

CONGRESO EDUCATIVO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO:

RETOS Y OPORTUNIDADES

7 DE MAYO DE 2010

- Fernando Herrera Hernández

EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO



- **EL CAMBIO CLIMÁTICO, QUE SE PRODUCE COMO CONSECUENCIA DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO EL DIÓXIDO DE CARBONO, EN LA ATMÓSFERA.**
- **ESTÁ PROVOCANDO EL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA GLOBAL DEL PLANETA.**
- **SE ESTIMA QUE UN INCREMENTO MEDIO DE LA TEMPERATURA DE 2°C PODRÁ PROVOCAR EFECTOS IRREVERSIBLES EN LOS ECOSISTEMAS DEL PLANETA.**

EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO



- Existe una desconexión entre emisiones e impacto del cambio climático. Las emisiones de unos afectan a todo el planeta, los impactos debemos afrontarlos desde una perspectiva local.
- La lucha contra el cambio climático se debe producir en dos frentes, por un lado, contra las causas del cambio climático (Mitigación) y, por otro, contra las consecuencias del cambio climático (Adaptación).
- En esta ponencia vamos a tratar la lucha contra el cambio climático desde la vertiente de la mitigación

EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Las fuentes de los gases de efecto invernadero son múltiples:

Producción de electricidad

Transporte

Aire acondicionado

Procesos industriales

Uso de disolventes volátiles

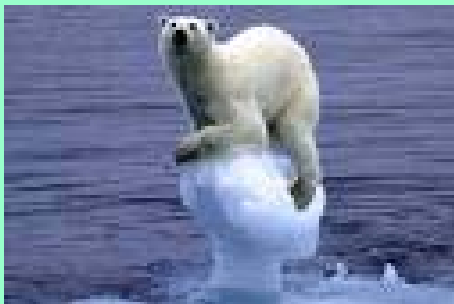
Agricultura y ganadería

Residuos

Etc...



EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO



ALGUNOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO:

- - Incremento del nivel del mar. Desde 1950 el mar ha subido 5 centímetros.
- - Deshielo de los polos con afección al equilibrio térmico del planeta. Desde 1950 la superficie helada del Ártico se reducida en dos millones de km², cuatro veces el tamaño de España.
- - Lluvias más escasas y torrenciales
- - Fenómenos tormentosos extremos
- - Impacto sobre los ecosistemas y biodiversidad
- - Disminución de la producción agrícola y ganadera
- - Impacto sobre la salud humana

EL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

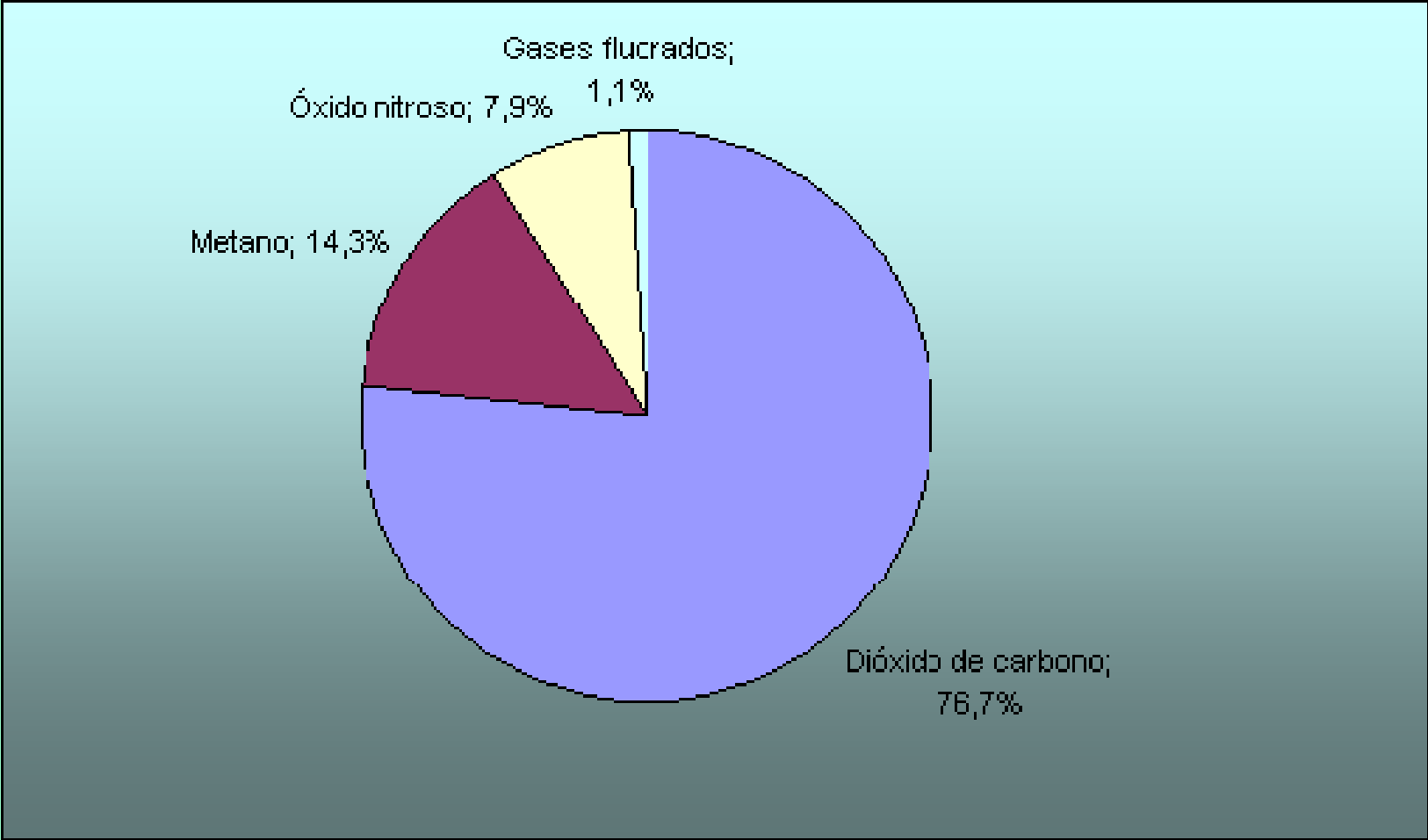
El Convenio marco de las naciones unidas contra el cambio climático considera los siguientes seis gases de efecto invernadero de larga permanencia en la atmósfera, como los gases de origen antropogénico más importantes causantes del cambio climático:

- Dióxido de carbono: CO₂
- Metano: CH₄
- Óxido nitroso: N₂O
- Hidrofluorocarbonos: HFC
- Perfluorocarbonos: PFC
- Hexafluoruro de azufre: SF₆

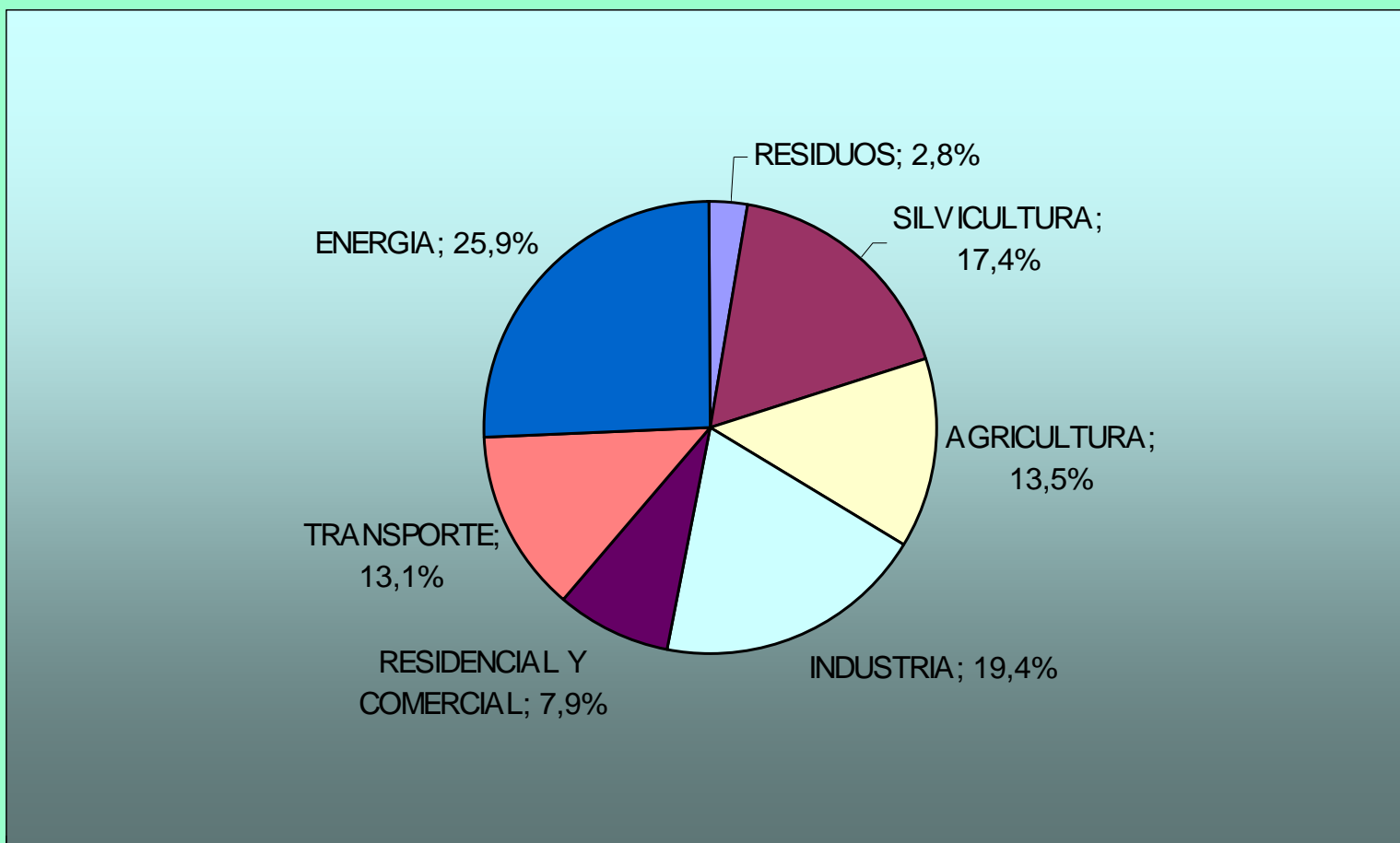
CAPACIDAD DE CALENTAMIENTO DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO

	20 años	100 años	200 años
Dióxido de carbono	1	1	1
Metano	56	21	6,5
Óxido nitroso	280	310	170
HFC-23	9.100	11.700	9.800
Perfluoroetano	6.200	9.200	14.000
Hexafluoruro de azufre	16.300	23.900	34.900

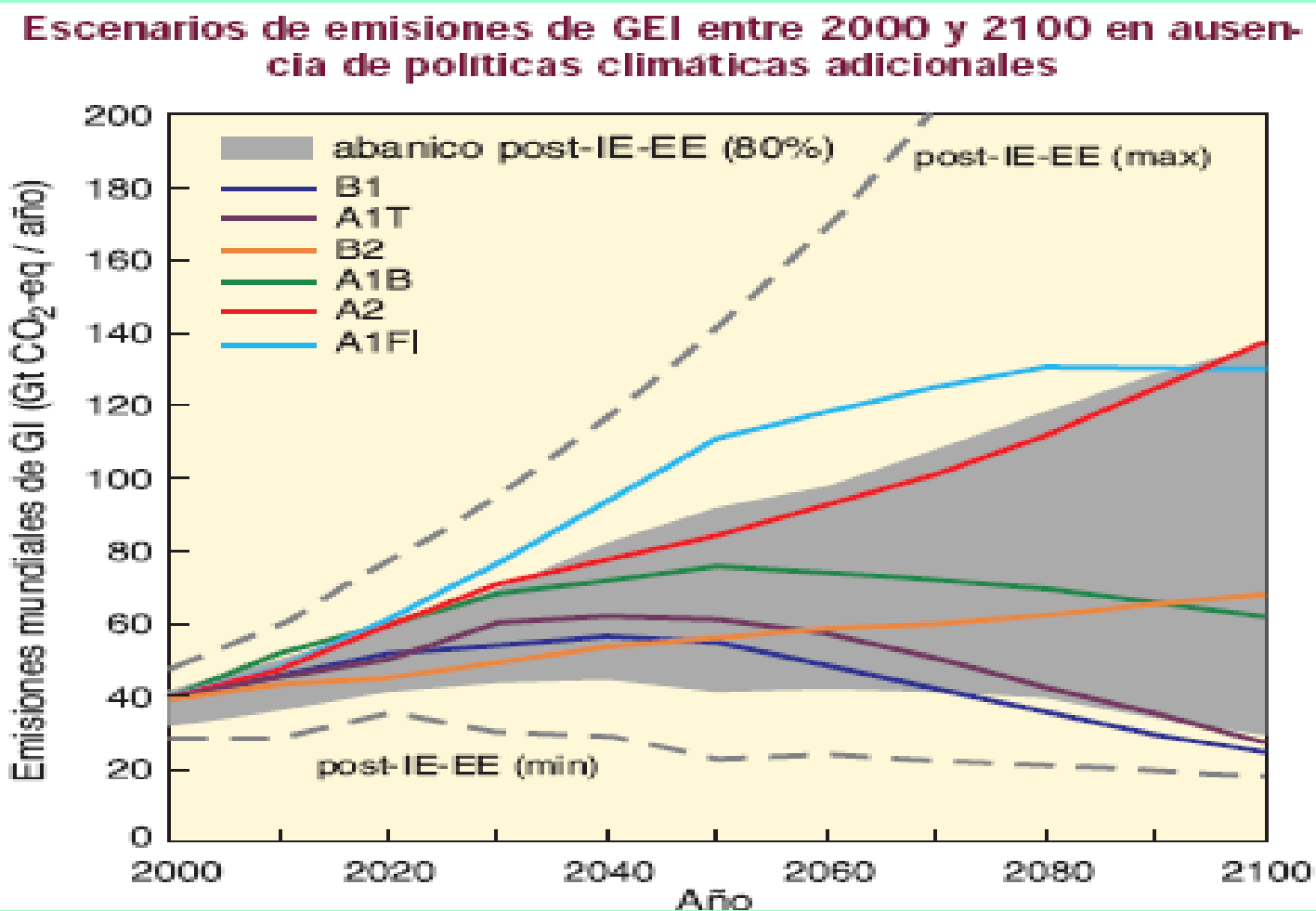
PARTICIPACIÓN DE LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL CAMBIO CLIMÁTICO A ESCALA MUNDIAL



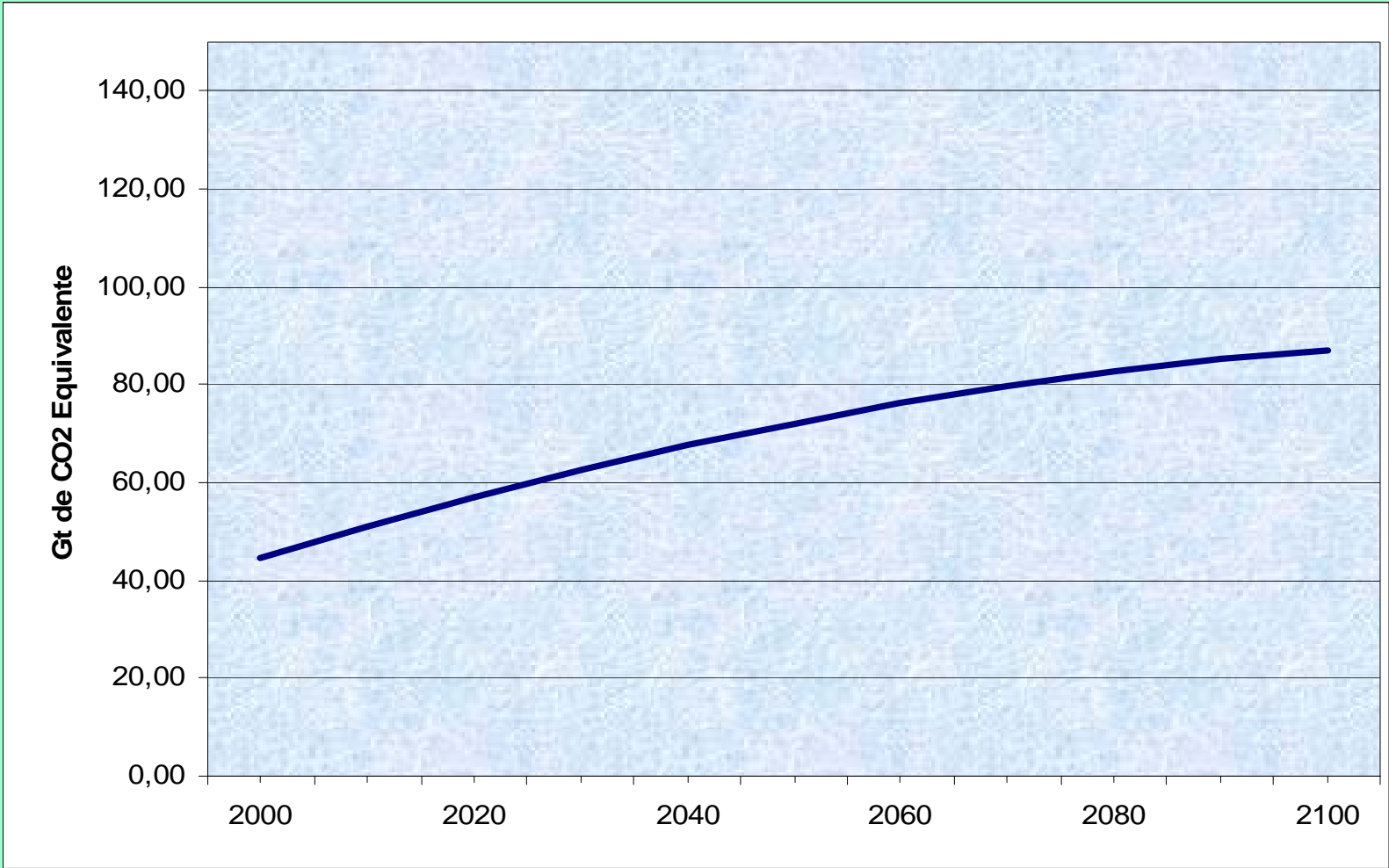
DESGLOSE DE LAS EMISIONES GEI POR SECTORES GENERADORES



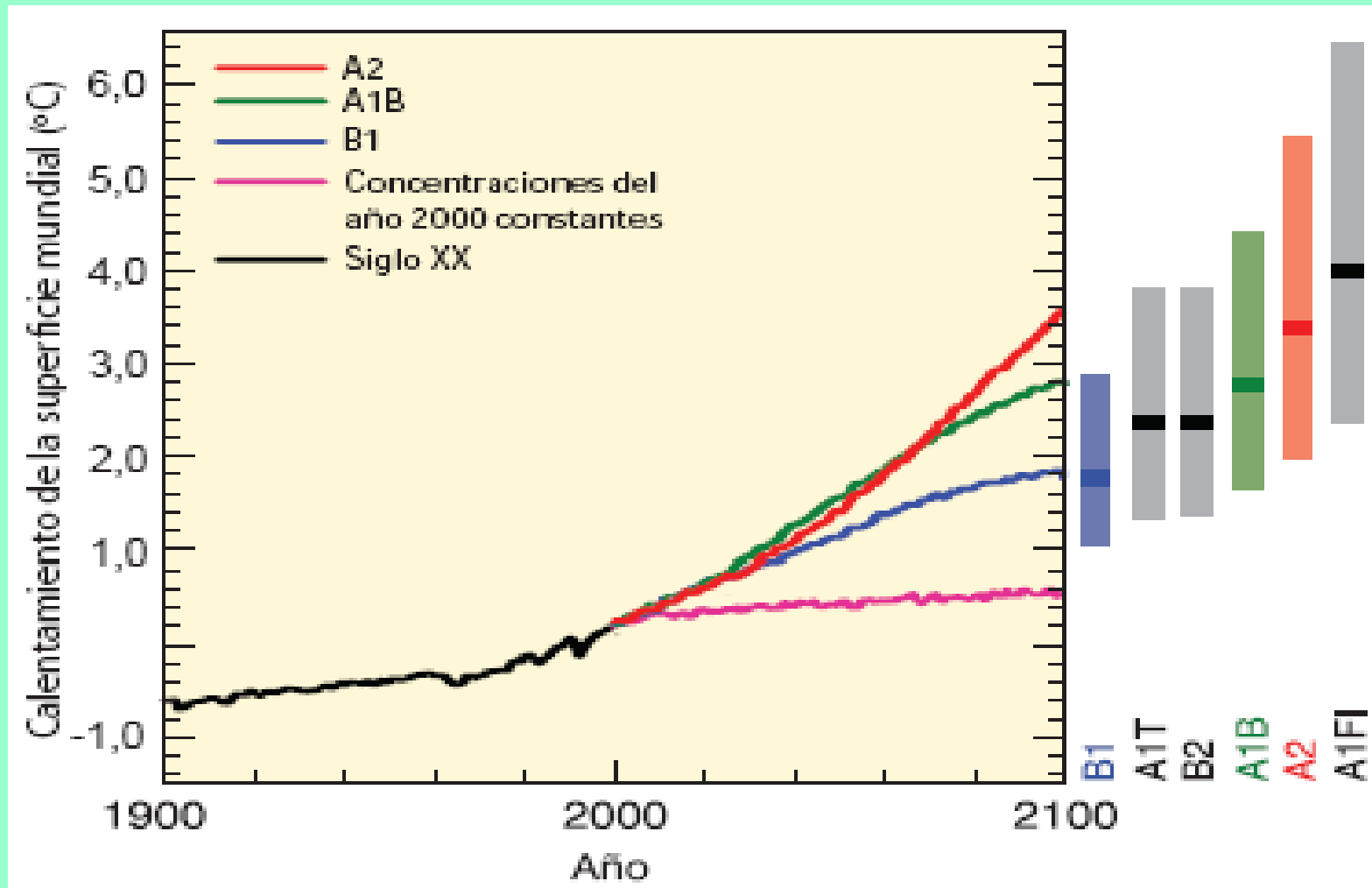
PROYECCIÓN DE EMISIONES GEI SIN POLÍTICAS ADICIONALES



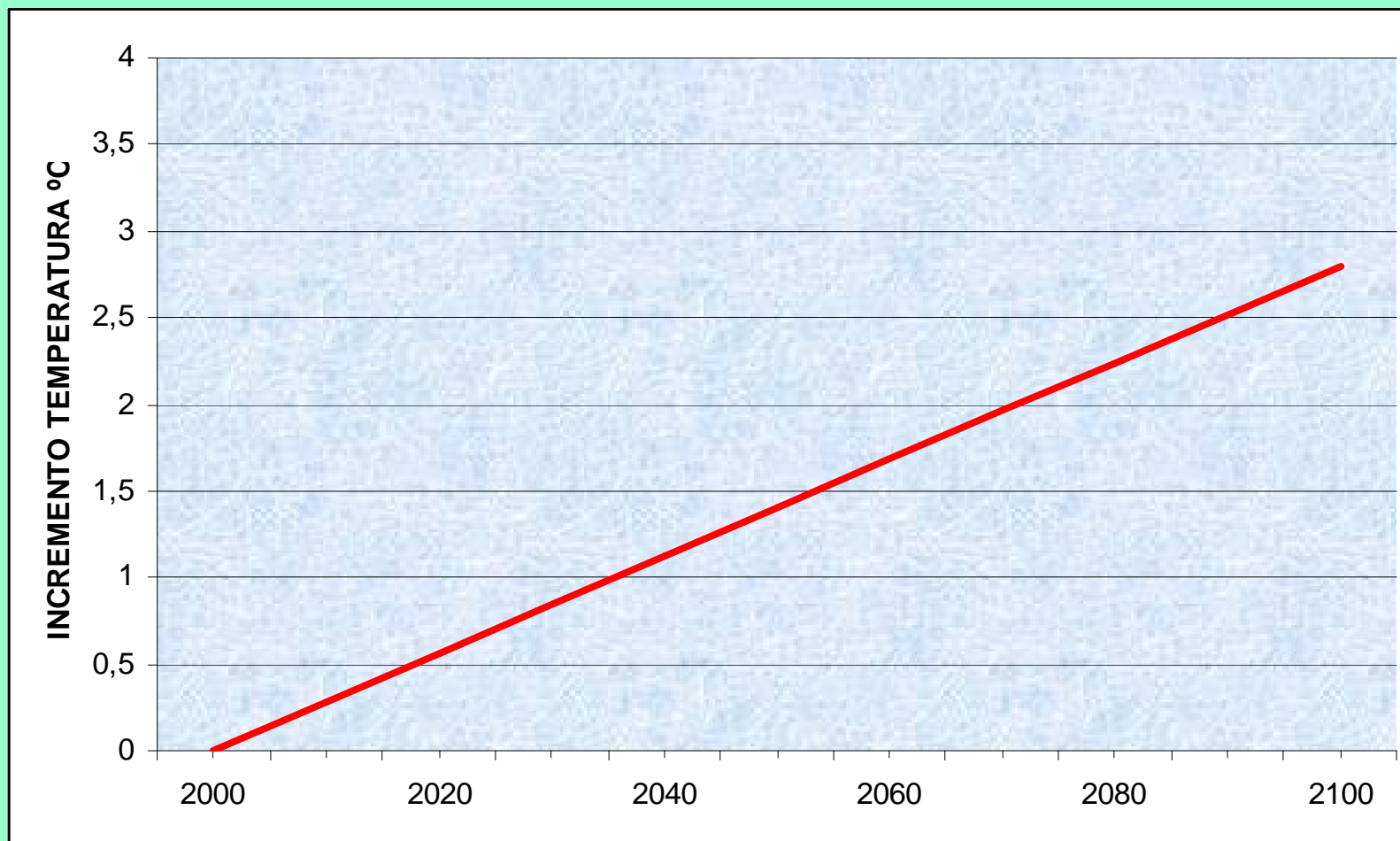
PROYECCIÓN DE EMISIONES GEI SIN POLÍTICAS ADICIONALES



EFFECTOS PRIMARIOS DE LAS EMISIONES GEI. CUARTO INFORME IPCC



PROYECCIÓN PROBABLE DEL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA DEL PLANETA



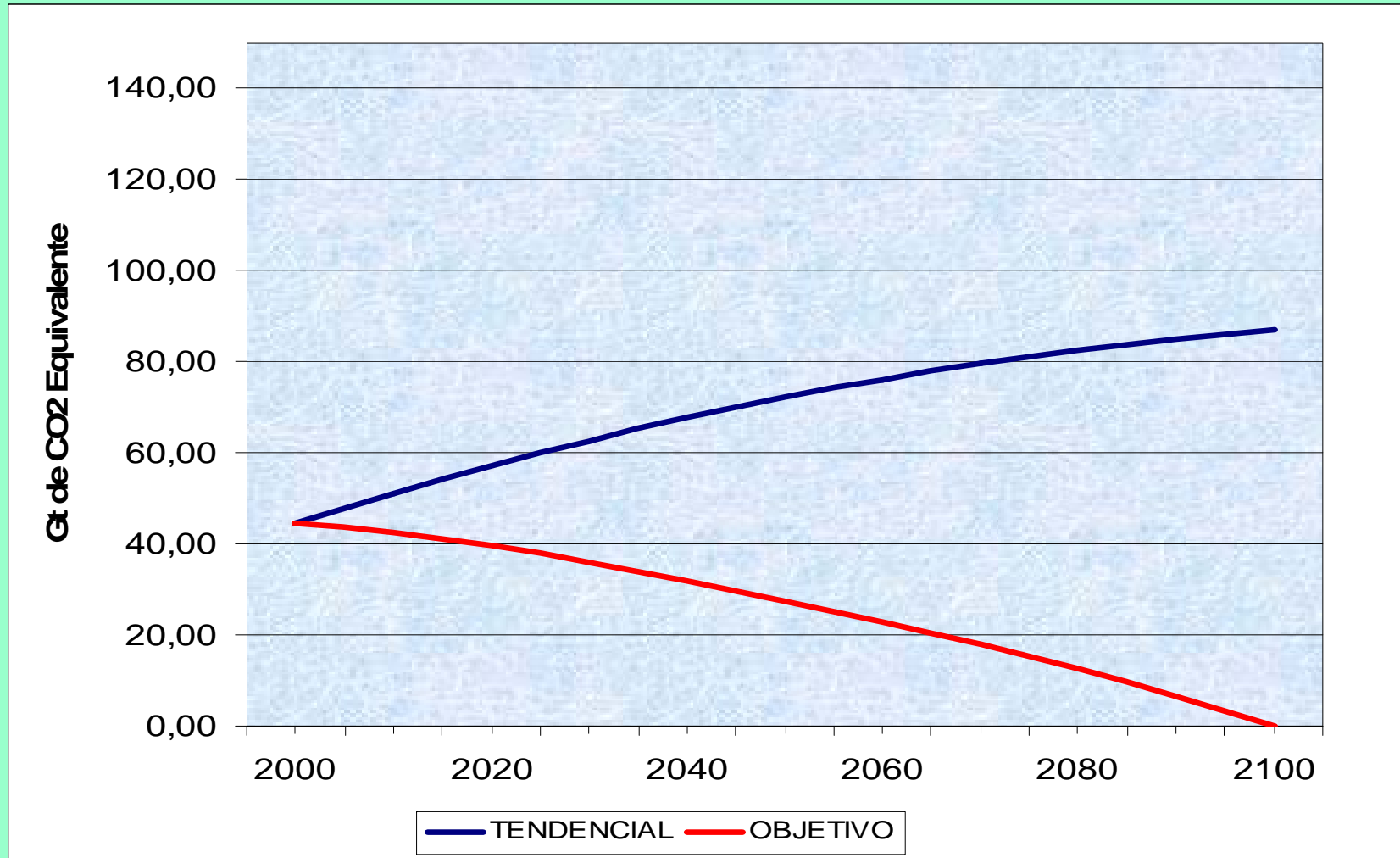
RELACIÓN ENTRE EMISIONES GEI E INCREMENTO DE TEMPERATURA (CUARTO INFORME IPCC)

Categoría	Forzamiento radiativo (C/m ²)	Concentración de CO ₂ ^{c)} (ppm)	Concentración de CO ₂ -eq ^{c)} (ppm)	Aumento de la temperatura media mundial sobre el nivel preindustrial en equilibrio, usando la "estimación óptima" de la sensibilidad del clima ^{b), c)} (°C)	Año del nivel más alto de las emisiones de CO ₂ ^{d)} (año)	Cambio en las emisiones mundiales de CO ₂ en 2050 (% 2000 emisiones) ^{d)}
I	2.5–3.0	350–400	445–490	2.0–2.4	2000–2015	-85 to -50
II	3.0–3.5	400–440	490–535	2.4–2.8	2000–2020	-60 to -30
III	3.5–4.0	440–485	535–590	2.8–3.2	2010–2030	-30 to +5
IV	4.0–5.0	485–570	590–710	3.2–4.0	2020–2060	+10 to +60
V	5.0–6.0	570–660	710–855	4.0–4.9	2050–2080	+25 to +85
VI	6.0–7.5	660–790	855–1130	4.9–6.1	2060–2090	+90 to +140
Total						

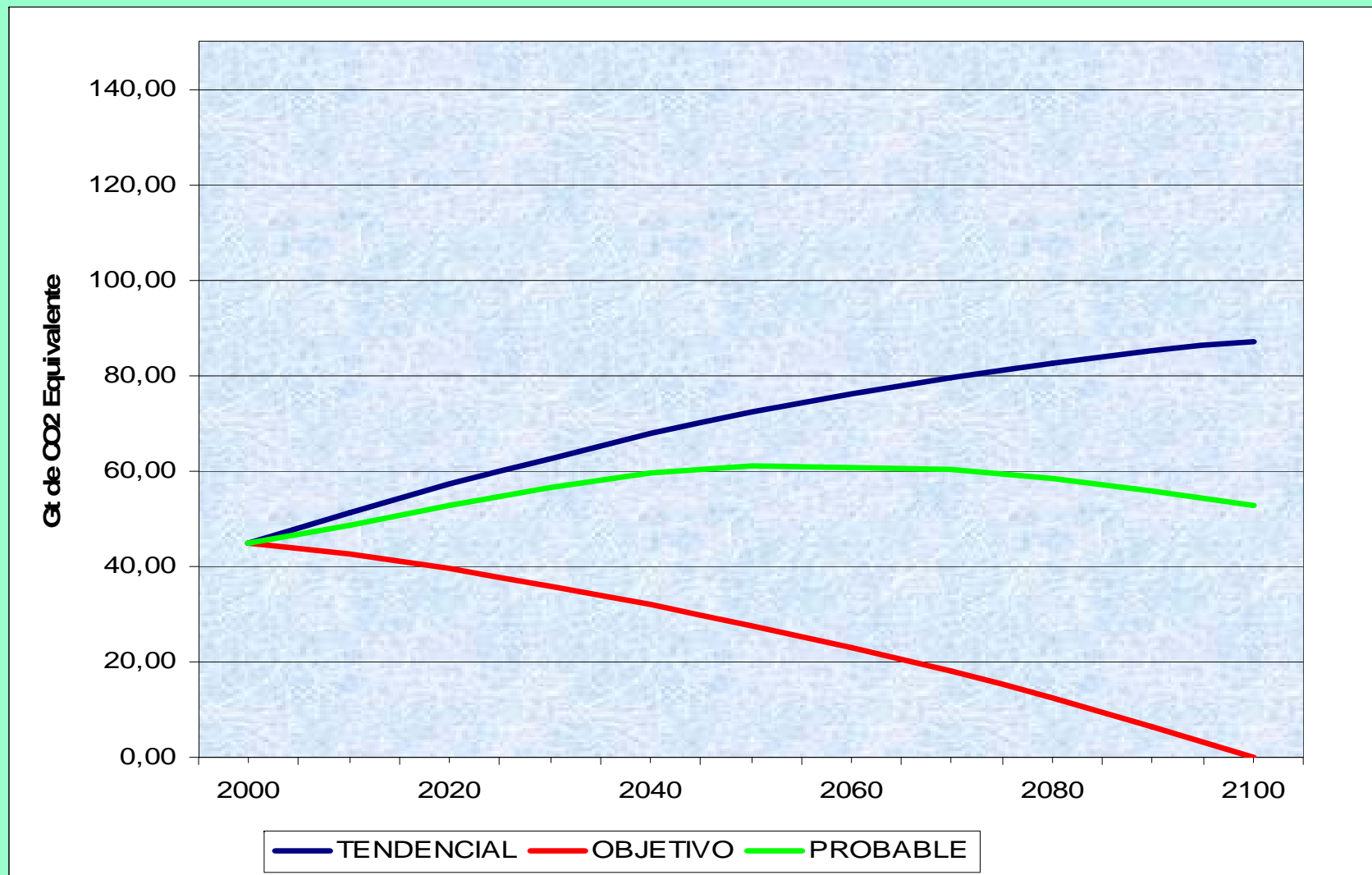
RELACIÓN ENTRE EMISIONES GEI E INCREMENTO DE TEMPERATURA (CUARTO INFORME IPCC)

- De este cuadro se deduce que, para mantener el incremento medio de la temperatura del planeta en torno a los 2,4°C, estabilizando la concentración de CO₂ equivalente en la atmósfera alrededor de los 490 ppm, es necesario reducir las emisiones GEI respecto al año 2000 aproximadamente en un 50%, constituyendo esta finalidad nuestra proyección de emisiones objetivo.

PROYECCIONES DE EMISIONES GEI MUNDIAL: TENDENCIAL Y OBJETIVO



PROYECCIONES DE EMISIONES GEI MUNDIAL: TENDENCIAL, OBJETIVO Y PROBABLE



PROYECCIÓN DE EMISIONES GEI MUNDIAL

- ¡EN CONCLUSIÓN, EL MENSAJE ES CLARO, HAY QUE HACER UN IMPORTANTE ESFUERZO EN REDUCIR DE MANERA NOTABLE LAS EMISIONES DE GEI Y ADEMÁS HAY QUE HACERLO LO ANTES POSIBLE SI QUEREMOS QUE EL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA DEL PLANETA NO SUPERE CIFRAS PREOCUPANTES!

SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LAS EMISIONES GEI

LA SOLUCIÓN AL PROBLEMA SE DEBE BASAR EN LOS INSTRUMENTOS SIGUIENTES:

- Ahorro y eficiencia energética
- Sustitución del uso de energías fósiles por energías renovables
- Captura del CO₂

SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LAS EMISIONES GEI. EMISIONES PER CÁPITA DE ALGUNOS PAÍSES

	Emisiones de CO2 en el año 2007 (Millones de toneladas)	Emisiones per cápita en el año 2007 (t/año/persona)
Estados Unidos	5.769	19,1
Australia	396	18,8
Canadá	573	17,4
Arabia Saudita	358	14,8
Federación de Rusia	1.587	11,2
Japón	1.236	9,7
Alemania	798	9,7
Reino Unido	523	8,6
Polonia	305	8,0
España	345	7,7
Italia	438	7,4
Sudáfrica	346	7,3
Francia	369	5,8
China	6.071	4,6
Brasil	347	1,8
India	1.324	1,2

SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LAS EMISIONES GEI. EMISIONES PER CÁPITA DE ALGUNOS PAÍSES

- Como vemos, para reducir las emisiones mundiales, los países más intensamente emisores deben hacer un esfuerzo en reducir sus emisiones per cápita, lo cual resulta muy difícil a corto plazo considerando el estado actual de la técnica.
- Por otro lado, los países menos emisores, que son países normalmente en vías de desarrollo, tienden a incrementar sus niveles de emisión per cápita para mejorar el grado de desarrollo, para lo cual deberán empezar a aplicar desde ahora tecnologías bajas en emisiones de carbono, lo que es difícil considerando el estado actual de la técnica.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LAS EMISIONES GEI. MEDIDAS A ESCALA MUNDIAL

- Una importante transformación en el sector energético, renovando gran parte de sus infraestructuras.
- Orientar el consumo mediante medidas claras de imposición sobre las emisiones de carbono.
- Fomento de la utilización de energías limpias, las cuales están llamadas a sustituir a las energías fósiles.
- Fomento de las nuevas tecnologías energéticas basadas en las energías renovables, células de energía, hidrógeno obtenido con fuentes renovables, etc.

SOLUCIÓN AL PROBLEMA DE LAS EMISIONES GEI

- EN CONCLUSIÓN,
- DESDE EL PUNTO DE VISTA TÉCNICO, SERÁ NECESARIO IR PROGRESIVAMENTE REDUCIENDO LAS EMISIONES GEI EN LA MEDIDA QUE LA TÉCNICA PERMITA INCORPORAR TÉCNICAS MENOS EMISORAS DE GEI QUE PERMITAN ALCANZAR TASA ELEVADAS DE AHORRO Y EFICIENCIA, ASÍ COMO, IR INCORPORANDO LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN LA MEDIDA QUE ÉSTAS SEAN VIABLES TÉCNICA Y ECONÓMICAMENTE.
- DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA INTERVENCIÓN DE LOS GOBIERNOS, ES NECESARIO INTRODUCIR MEDIDAS DE APOYO PARA QUE SE PRODUZCA EL CAMBIO EFECTIVO DEL MODELO ENERGÉTICO DEL PLANETA, PENALIZANDO EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE EL USO DE ENERGÍAS FÓSILES.

LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES PARA FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

- CONVENCION MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE 1992
- PROTOCOLO DE KYOTO DE 1997
- LA UNIÓN EUROPEA SE COMPROMETE A BAJAR SUS EMISIONES GEI ENTRE 2008-2012 EN UN 5% RESPECTO A LAS EMISIONES DE 1990.
- ESPAÑA LIMITA ENTRE 2008-2012 EL CRECIMIENTO DE EMISIONES GEI EN UN 15%, RESPECTO A 1990.
- LA UNIÓN EUROPEA SE COMPROMETE A REDUCIR SUS EMISIONES GEI EN 2020 EN UN 20%, RESPECTO A 1990.

LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES PARA FRENAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

- ¡EN CONCLUSIÓN, LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES ACTUALES SERIOS PARA REDUCIR LAS EMISIONES SON ESCASOS Y A CORTO PLAZO, Y EN NINGÚN CASO AFRONTAN EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GEI PLANTEADOS, SIN EMBARGO SOMOS CONSCIENTES DEL PROBLEMA DEL CAMBIO CLIMÁTICO, LO CUAL ES EL PRIMER PASO PARA ALCANZAR LA SOLUCIÓN!

LA ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

El inventario de emisiones de gases de efecto invernadero en Canarias, que nos dará información de:

- La evolución de las emisiones y los sectores en que se producen, siendo un instrumento esencial para valorar la eficacia de las políticas de cambio climático
- Orientar los recursos y esfuerzos de la lucha contra el cambio climático con una mayor racionalidad.

LA ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Emisiones por sectores de los gases de efecto de invernadero en 2005 (Miles de toneladas de CO₂ equivalente)

SECTOR	EMISIONES 1990 (o 1996)	EMISIONES 2005	%CRECIMIENTO 1990-2005	% PESO SECTOR 2005
ENERGÍA	8.981,6	12.765,0	42,1%	94,3%
INDUSTRIA	269,6	245,6	-8,9%	1,8%
DISOLVENTES	88,6	88,4	-0,3%	0,7%
AGRICULTURA	397,2	415,2	4,5%	3,1%
USO TIERRA Y REFORESTACION	-359,9	-466,9	29,7%	-3,5%
RESIDUOS	192,9	485,1	151,4%	3,6%
TOTAL	9.570,0	13.532,2	41,4%*	100,0

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. EMISIONES TENDENCIALES



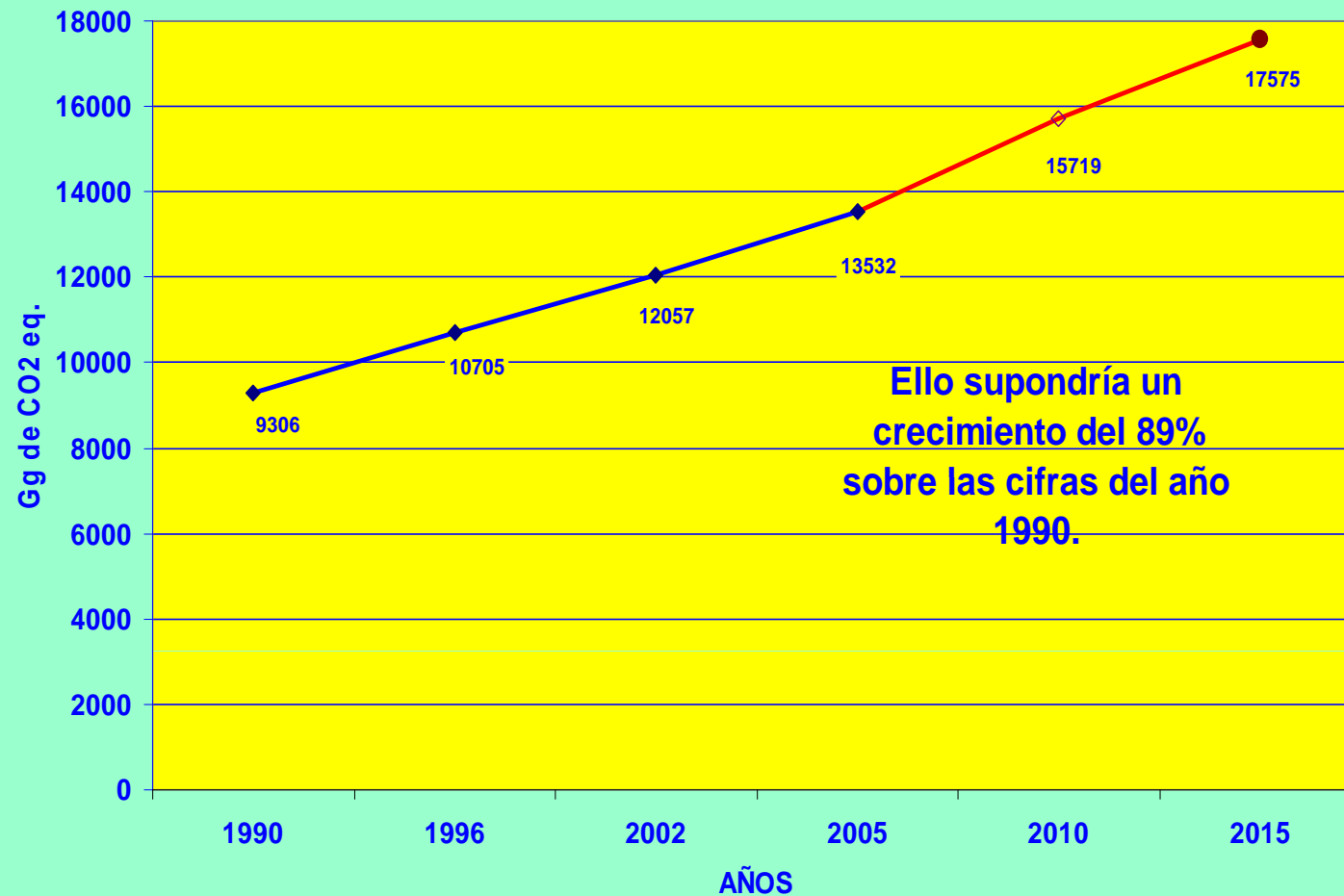
- LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO FUERON EN CANARIAS:
- Año 1990: 9.570 miles de toneladas de CO₂
- Año 2005: 13.532 miles de toneladas de CO₂



- LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO TENDENCIALES EN CANARIAS SON:
- Año 2010: 15.719 miles de toneladas de CO₂
- Año 2015: 17.575 miles de toneladas de CO₂

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. EMISIONES TENDENCIALES

Evolucion esperada de las emisiones tendenciales de GEI

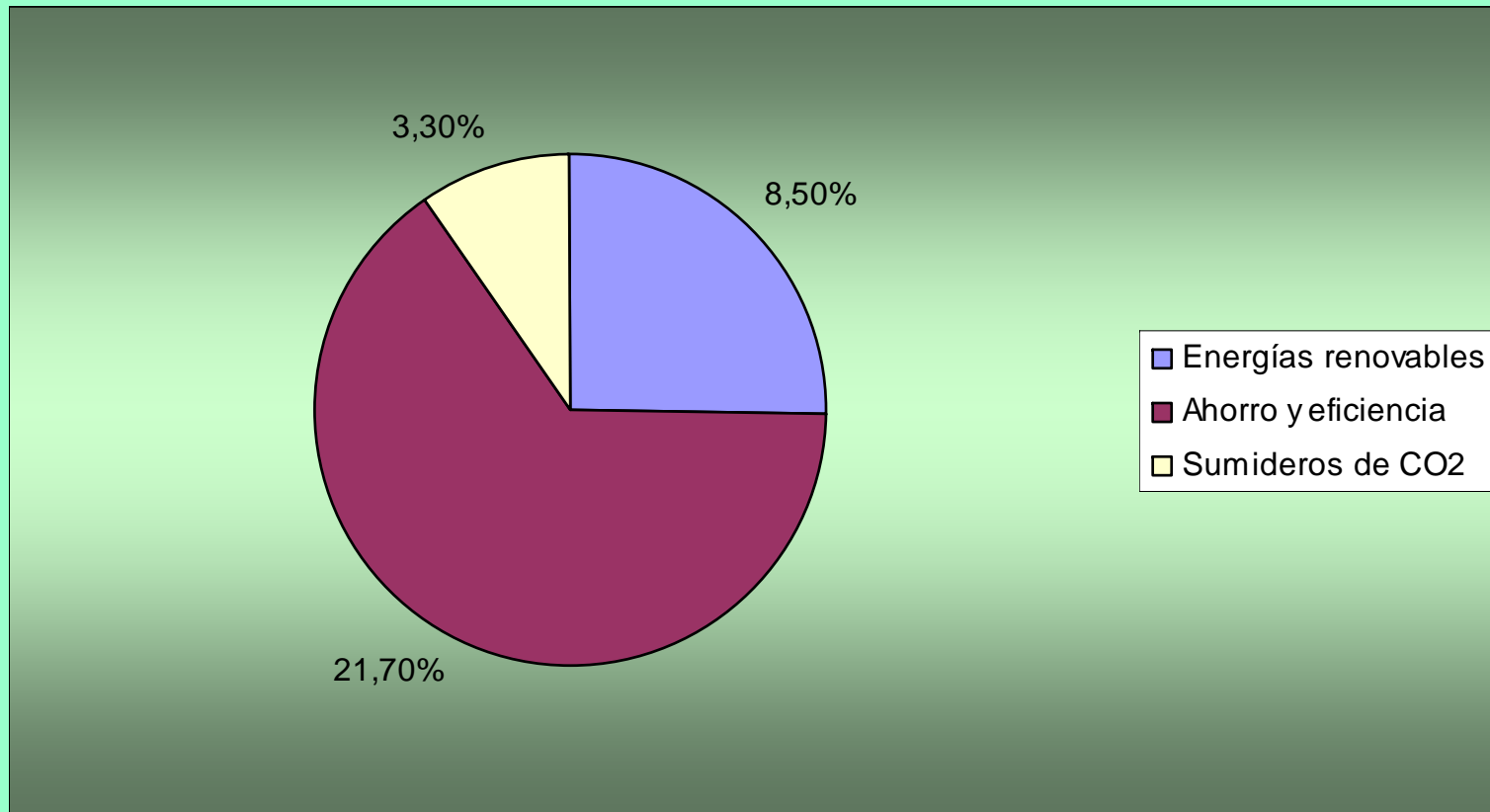


ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- El Plan de Mitigación de la Estrategia recoge un total de 142 medidas que afectan transversalmente a diversas políticas.
- Establece un objetivo de emisiones de GEI para el año 2015 de 11.680 miles de toneladas de CO2 equivalente, lo que equivale a una reducción del 33,5% sobre la demanda tendencial inicialmente prevista para ese año.

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES EN 2015

Se prevé los siguientes objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en 2015 respecto a las emisiones tendenciales:



ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. REDUCCIÓN DE EMISIONES EN 2015

SECTOR	Reducción en miles de toneladas de CO2 eq.
Energía y transporte	5.239
Industria	81
Disolventes	9
Agricultura	117
Uso de la tierra y reforestación	19
Residuos	430
Total	5.895

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Introducción del gas natural en la generación eléctrica.

Se trata de una medida prevista en el PECAN 2006. Permitirá aprovechar la mejor relación carbono/hidrógeno del gas natural y reducir las emisiones de CO₂. La implantación, según los últimos datos, podría producirse en el año 2012 en Tenerife y en el año 2013 en Gran Canaria.

Supondrá un ahorro de emisiones de GEI de aproximadamente 1000 miles de toneladas de CO₂ en el año 2015.

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Aumento de la producción energética con fuentes renovables (especialmente eólica y fotovoltaica).

Esta medida está prevista en el PECAN 2006. La responsabilidad de su puesta en marcha corresponde principalmente al Gobierno de Canarias y al gestor de la red eléctrica.

Esta medida supondrá un ahorro de emisiones de GEI de 1500 miles de toneladas de CO₂ en el año 2015.

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Mejora del rendimiento de los equipos generadores en la producción eléctrica.

Podría aumentar un 0,5% sobre el rendimiento total (calculado sobre el ratio entre energía final producida y energía primaria utilizada como input de los equipos de generación), entre el año 2008 y el año 2010 y en un 1% adicional entre los años 2010 y 2015.

Esta medida supondrá un ahorro de emisiones de GEI de 400 miles de toneladas de CO₂ en el año 2015.

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Fomento del uso de los biocombustibles.

Cuota de participación de biocombustibles. Establecimiento de una cuota de participación de los biocombustibles de automoción del 5,83% en el año 2010 y del 7% en el año 2015. Se trata de una medida de tipo administrativo, correspondiendo los mecanismos de verificación de su cumplimiento al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias su seguimiento.

Esta medida supone una reducción de emisiones de GEI medidas en CO₂- eq de 290 miles de toneladas de CO₂ en el año 2015.

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Medidas en el sector de la Agricultura y la Ganadería

Aunque las emisiones de GEI de este Sector no sean muy elevadas, existen determinadas posibilidades de actuación que deben realizarse y por el contrario existe la posibilidad de incrementar los sumideros de GEI mediante la extensión de los cultivos tradicionales, limitar el uso de abonos, favorecer una agricultura más ecológica y fomento del aumento de la superficie de cultivos de medianías en 25.000 hectáreas hasta el año 2015, basadas en productos agrícolas tradicionales y especies frutales, preferentemente de agricultura ecológica, o en plantas leñosas autóctonas, lo que contribuirá asimismo a reducir la erosión.

Esta medida supone una reducción de emisiones de GEI medidas en CO₂- eq de 117 miles de toneladas de CO₂ en el año 2015

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Medidas en el sector de Uso del Suelo y la Reforestación.

Si bien la lucha contra el cambio climático debe integrarse en todas las políticas sectoriales, la nueva Ley de Montes 43/2003, de 21 de noviembre, entiende el rol decisivo que los bosques tienen en esta materia. Así, se declara como uno de los principios de esta Ley la integración en la política forestal española de los objetivos de la acción internacional sobre protección del medio ambiente, especialmente en materia de desertificación, cambio climático y biodiversidad. Se trata de darle a este sector la importancia que merece, máxime si tenemos en cuenta la fragilidad de nuestros bosques expuestos continuamente a incendios con la consiguiente pérdida de masa forestal y biodiversidad, destruyendo así de manera significativa nuestra capacidad de absorción de GEI.

Esta medida supone una reducción de emisiones de GEI medidas en CO₂- eq de 19 miles de toneladas de CO₂ en el año 2015.

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Medidas en el sector de los Residuos.

La mayor parte de las emisiones de GEI relacionadas con este sector están vinculadas a los residuos urbanos, con un mínimo peso de las emisiones asociadas a los residuos industriales y un peso modesto, pero que es necesario considerar, de los lodos de depuración de aguas residuales.

En todos los casos, las emisiones atmosféricas son de metano y, en menor medida, de CO₂ asociadas a la combustión, con o sin aprovechamiento energético.

La filosofía de actuación en este Sector tiene su mejor exponente en la Estrategia de Residuos de la Unión Europea, que se apoya sobre tres ejes: Prevención, Reciclado y Valorización.

Esta medida supone una reducción de emisiones de GEI medidas en CO₂- eq de 430 miles de toneladas de CO₂ en el año 2015.

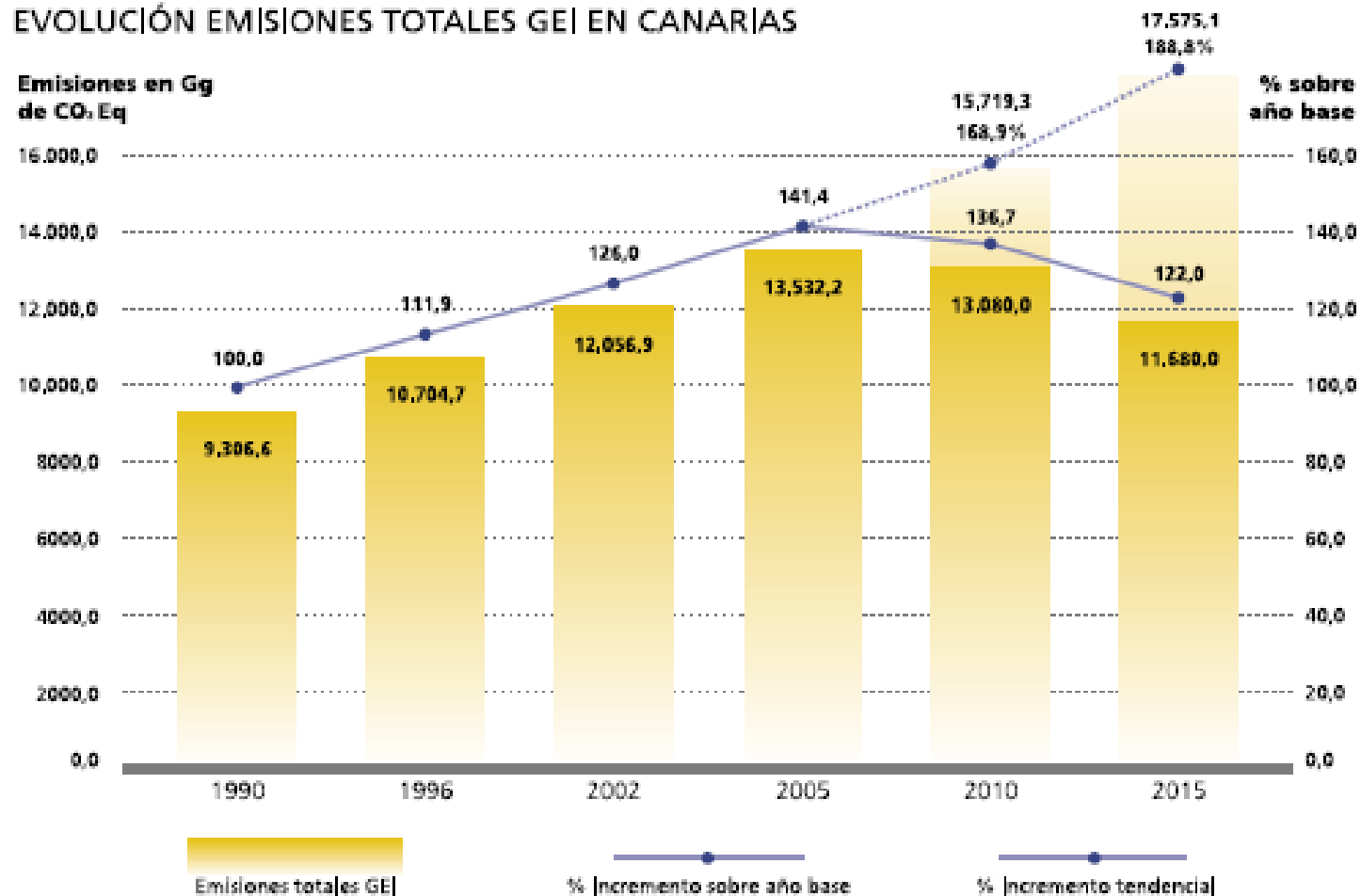
ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

- **UN EJEMPLO A SEGUIR: EL PROYECTO EÓLICO HIDRÁULICO DE LA ISLA DE EL HIERRO:**
- Aprovecha una fuente de energía renovable como es el viento para producir electricidad, evitando la combustión de fuelóleo en la Central eléctrica convencional del El Hierro de Llanos Blancos.
- Tiene una potencia de 10 MW eléctricos.
- Evita quemar 6.000 toneladas al año de fuelóleo.
- Evita una emisión a la atmósfera de 20.000 toneladas de CO₂ al año.
- El coste de la Central Hidro-Eólica asciende a unos 54 millones de Euros.

ESTRATEGIA CANARIA DE LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. EVOLUCIÓN ESPERADA DE EMISIONES

EVOLUCIÓN EMISIONES TOTALES GEI EN CANARIAS

Emisiones en Gg de CO₂ Eq



CONCLUSIONES

- La reducción de las emisiones de GEI se constituye como una necesidad básica para mantener la atmósfera del planeta en condiciones adecuadas, cuestión que parece ser asumida por una gran parte de los países, pero que no ven la manera de lograrlo con las tecnologías actuales.
- La gravedad del problema dependerá del grado de avance en el desarrollo de las tecnologías limpias y de cuanto tiempo más sigamos utilizando las energías fósiles. Parece claro que un moderado incremento de la temperatura media del planeta va a ser inevitable, sin que en estos momentos tengamos conciencia clara del alcance real de los impactos.

CONCLUSIONES

- El avance de las tecnologías limpias logrará dar un giro en el uso de las energías limpias frente a las fósiles. Ocurrirá algo parecido a lo que ocurre hoy en día con el carbón que, a pesar de su abundancia, casi no se utiliza.
- El problema es cuanto va a durar este periodo transitorio y cuales van a ser sus consecuencias.

CONCLUSIONES

- Los científicos coinciden en que nos encontramos en un periodo de la historia de nuestro planeta en el que no hemos hecho más que empezar la lucha contra el cambio climático.
- Nos encontramos en un momento de transición entre la finalización de la que podemos denominar “era de los combustibles fósiles”, caracterizada por un desarrollo basado en el consumo intensivo de energías fósiles y un desarrollo económico ligado al consumo energético, y la “era de las energías renovables”, caracterizada por las energías renovables como base del sistema energético, el uso de tecnologías eficientes energéticamente, el uso del hidrógeno obtenido de fuentes renovables y, quizás quien sabe, si el desarrollo de nuevas tecnologías como la fusión fría.

CONCLUSIONES

- En todo caso, las políticas de los gobiernos deberán:
 - Recoger un mayor esfuerzo inversor en I+D en las nuevas tecnologías.
 - Aprobar normativas que graven el uso de combustibles fósiles, como el comercio de derechos de emisión.
 - Favorecer el desarrollo y uso de las energías renovables
 - Recoger incentivos financieros a las políticas de ahorro y eficiencia energética y energías renovables.
 - Recoger instrumentos de información, concienciación, formación y educación.
 - Fomentar los acuerdos voluntarios con las empresas para el cambio del modelo energético.

- MUCHAS GRACIAS