



XLI Curso de Saúde Ambiental

Ponteareas 13 - 16 de Octubre

La Sostenibilidad Ambiental de los Recursos Energéticos

Angel Lagares Díaz
Medio Ambiente

13 de octubre de 2009

gasNatural **UNION FENOSA**



Sostenibilidad ambiental y Desarrollo Sostenible



Sostenibilidad ambiental: Desarrollo sostenible



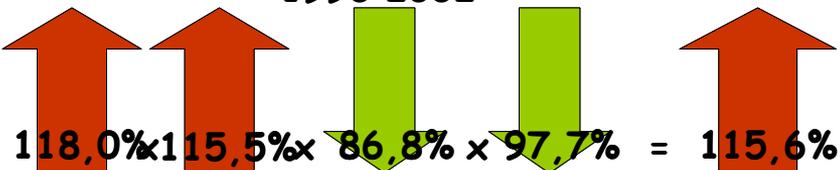


El Cambio Climático y el Desarrollo Sostenible

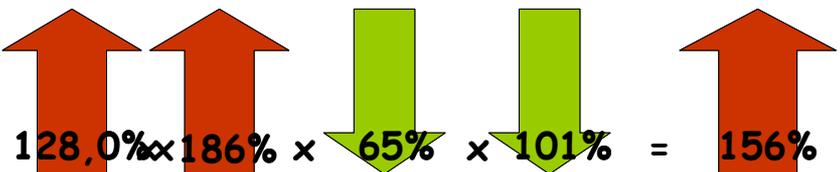
La igualdad de Kaya

Emisiones de CO₂ por uso de energía =
(hab) x (PIB/hab) x (en./PIB) x (CO₂/en.)

1990-2002



1990 - 2030 (EIA escenario referencia)



El incremento de emisiones vendrá determinado por un crecimiento más rápido de:

- población,
- calidad de vida: PIB/hab,
- intensidad energética: energía/PIB
- intensidad de CO₂ (CO₂/energía): ahorro, eficiencia, desarrollo de tecnologías bajas en carbono, I+D+i

Es necesario potenciar:

- el ahorro y la eficiencia,
- el desarrollo de tecnologías bajas en carbono,
- I+D+i,...

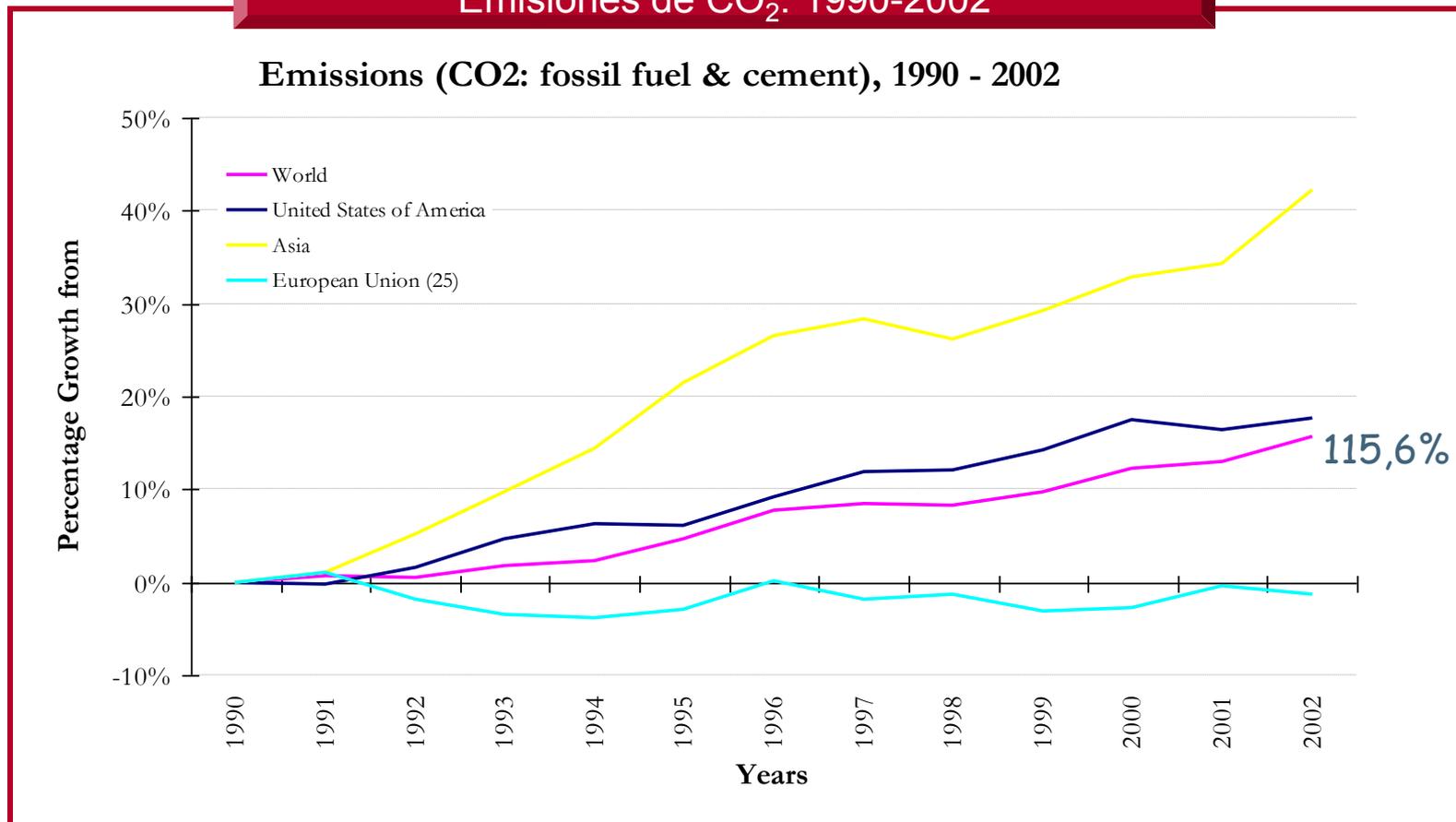
Las emisiones de CO₂ están tensionadas por el desarrollo de los países emergentes
La solución es el ahorro y la eficiencia energética y las tecnologías bajas en carbono

Principales indicadores 1990-2002.

Emisiones de CO₂ por el uso de la energía



Variación de principales indicadores.
Emisiones de CO₂. 1990-2002

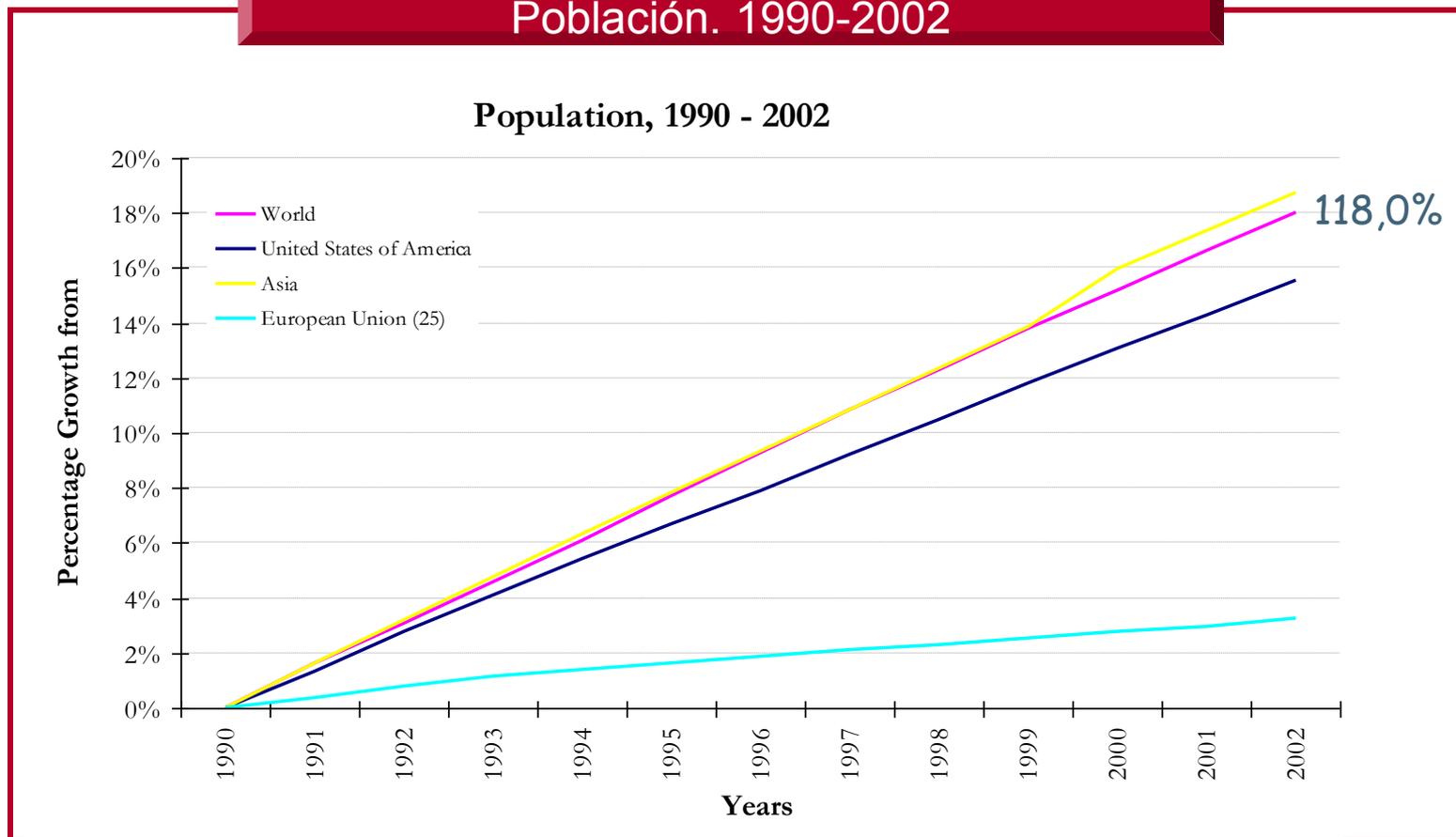


¿Cómo establecer política global contra un calentamiento global?

Principales indicadores 1990-2002. Población



Variación de principales indicadores Población. 1990-2002



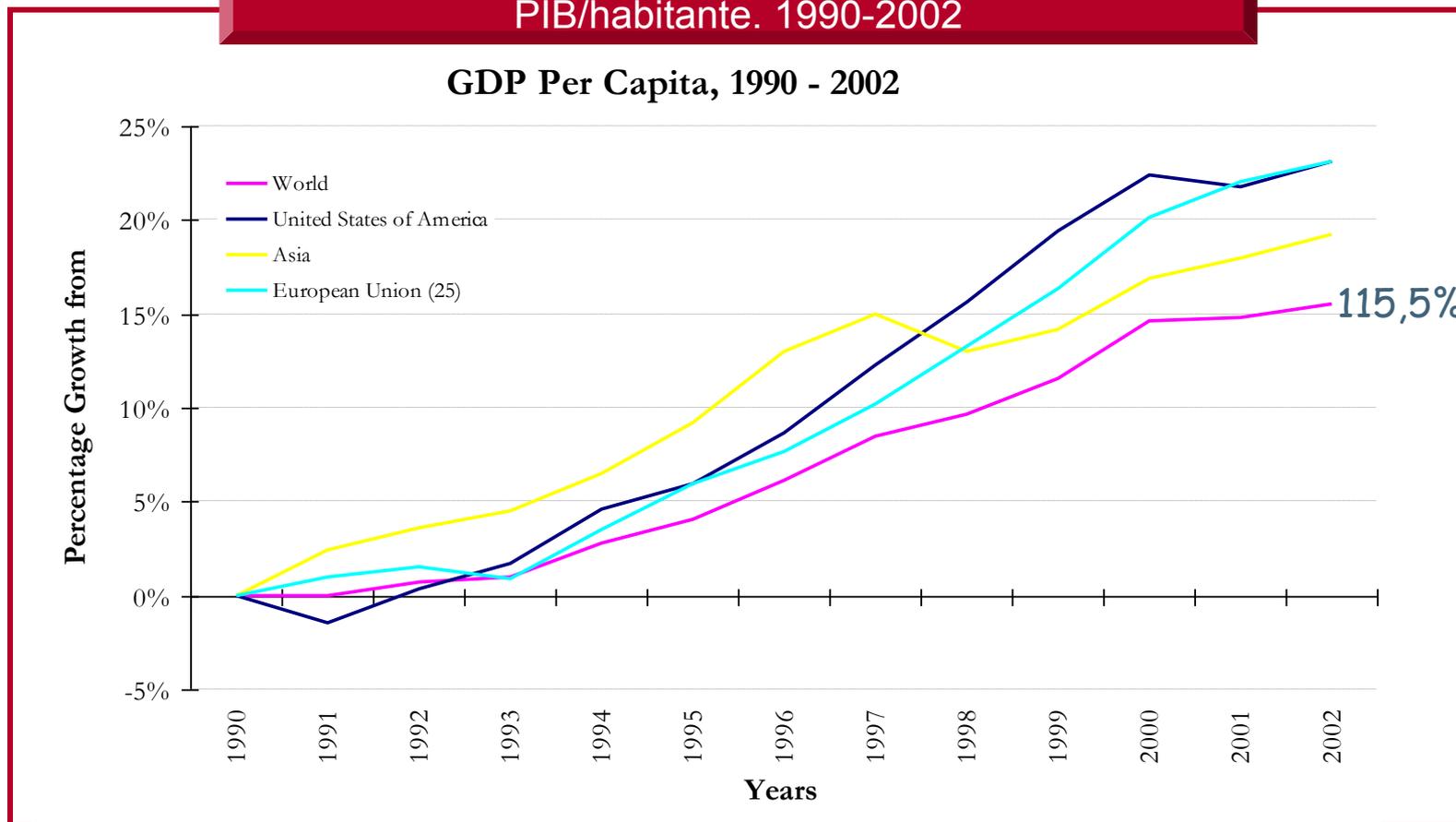
¿Cómo establecer política global contra un calentamiento global?

Principales indicadores 1990-2002.

PIB por habitante



Variación de principales indicadores
PIB/habitante. 1990-2002



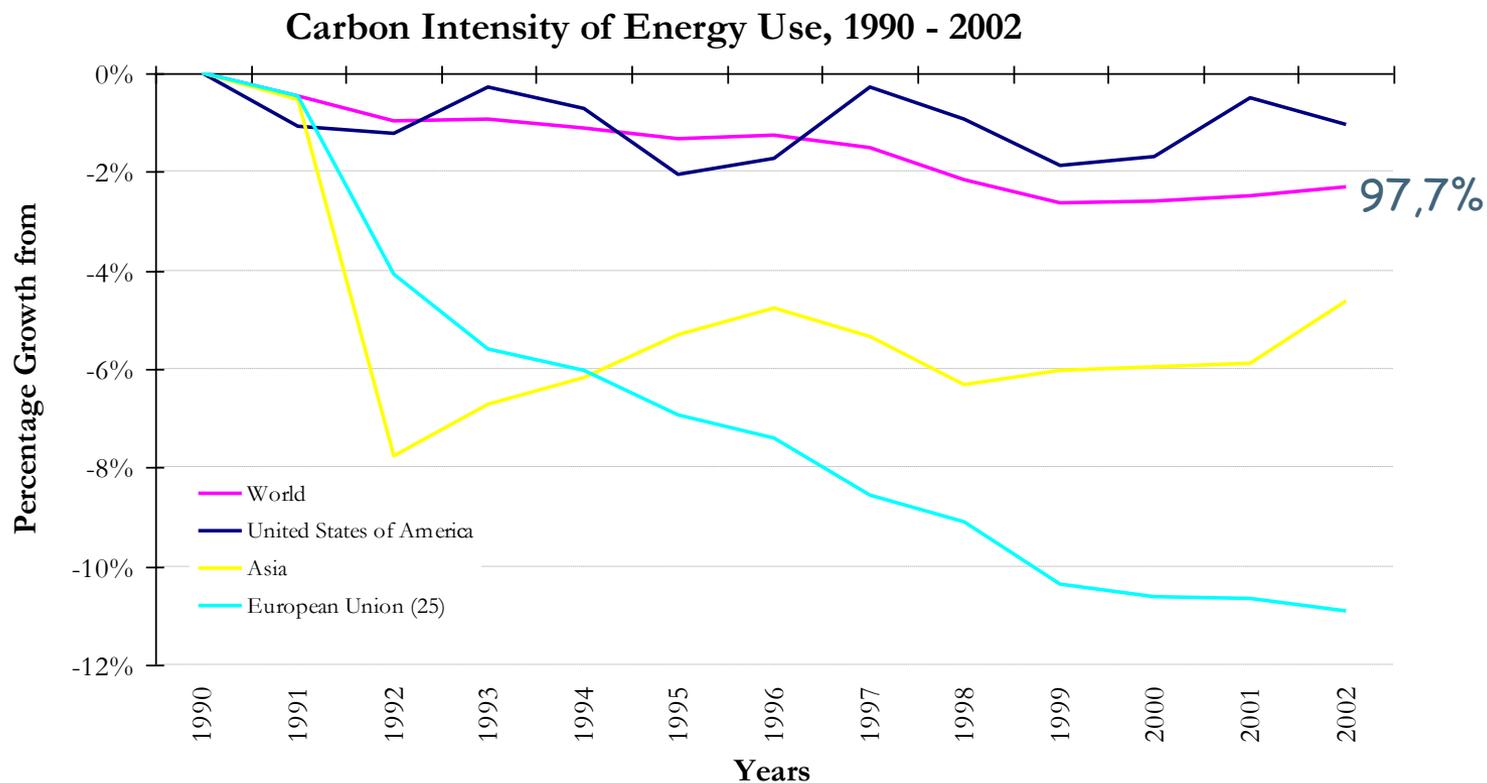
¿Cómo establecer política global contra un calentamiento global?

Principales indicadores 1990-2002.

Intensidad carbono de la energía (tC/toe)



Variación de principales indicadores
Intensidad de carbono de la energía (tC/tep) 1990-2002

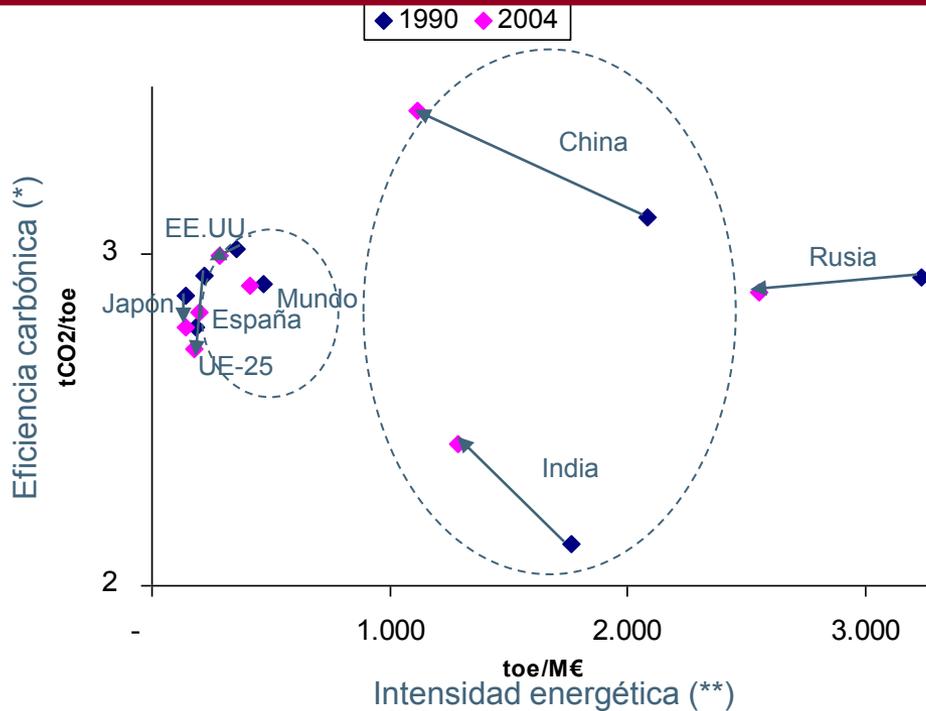


¿Cómo establecer política global contra un calentamiento global?



Evolución de los indicadores de emisión de CO₂

Evolución de los indicadores de emisiones de CO₂



Fuente: Comisión Europea - DGTREN

Aumento de consumo de energía en países en desarrollo

- Se está realizando en base a combustibles de altas emisiones, carbón y derivados de petróleo.

Reducción de intensidad energética en países en desarrollo

- Aumento de actividad económica no se está realizando con uso indiscriminado de energía.

(*) Índice de carbonización o eficiencia carbónica de la energía: CO₂ emitido por unidad de energía consumida (CO₂/E)

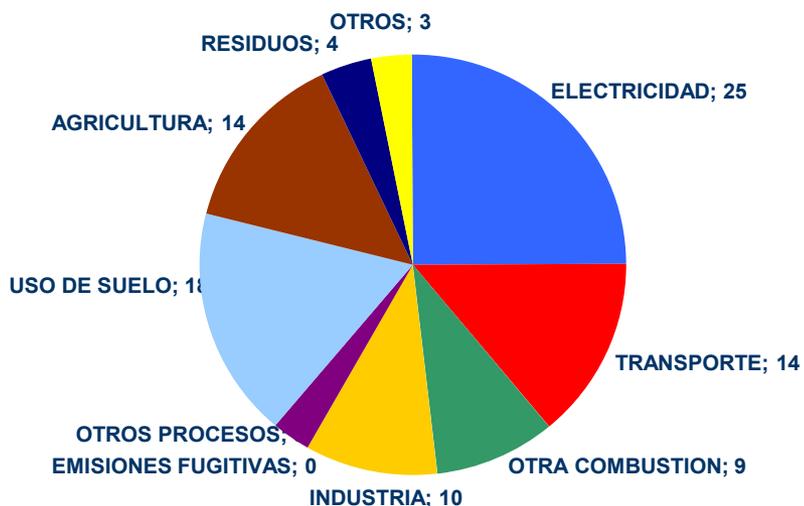
(**) Intensidad energética: Energía consumida por unidad de PIB (E/PIB)

Emisiones de CO2



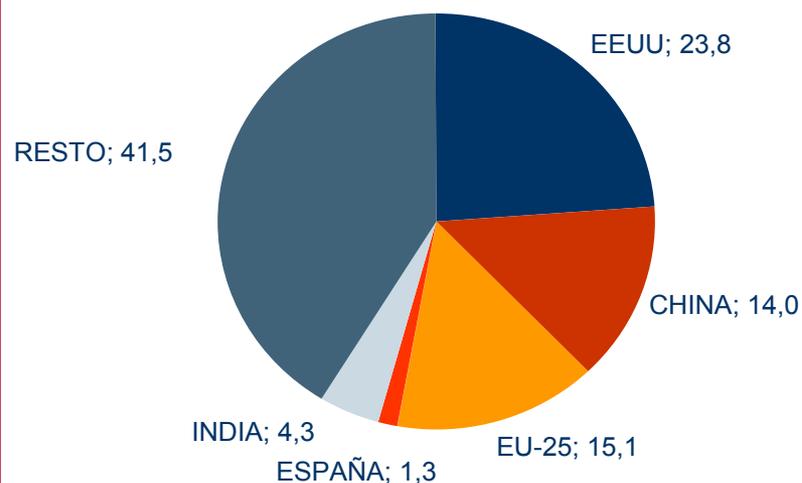
El calentamiento global debe afrontarse con una visión amplia de países y sectores

Emisiones GEI por sectores en el mundo (%)



EMISIONES GEI: 42,1 GtCO2

Emisiones CO₂ por países en el mundo (%)



EMISIONES CO2: 24,9 GtCO2

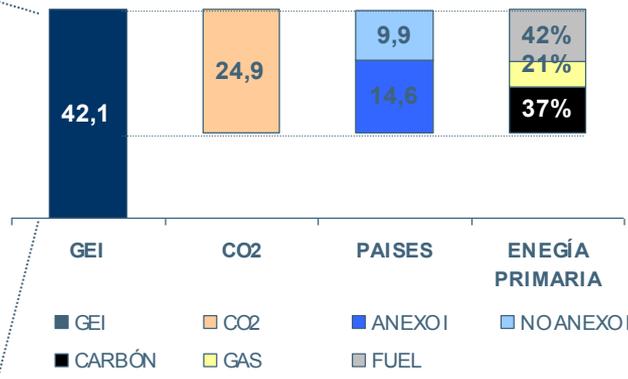
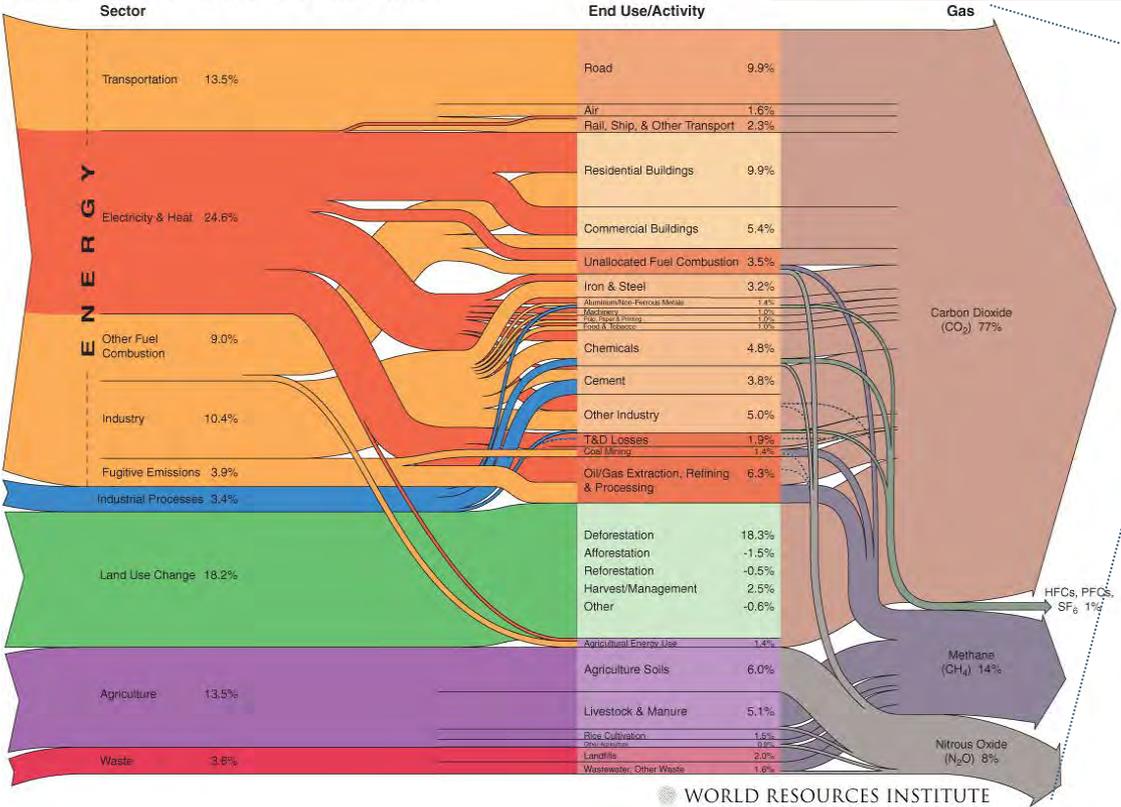
China y EEUU suponen el 38% de las emisiones mundiales

El consumo de energía y las emisiones antropogénicas de GEI



Mapa de sectores y GEI. Año 2000

World GHG Emissions Flow Chart



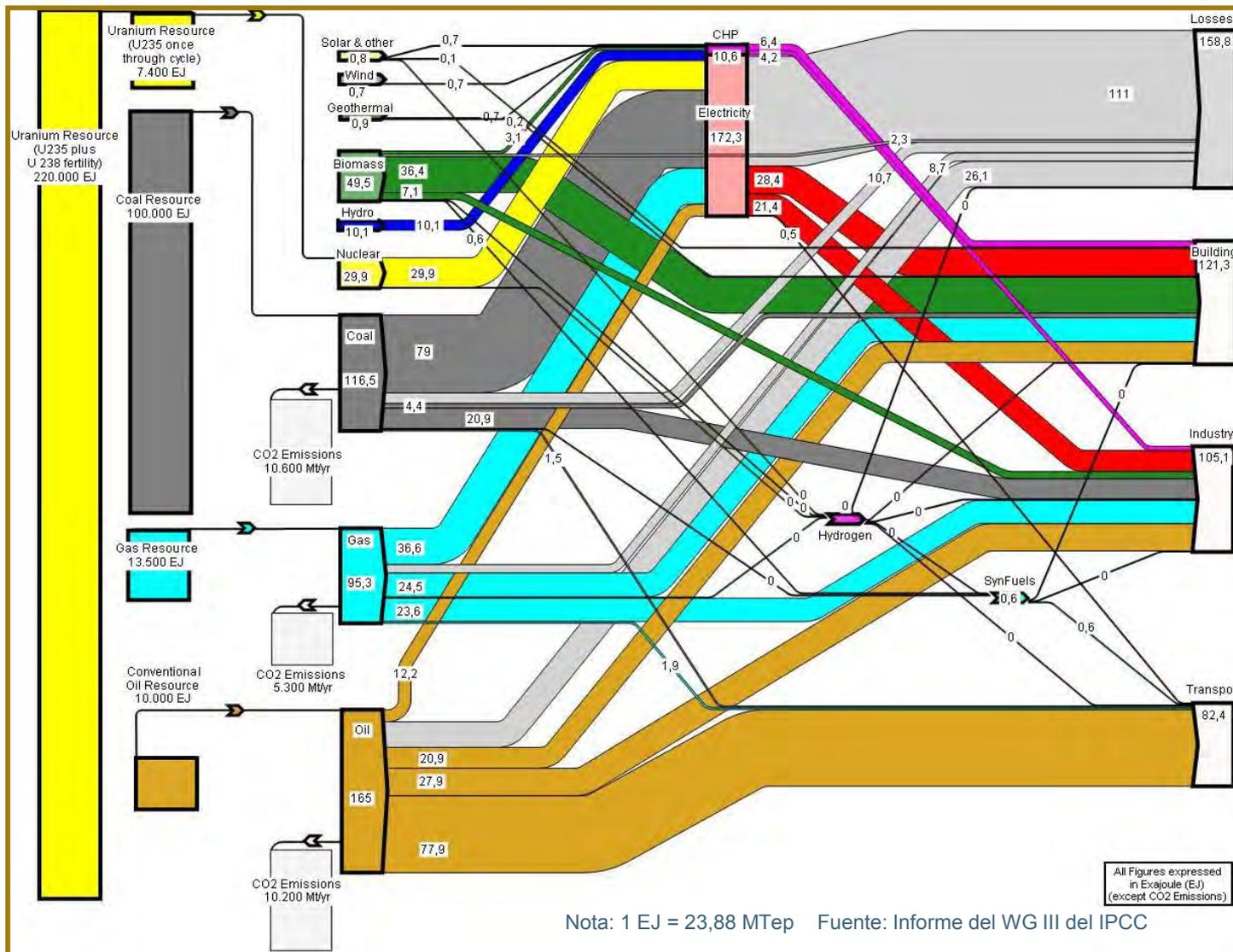
- El sector eléctrico contribuye en un 24,6% a las emisiones, el transporte el 13,5%, otras combustiones industriales el 10,4% y otras combustiones en residencial y comercio el 9,0%

El consumo de energía supone el 60 % de los GEI y el carbón el 22 %



Recursos energéticos

Recursos energéticos: Transferencia de energía primaria a final en el mundo



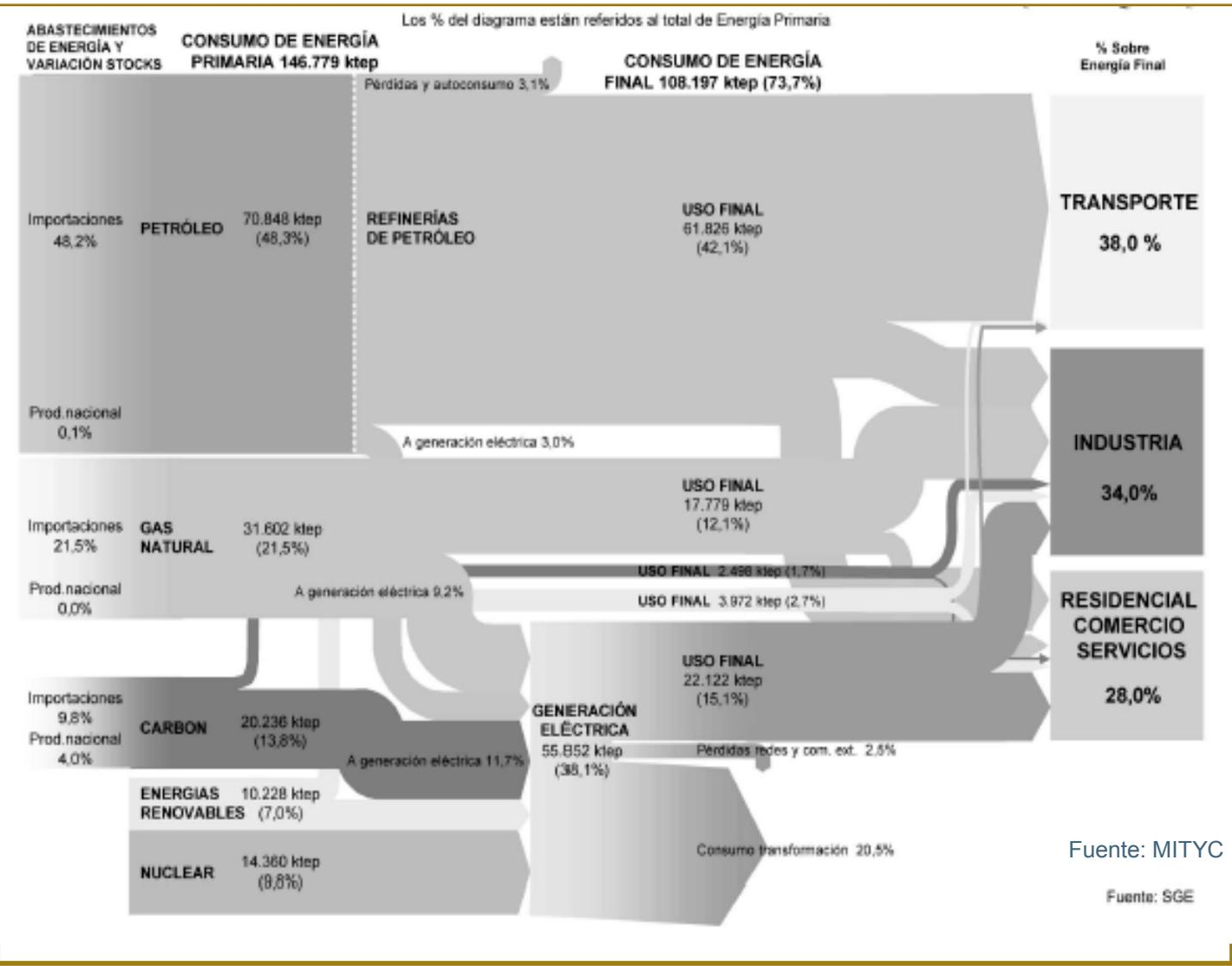
•Reservas:

- Carbón 130 años(862)
- Gas 60 años(142)
- Petróleo 40 años(60)
- Uranio 60 años(29-7.586)

•El petróleo es el principal combustible consumido aunque no disponga de las mayores reservas



Recursos energéticos: Flujo de la energía en España



- En España el petróleo también es el principal combustible consumido

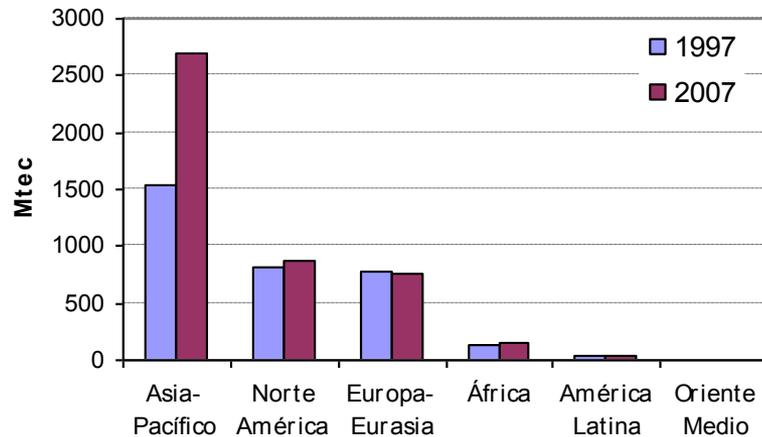
Fuente: MITYC

Fuente: SGE

Recursos energéticos: Demanda de carbón

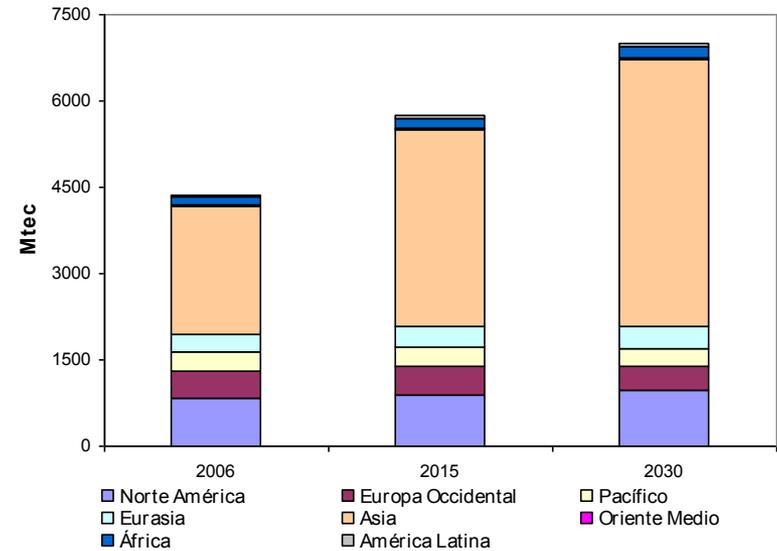


Evolución de demanda



Fuente: BP statistical review 2008

Previsión de demanda de carbón



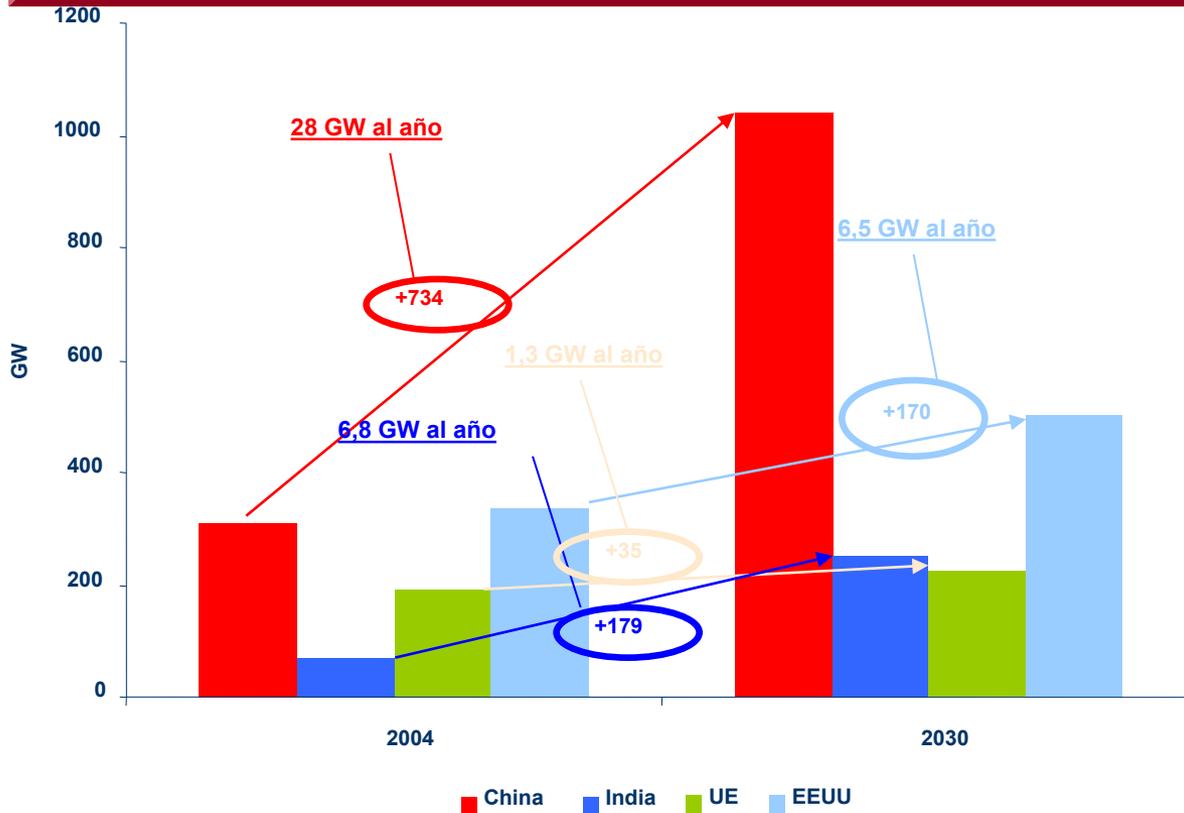
Fuente: WEO 2008

- Asia es el mayor productor y consumidor de carbón en 2007
- Se prevé un incremento de la demanda de carbón en 2030 equivalente al consumo de actual de los países de la OCDE, manteniendo la importancia del carbón en el sector eléctrico
- Estancamiento de la demanda de carbón en Europa

Recursos energéticos: Demanda de carbón



Incremento de la potencia instalada con carbón en China, India, UE y EEUU



Fuente: World Energy Outlook, AIE (WEO 2006)

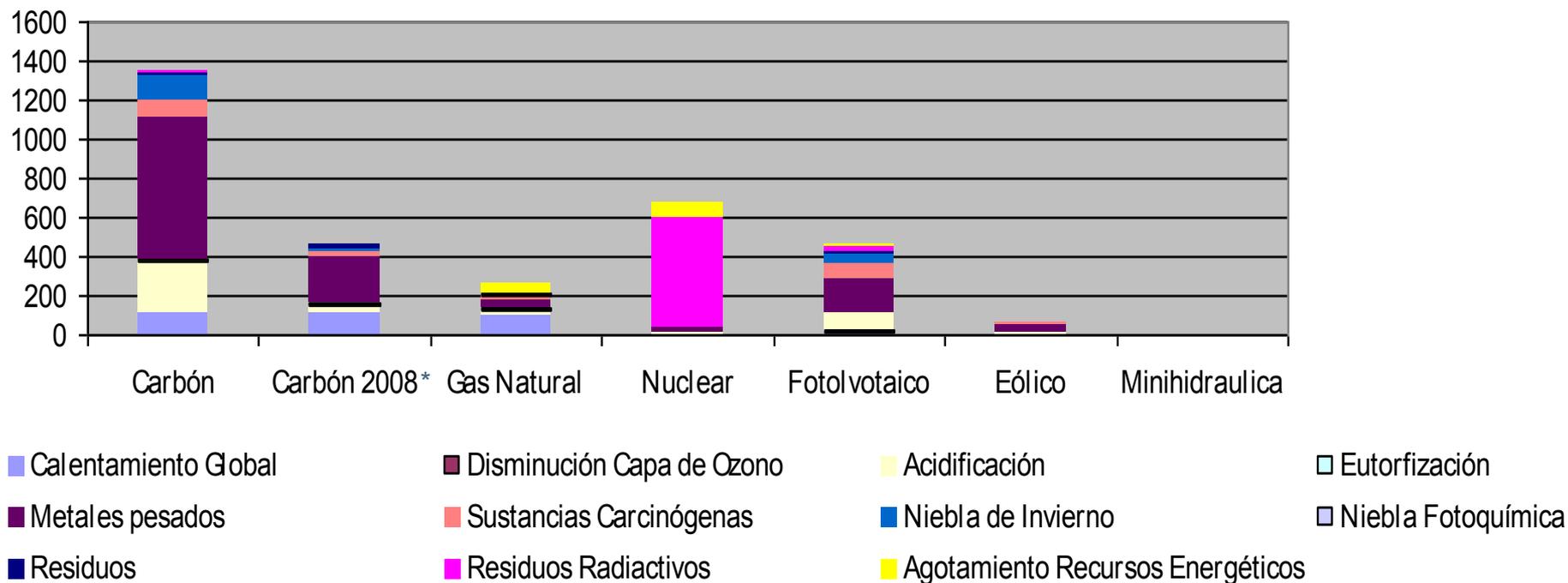
- China construirá 30-40 centrales de carbón cada año hasta 2030
- El incremento de emisiones por nuevas centrales de carbón puede suponer del orden de 7,4 GtCO₂/año (en torno al 30% de las emisiones 2004)



Impacto ambiental



Impacto ambiental de las tecnologías de generación eléctrica



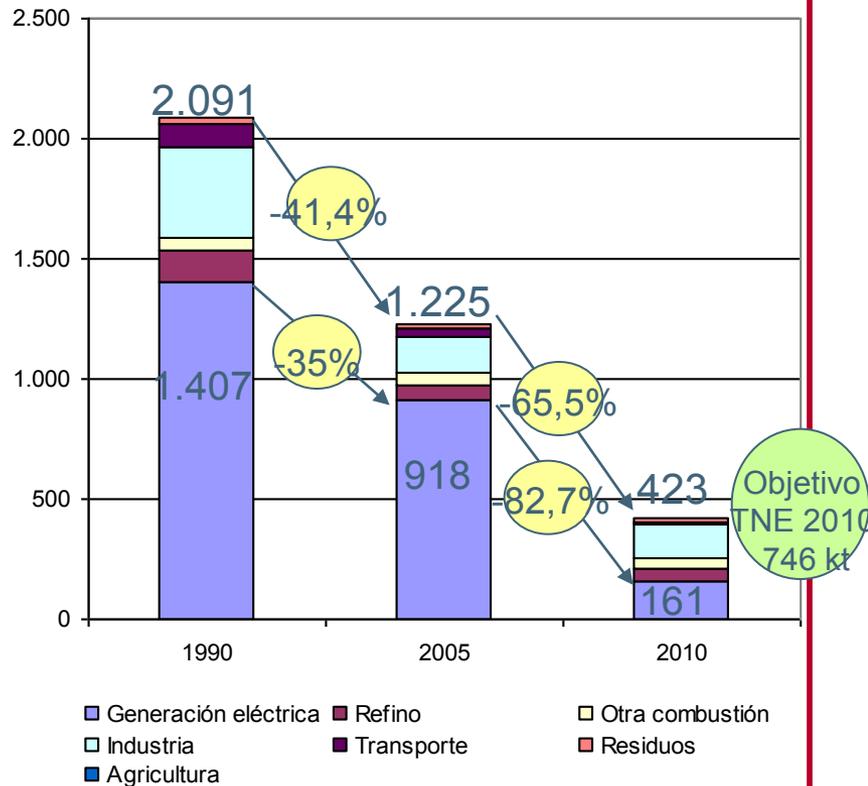
Fuente: IDAE (2000) + (*) elaboración propia

Impacto ambiental: emisiones óxidos de azufre y nitrógeno (I)



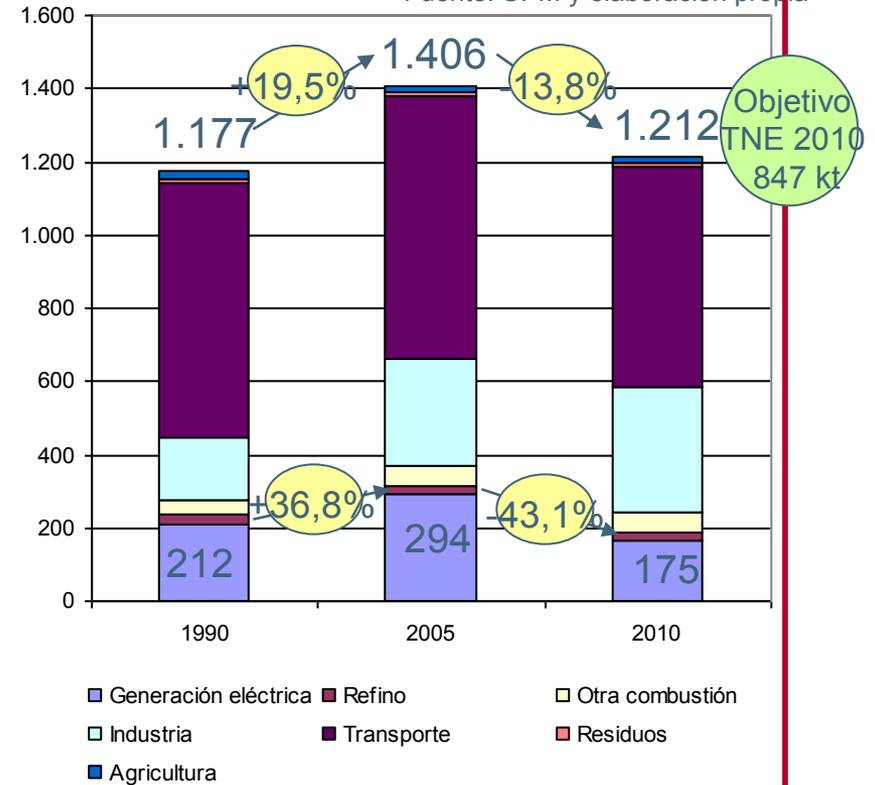
Previsión emisiones SO₂ por sectores en España 1990-2010 (kt SO₂)

Fuente: UPM y elaboración propia



Previsión emisiones NO_x por sectores en España 1990-2010 (kt NO_x)

Fuente: UPM y elaboración propia



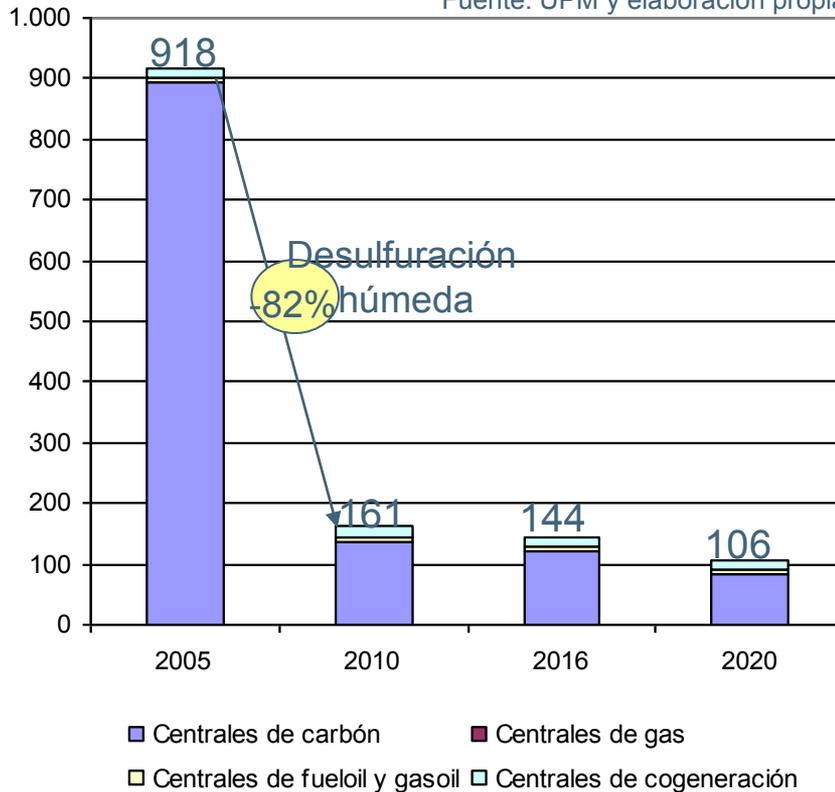
El sector eléctrico ha reducido sus emisiones de manera significativa
El esfuerzo es mucho mayor que el del resto de los sectores

Impacto ambiental: emisiones óxidos de azufre y nitrógeno (II)



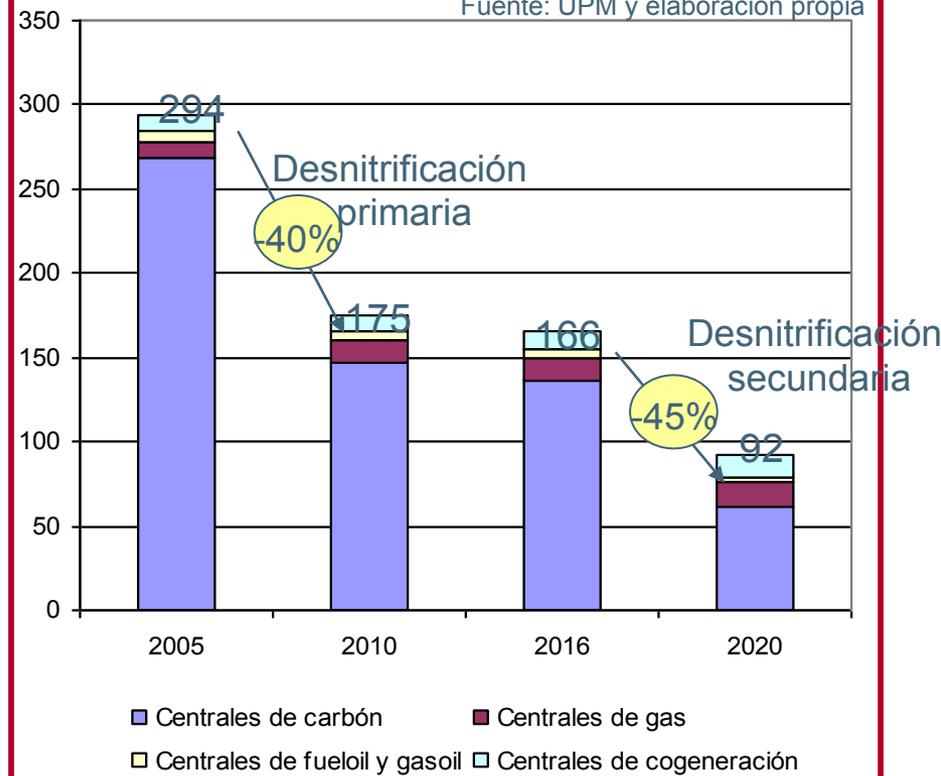
Previsión emisiones SO₂ en el sector eléctrico español 2005-2020 (kt SO₂)

Fuente: UPM y elaboración propia



Previsión emisiones NO_x en el sector eléctrico español 2005-2020 (kt NO_x)

Fuente: UPM y elaboración propia



El sector eléctrico ha realizado un gran esfuerzo en reducir emisiones de SO₂ y NO_x. La "lluvia ácida" ya puede considerarse "historia" en España.

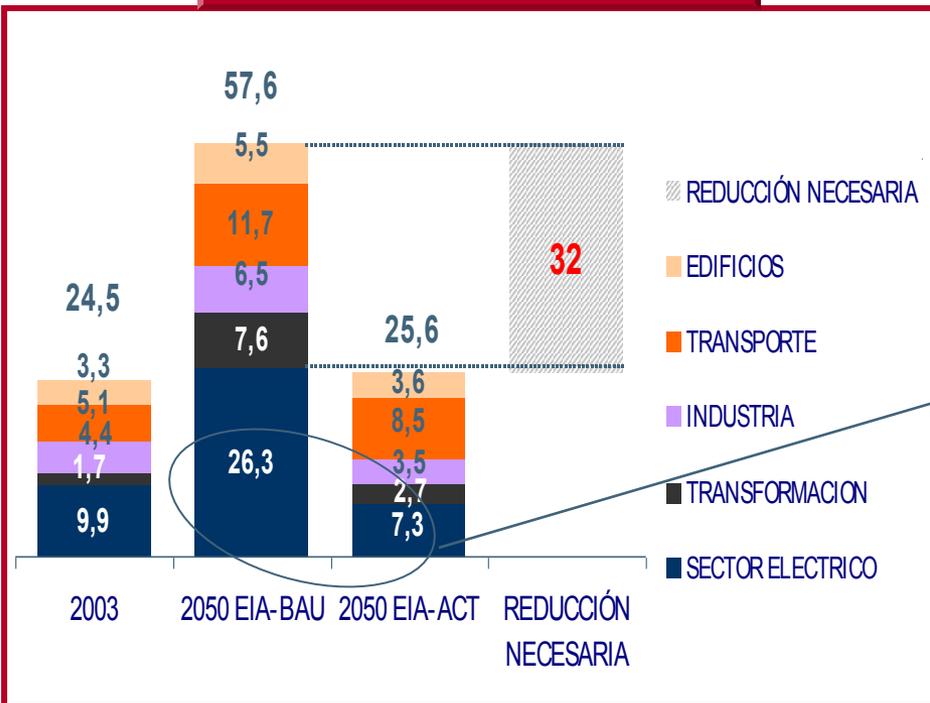


Mitigación del calentamiento global

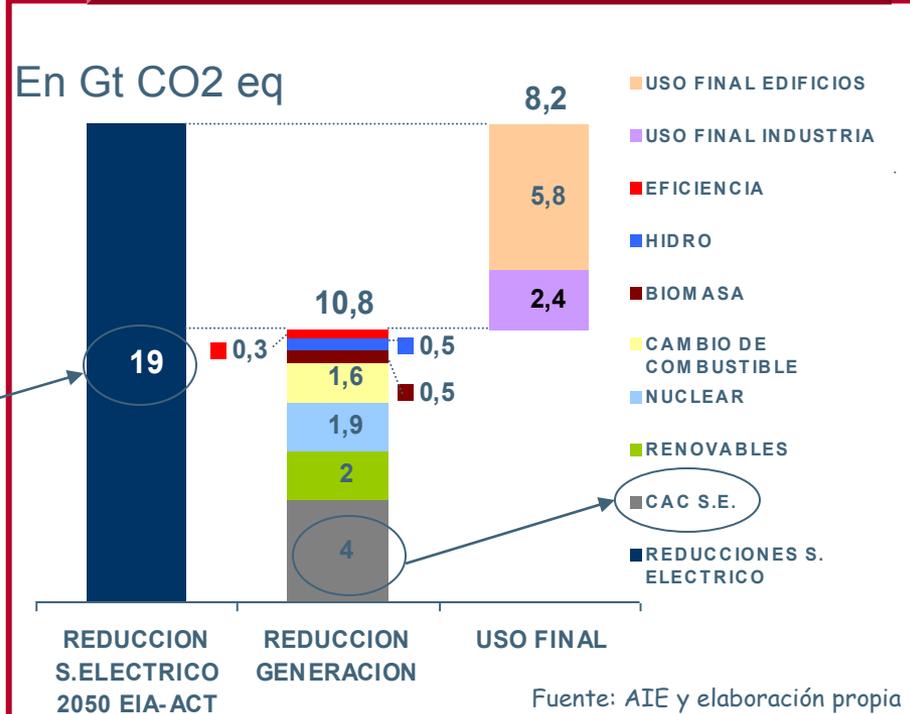
Mitigación: Tecnologías de reducción



Escenario EIA 2050-ACT



Reducción emisiones sector eléctrico



Fuente: AIE y elaboración propia

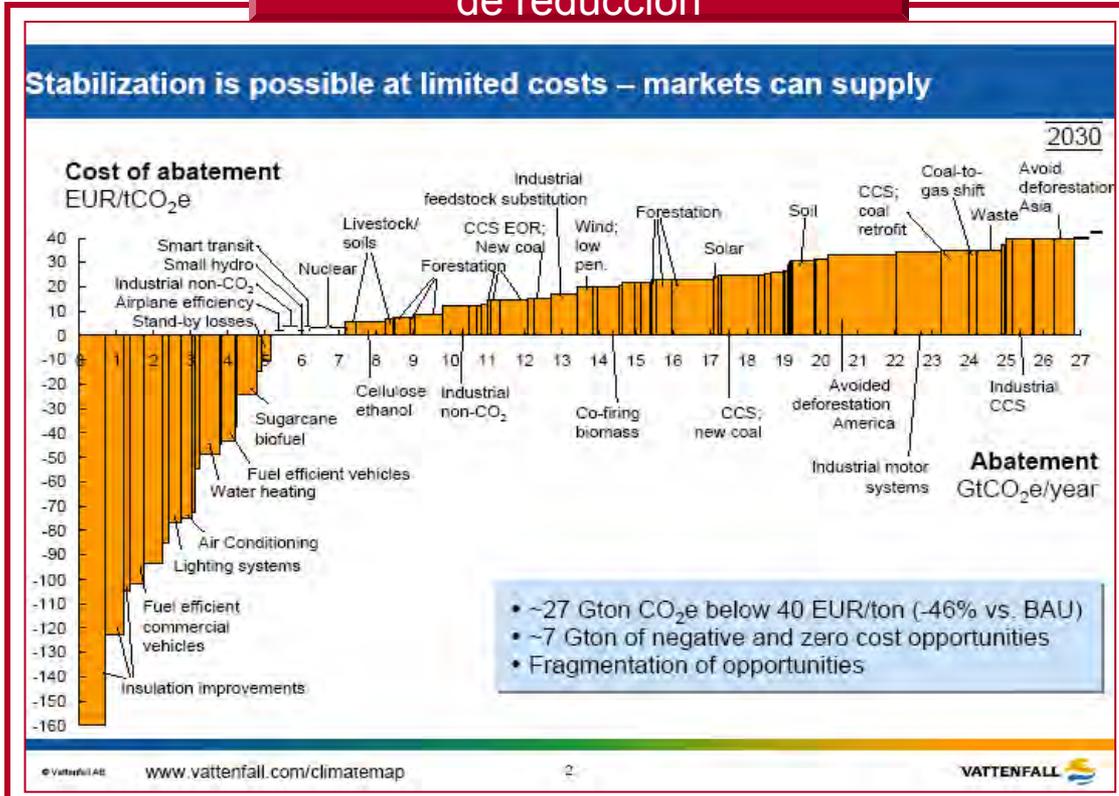
La eficiencia en el uso final de la energía y la CAC suponen el 64% de la reducción de emisiones necesarias en el sector eléctrico

Mitigación: El calentamiento global es una realidad económica



Soluciones tecnológicas. ¿Cuánto podemos reducir?

Potencial de reducción vs coste de reducción



- Para un coste de reducción de emisiones de 40 €/t, el potencial de reducción a 2030 es de 27 Gt CO₂-eq/año
- Las medidas de ahorro y eficiencia tienen un coste de reducción neto negativo
- Con los precios actuales de CO₂ la CAC es prácticamente viable, pero es necesario desarrollarla

Todas las opciones de reducción van a ser necesarias



Mitigación: Opciones de mitigación

El potencial de mitigación para el 2030 de las opciones analizadas son:

Datos en GtCO₂e

	IPCC	McKinsey	IEA
Total Sectores Energía	14,1	18,4	14,3
Suministro de Energía	3,3	6,0	6,9
Captura y almacenamiento de carbono	0,5	3,1	2,0
Renovables	1,3	1,5	1,5
Eólica	0,5	0,5	
Minihidráulica	0,5	0,1	
Biomasa (incl. co-combustión con carbón)	0,2	0,8	
Geotérmica	0,2	0,0	
Solar fotovoltaica	0,0	0,1	
Nuclear	0,7	1,1	1,6
Eficiencia y sustitución de combustibles	0,8	0,4	1,8
Transporte	1,9	2,8	1,8
Vehículos híbridos / eficientes	0,8	1,1	1,8
Sustitución de combustibles	1,0	1,3	
Reducción de demanda	0,1	0,4	0,0
Edificación	5,4	3,7	4,1
Eficiencia energética	2,2	2,3	2,3
Ahorro de combustible	3,2	1,4	1,8
Industria	3,5	6,0	1,5
Eficiencia energética	0,5	1,4	0,9
Otros ahorros (incluyendo gases no-CO ₂)	3,0	4,6	0,6

Solo contempla opciones CO₂



Mitigación: Comparación de resultados: costes de abatimiento

Datos en €/tCO₂e

Total Sectores Energía
Suministro de Energía
Captura y almacenamiento de carbono
Renovables
Eólica
Minihidráulica
Biomasa (incl. co-combustión con carbón)
Geotérmica
Solar fotovoltaica
Nuclear
Eficiencia y sustitución de combustibles
Transporte
Vehículos híbridos / eficientes
Sustitución de combustibles
Reducción de demanda
Edificación
Eficiencia energética
Ahorro de combustible
Industria
Eficiencia energética
Otros ahorros (incluyendo gases no-CO ₂)

IPCC (*)	
Min.	Max.
20	30
-11	24
-11	2
-11	45
-11	24
44	210
-17	18
0	9
0	36
0	14
0	36
0	36

McKinsey (**)	
Min.	Max.
21	
20	40
5	40
17	
~0	
20	
~0	
24	
-5	10
25	40
-9	
-50	90
-25	70
0	40
-93	
-129	-30
23	
20	34
0	40

(*) Valores originales en US\$, utilizado cambio 1,40. En el sector suministro de energía compara los costes de la nueva tecnología con los de una central de fuel.

(**) En el sector suministro de energía compara los costes de la nueva tecnología con los de las alternativas desplazadas. Para nuclear y renovables se compara con un mix de carbón y ciclos combinados.

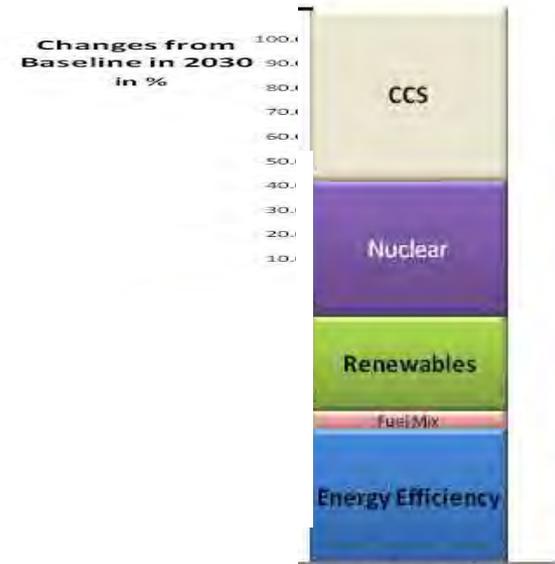
Mitigación: Eurelectric: “The Role of Electricity”



Conclusiones

- No se debe excluir ninguna opción hacia un sistema energético de bajas emisiones en Europa.
- Las opciones con más potencial de mitigación respecto al escenario base en el año 2030 son:
 - Tecnología CAC: 31,23%
 - Eficiencia energética: 24,27%
 - Energía nuclear: 24,12%
- Dentro de las opciones disponibles en la actualidad, la eficiencia energética es la que ofrece mayor potencial.
- De este modo se consigue un sistema más compensado en parámetros tales como coste total de la energía, dependencia del petróleo y gas, y el valor del CO₂.

Reducción de emisiones del escenario “Role of Electricity (*)” respecto al escenario BAU



(*) Este escenario tiene objetivo de reducir emisiones en un 30% en 2030 y en un 50% en 2050 respecto a niveles de 1990.

Mitigación: El calentamiento global es una realidad política



La UE es líder en las políticas contra el calentamiento global

Los líderes mundiales desarrollan políticas contra el calentamiento global

POLÍTICA ENERGÉTICA EUROPEA: OBJETIVOS 2020

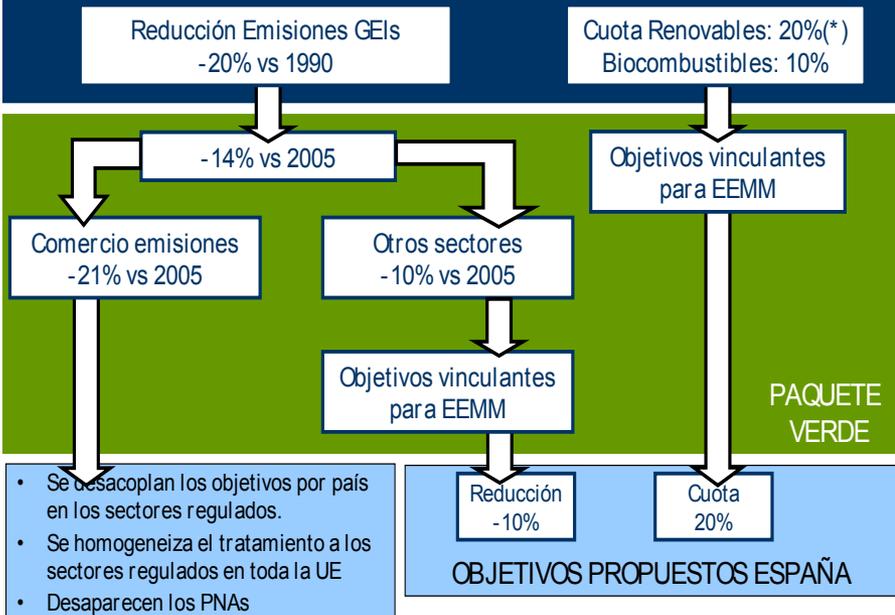


Foto Cumbre Hokkaido



Programa B. Obama

- Llevar a Estados Unidos al liderazgo de las energías limpias
- Invertir \$150 billones en 10 años
- Programa de “cap and trade” de reducción de un 80% emisiones en 2050

El calentamiento es un problema de naturaleza global

Mitigación: Política para el cambio climático en Europa. Resumen de objetivos de la Comisión Europea



2010

- Existencia de una **red europea de gas y electricidad** y un verdadero mercado energético de dimensión europea

2013

- Finalización de las **infraestructuras prioritarias** de interconexión

2015

- **12 plantas** de demostración de combustibles fósiles con **CCS** (*)

2020

- **20% de ahorro** de energía primaria por mayor eficiencia energética (vs BAU)
- Reducción **20% emisiones GEI** en global UE (vs 1990)
- Antes de 2020 las plantas que se construyan deberán estar preparadas para instalar sistemas de CCS
- Después de 2020 las plantas de combustibles fósiles tendrá **sistemas de CCS**
- Aportación de las **renovables al mix energético: 20%** de energía primaria
- Objetivo para los **biocombustibles en cada EM: 10%** de combustible en transporte

2030

- Producción creciente con CCS, biocombustibles 2ª generación, pilas de hidrógeno

2050

- Objetivo mundial de **reducción emisiones GEI en un 50%** (vs 1990) (60-80% en los países industrializados)
- Mix basado en renovables, carbón sostenible, hidrogeno sostenible, energía nuclear de cuarta generación y energía nuclear de fusión (ITER)

(*) Ministro de Industria solicitó oficiosamente 2 para España al comisario Piebalgs

La UE se sitúa a la cabeza del desarrollo de la CAC con 12 plantas de demostración en 2015

5

Conclusiones



Conclusiones

- La eficiencia energética es la principal medida con la que se pueden reducir las emisiones de forma significativa, y debe formar parte de toda las políticas de mitigación.
 - Los estudios analizados contemplan que en el 2030, al menos el 25% del potencial de abatimiento estará relacionado con la eficiencia energética.
- Hay un potencial económico considerable para reducir las emisiones por debajo de los niveles actuales.
 - En el 2030 se puede llegar a unas emisiones anuales un 23% inferiores a las del 2004.
- Las medidas de eficiencia energética pueden ser logradas incluso con costes netos negativos.
 - Se pueden llegar a mitigar alrededor de 6 GtCO₂e a un coste cero o negativo
- No hay que excluir ninguna opción tecnológica.
 - La eficiencia energética, las energías renovables, la energía nuclear y la tecnología CAC deben formar parte de la solución al cambio climático.
- Es más efectivo en términos de costes actuar para evitar rápidamente el cambio climático.



Conclusiones: Necesidad de todas las tecnologías

	ENERGETICO	SOSTENIBLE	ECONOMICO
RENOVABLES	  BUENO REGULAR	 MUY BUENO	  REGULAR MALO
COMBUSTIBLES FOSILES	 MUY BUENO	 REGULAR	 BUENO
NUCLEAR	 BUENO	 BUENO	 BUENO
EFICIENCIA AHORRO ENERGÉTICO	 MUY BUENO	 MUY BUENO	 MUY BUENO



Muchas gracias

gasNatural UNION FENOSA



**Esta presentación es propiedad del Grupo Gas Natural.
Tanto su contenido temático como diseño gráfico es
para uso exclusivo de su personal.**

©Copyright Gas Natural SDG, S.A.

gasNatural UNION FENOSA