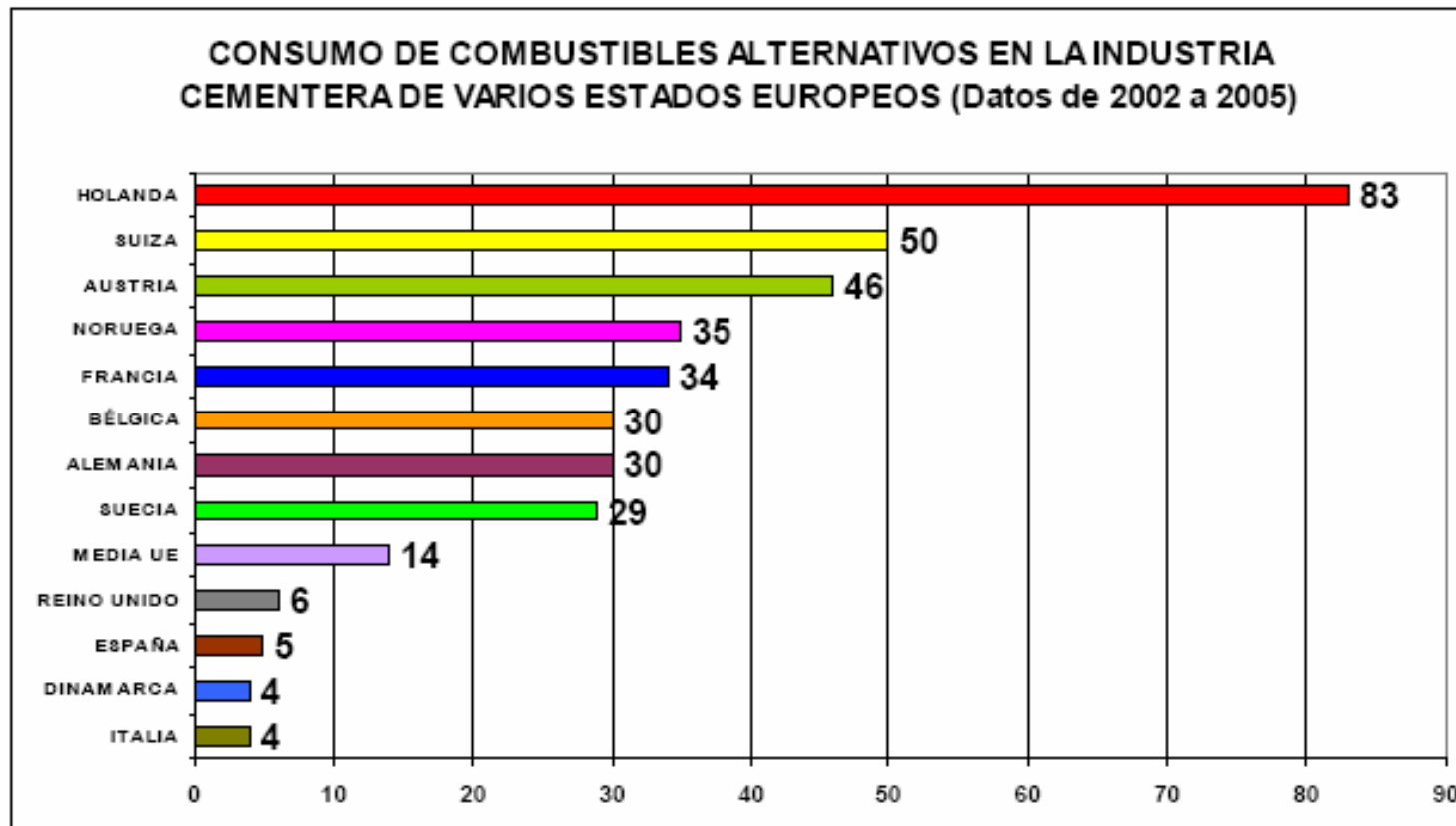
Table 1 ► *Savings from Adoption of Best Practice Commercial Technologies in Manufacturing Industries*
(Primary Energy Equivalents)

	Low - High Estimates of Technical Savings Potential			Total Energy & Feedstock Savings Potentials
	<i>EJ/yr</i>	<i>Mtoe/yr</i>	<i>Mt CO₂/yr</i>	%
Sectoral Improvements				
Chemicals/petrochemicals	5.0 - 6.5	120 - 155	370 - 470	13 - 16
Iron and steel	2.3 - 4.5	55 - 108	220 - 360	9 - 18
Cement	2.5 - 3.0	60 - 72	480 - 520	28 - 33
Pulp and paper	1.3 - 1.5	31 - 36	52 - 105	15 - 18
Aluminium	0.3 - 0.4	7 - 10	20 - 30	6 - 8
Other non-metallic metals minerals and non-ferrous	0.5 - 1.0	12 - 24	40 - 70	13 - 25

La valorización energética de residuos en la industria cementera exige:

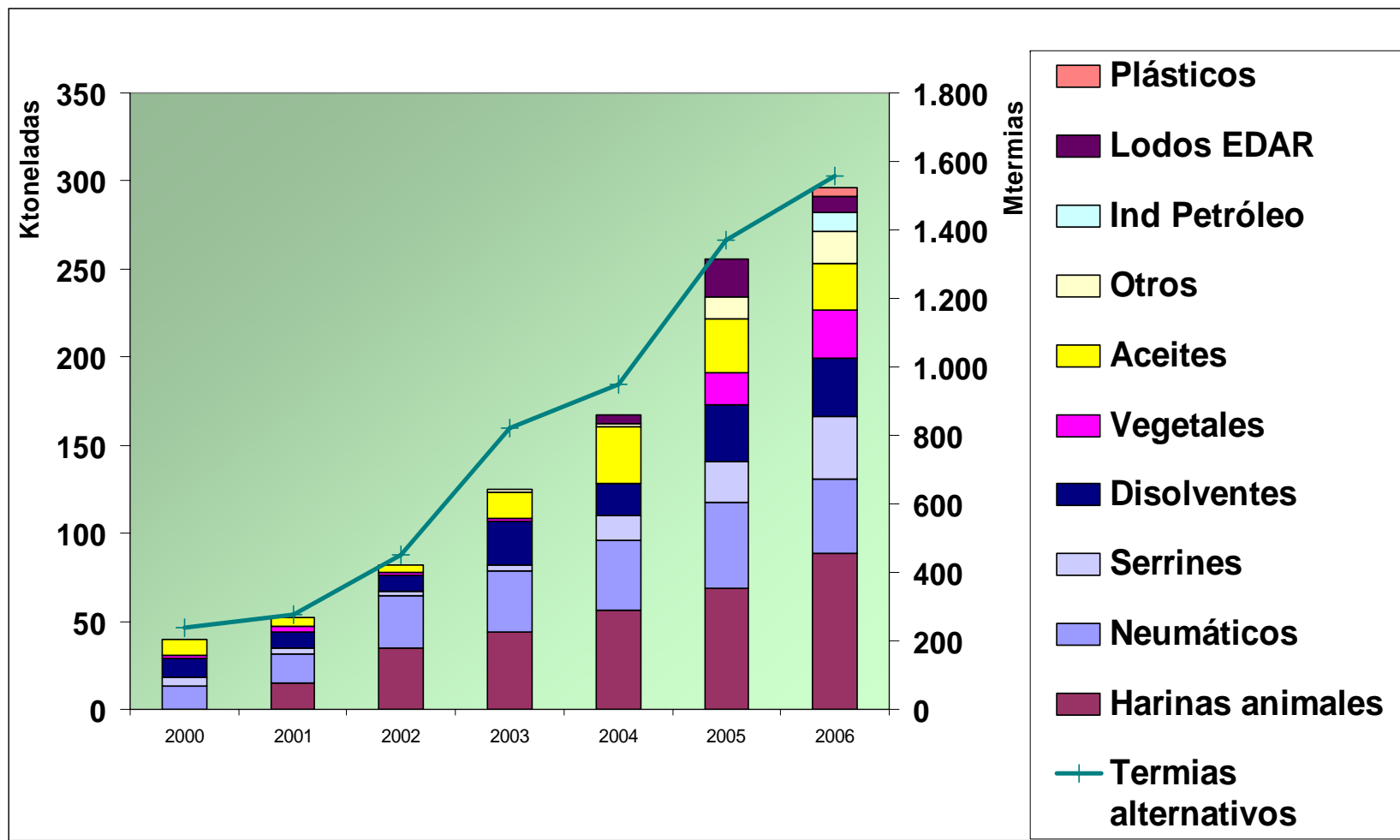
- El cumplimiento de los requisitos de tramitación que se derivan de:
 - La directiva IPPC 1996/61/CE. Transposición: Ley 16/2002.
 - La directiva de incineración de residuos 2000/76/CE. Transposición: Real Decreto 653/2003.
- El respeto por los límites de emisión de contaminantes atmosféricos (partículas, HCl, SO₂, HF, metales, compuestos orgánicos volátiles...) y la gestión indicada de residuos (cenizas...).
- La adopción de unas prácticas que garanticen:
 - La selección de residuos que satisfagan los requisitos técnicos y ambientales, con el necesario control de su composición.
 - La supeditación a unos protocolos de manipulación y almacenamiento.
 - La combustión en condiciones óptimas para la destrucción de la materia orgánica.

La valorización energética de residuos en la industria cementera se ha ido generalizando en Europa desde que se inició hacia 1975.



Valorización energética de residuos en la industria cementera

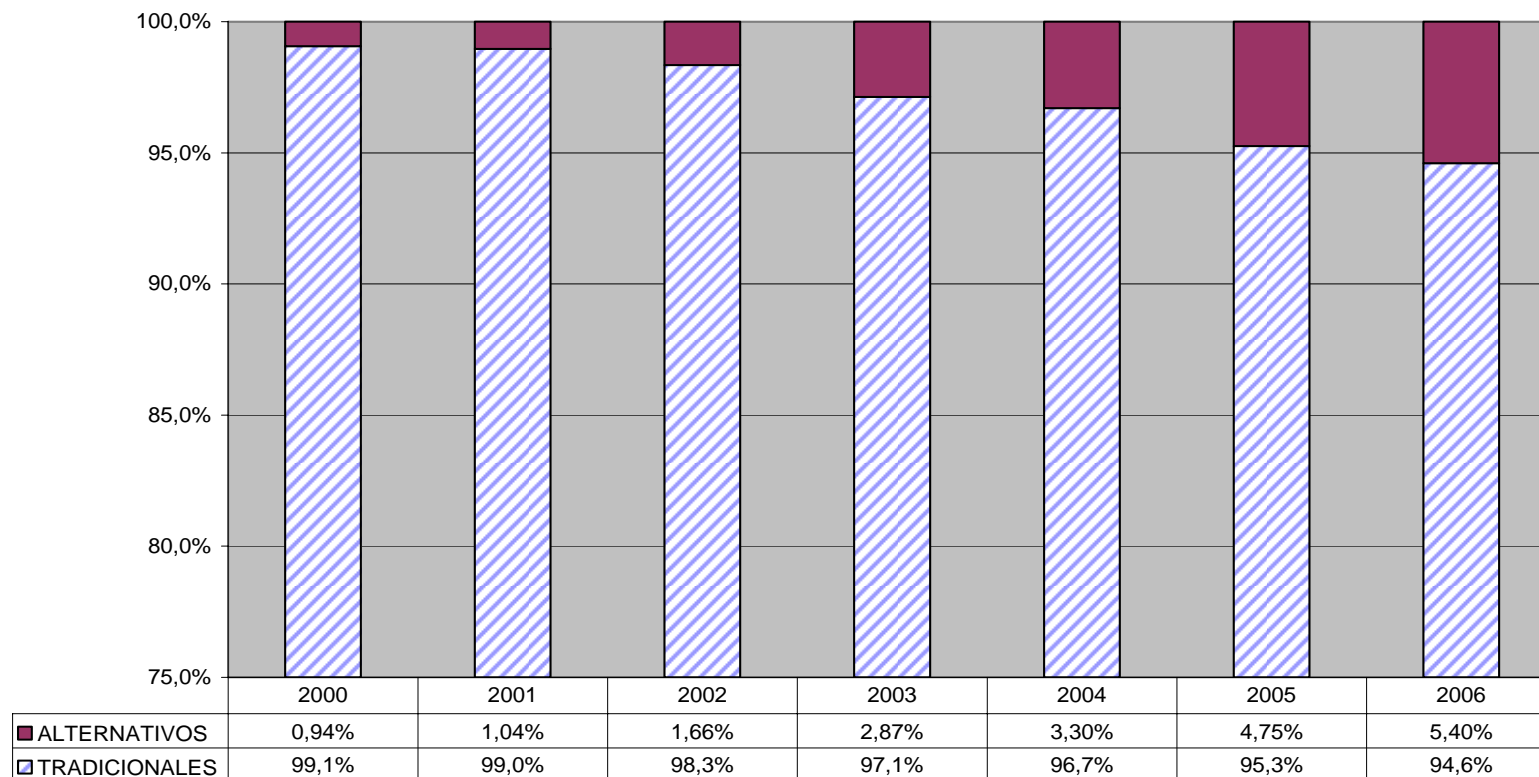
Aunque los porcentajes son bajos en España, han ido creciendo en los últimos años, hasta el 6,5% (2007).



Esos datos pueden normalizarse a 100 y se obtiene el gráfico siguiente:

EVOLUCION PORCENTUAL DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES - TRADICIONALES VS ALTERNATIVOS

DATOS DE BASE EN KTERMIAS



DATOS DE 2006 HASTA DICIEMBRE

- La industria del cemento es una fuente destacada de emisiones de CO₂, que debe reducir mediante medidas varias.
- El uso de combustibles alternativos (residuos) constituye una posibilidad, ampliamente utilizada en la mayoría de países europeos.
- Además de la calidad del producto final, que no se altera, el aspecto más relevante para la utilización de combustibles alternativos es el respeto de los requisitos ambientales, especialmente en lo referente a los contaminantes atmosféricos.
- El uso de combustibles alternativos también constituye una posibilidad de gestión adecuada de fracciones de residuos que, de otro modo, se destinarían a eliminación. En este sentido, el uso de residuos en la industria cementera se adecua a la jerarquía de gestión.
- Ante los recelos que aún genera este enfoque, la administración pública debe contar con medios de control que den datos divulgables sobre la calidad del medio ambiente y las empresas deben colaborar en esta tarea de difusión.

