



Mercado de *Bonos de Carbono* y sus beneficios potenciales para proyectos en México

Ing. Ubaldo Inclán Gallardo
Director de Cambio Climático
SENER

29 de Junio de 2005. Tijuana, Baja California

El Cambio Climático y el mercado de Bonos de Carbono

1. El Cambio Climático
2. La Convención, el Protocolo de Kyoto y el Mecanismo de Desarrollo Limpio
3. El mercado de “Bonos de Carbono”
4. Aplicación del MDL en México, perspectivas y oportunidades

EL EFECTO INVERNADERO

A T M Ó S F E R A



Entrada neta de radiación solar: 240 watts por m²

Alguna radiación solar es reflejada por la atmósfera y la superficie de la tierra.
Salida de radiación solar: 103 watts por m²

Parte de la radiación infrarroja pasa a través de la atmósfera y se pierde en el espacio.
Salida neta de radiación infrarroja 240 watts por m²

G A S E S E F E C T O I N V E R N A D E R O

La radiación solar pasa por la atmósfera clara
Entrada de radiación solar 343 watts por m²

Parte de la radiación infrarroja es absorbida

Parte de la radiación infrarroja es absorbida y re-emitada por las moléculas del gas efecto invernadero. El efecto directo es el calentamiento de la superficie de la tierra y de la tropósfera

La superficie adquiere más calor y la radiación infrarroja es emitida nuevamente

La energía solar es absorbida por la superficie de la tierra y la calienta a 168-watts por m²

...y es convertida en calor causando la emisión de radiación de onda larga (infrarroja) otra vez hacia la atmósfera

T I E R R A



Fuente: Okinagan University College en Canadá. Departamento de Geografía, Universidad de Oxford, Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), Washington; Cambio Climático 1995. La Ciencia del Cambio Climático, Contribución del Grupo 1 al segundo Reporte de Evaluación en el panel intergubernamental sobre cambio climático. PNUMA y WMO, Cambridge 1996 University Press

Gases de Efecto Invernadero (GEI)

Gases	Fuentes	Potencial de Calentamiento
Bióxido de carbono CO ₂	Quema de combustibles fósiles (carbón, derivados de petróleo y gas), reacciones químicas en procesos industriales (como la producción de cemento y acero); cambio de uso de suelo (deforestación)	1
Metano CH ₄	Descomposición anaerobia (cultivo de arroz, rellenos sanitarios, estiércol), escape de gas en minas y pozos petroleros	21
Óxido nitroso N ₂ O	Producción y uso de fertilizantes nitrogenados, quema de combustibles fósiles	310
Hidrofluorocarbonos <i>HFCs</i>	Procesos de manufactura; usados como refrigerantes	140-11,700
Perfluorocarbonos <i>PFCs</i>	Procesos de manufactura; usados como refrigerantes	6,500-9,200
Hexafluoruro de Azufre SF ₆	Procesos de manufactura, donde se usa como fluido dieléctrico	23,900

En resumen: causas y efectos del Cambio climático

Posibles efectos globales

- Los GEI retienen una parte de la radiación emitida en la superficie del planeta e impiden su salida, en forma de calor, de la atmósfera.
- Los tiempos de estancia en la atmósfera de los GEI son, en algunos casos, de cientos e inclusive miles de años
- Problemática de LARGO PLAZO



- **Cambios en la temperatura promedio de la superficie terrestre.**
- **Afectación de la temperatura y nivel de los océanos.**
- **Cambios drásticos en el patrón de precipitaciones pluviales.**
- **Presencia de otros fenómenos que modifican la dinámica atmosférica global.**

Cambio Climático

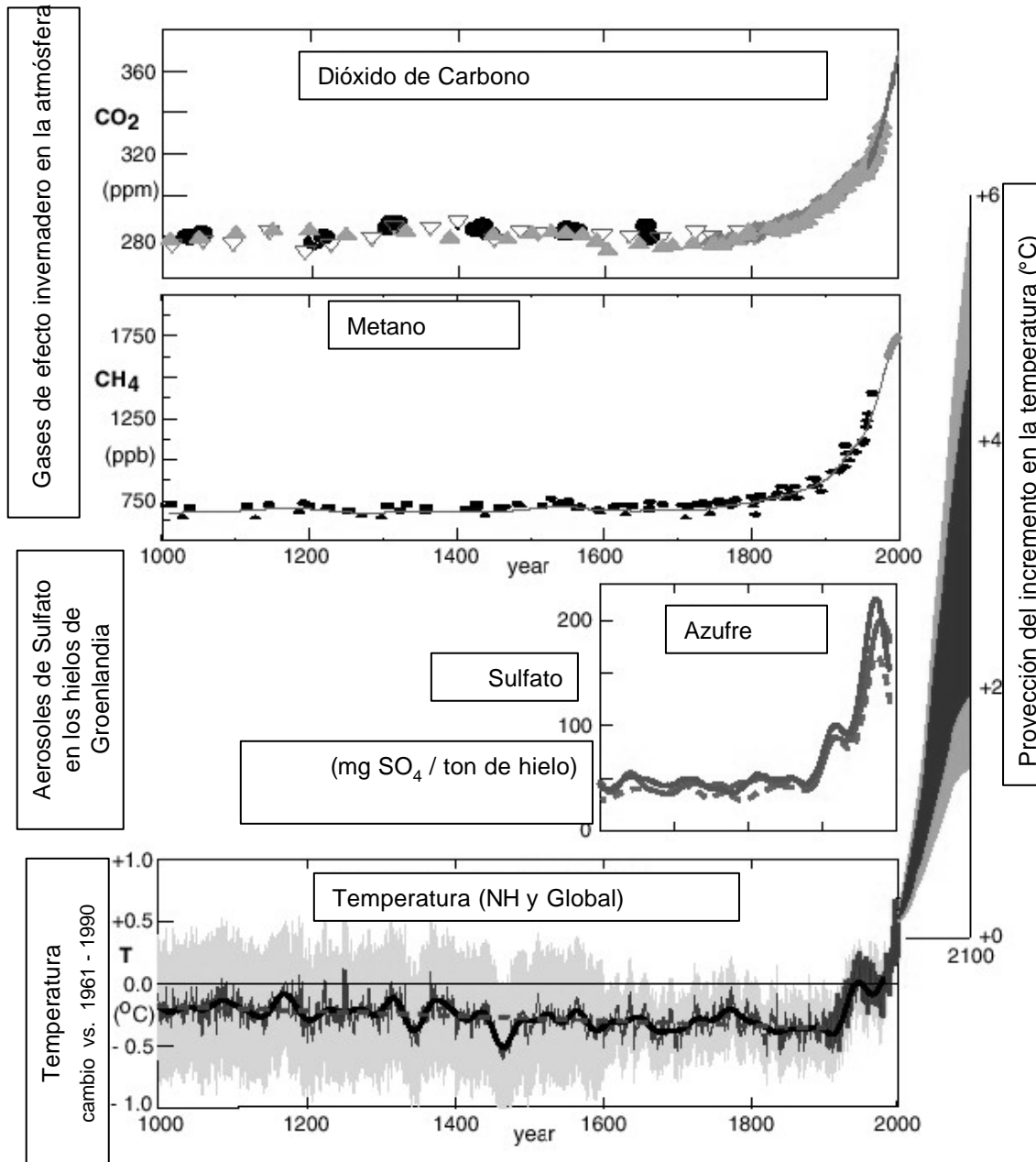
- El mayor desafío ambiental del siglo XXI
- Amenaza para el desarrollo
- Evidencia ya abrumadora; notable reducción de incertidumbres en los últimos años
- Exige cooperación internacional, intensa y sostenida
- Requiere alguna acción inmediata (mitigación y adaptación)

LA INFLUENCIA HUMANA EN LA ATMÓSFERA Y EL CLIMA

(PICC/GT1: Cambio Climático 2001, Resumen y Capítulos 2, 3, 4, 5, 9)

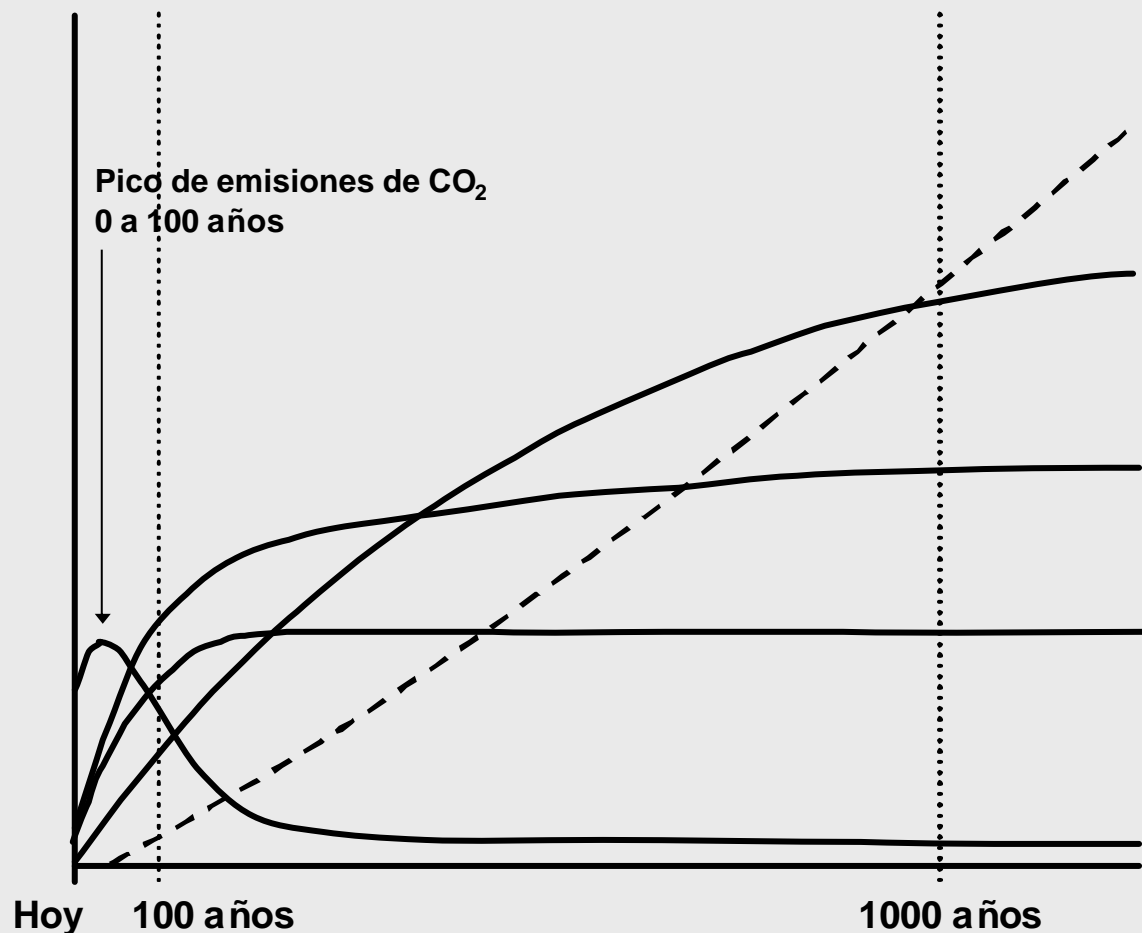
3er Informe del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2001)

- **1990's: la década más caliente desde que existen registros**
- **Proyecciones para siglo 21:**
 - **Temperatura: 1.4°C – 5.8°C**
 - **Nivel del mar: 0.09- 0.88 m**
- **El Cambio Climático es un problema acumulativo**



Las concentraciones de CO₂, la temperatura y el nivel del mar continuarán creciendo aún después de que se reduzcan las emisiones

MAGNITUD DE RESPUESTA



Tiempo para alcanzar el equilibrio

Aumento en el nivel del mar debido al hielo derretido: *varios milenios*

Aumento en el nivel del mar debido a la expansión térmica: *de siglos a milenios*

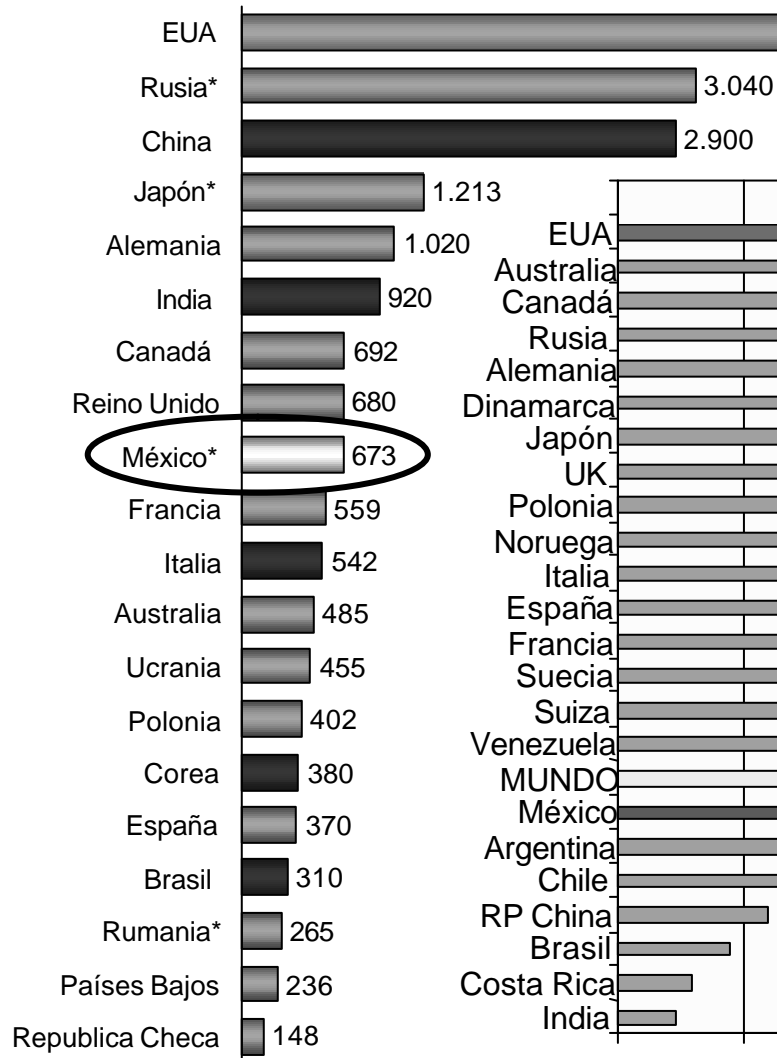
Estabilización de la temperatura: *algunos siglos*

Estabilización de CO₂: *100 a 300 años*

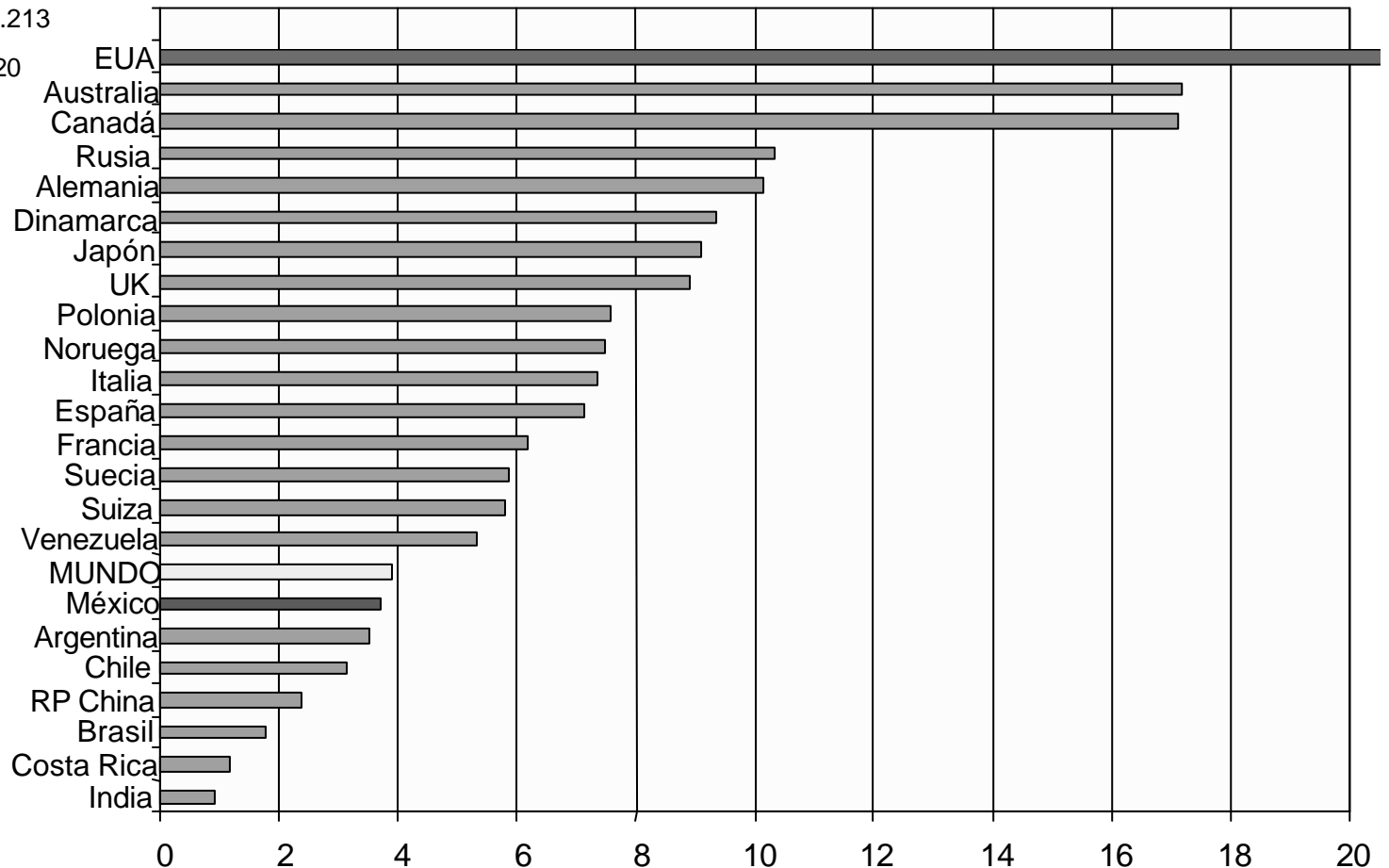
Emisiones de CO₂

Emisiones de gases efecto invernadero (GEI)

■ Anexo I **Emisiones totales de GEI, 1998****
 ■ No Anexo I **(Millones de toneladas)**



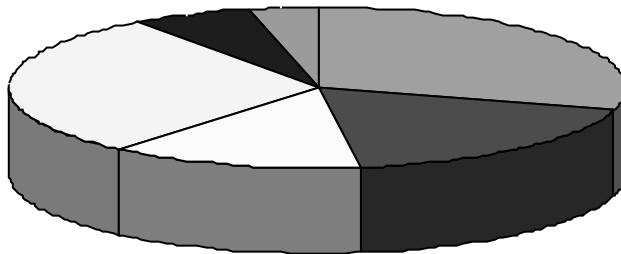
Emisiones per capita (Toneladas por año)



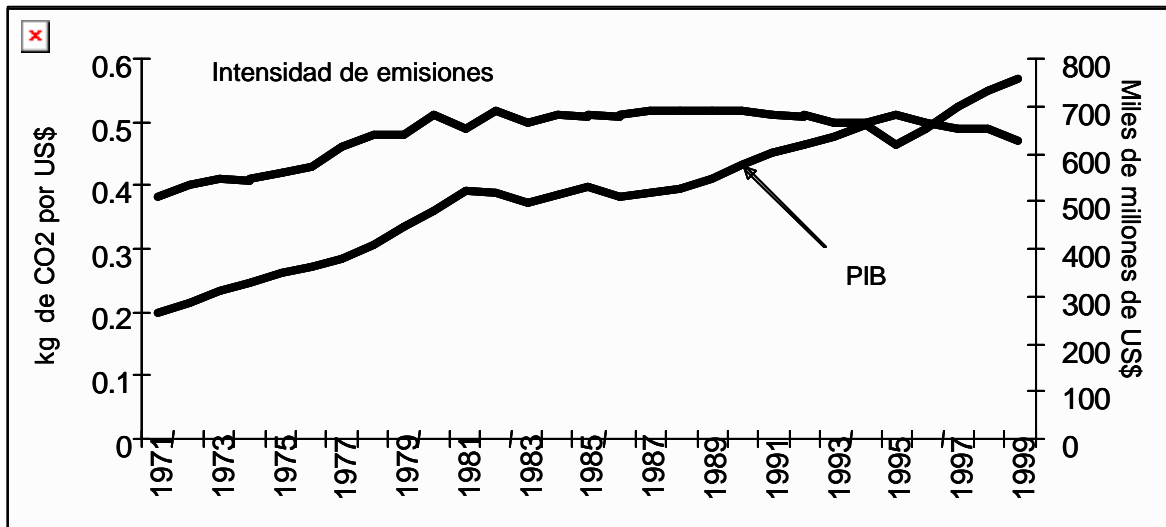
* Se refiere a 1996. Fuente: UNFCCC, Sept. 2000

Fuente: CO₂ Emissions, IEA, 2003

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) (1998)



350.4 MM ton. de CO2 provienen de actividades energéticas, 29% de la generación de electricidad (101.3 millones de ton).



Desde 1990 la intensidad de emisiones disminuye mientras que el PIB crece. Producimos más y más eficientemente desde el punto de vista energético y ambiental.

La Convención Marco sobre Cambio Climático (UNFCCC)

- La UNFCCC ha sido ratificada por 188 países (México en 1993)
- Objetivo de la Convención: lograr la estabilización de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero para permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible

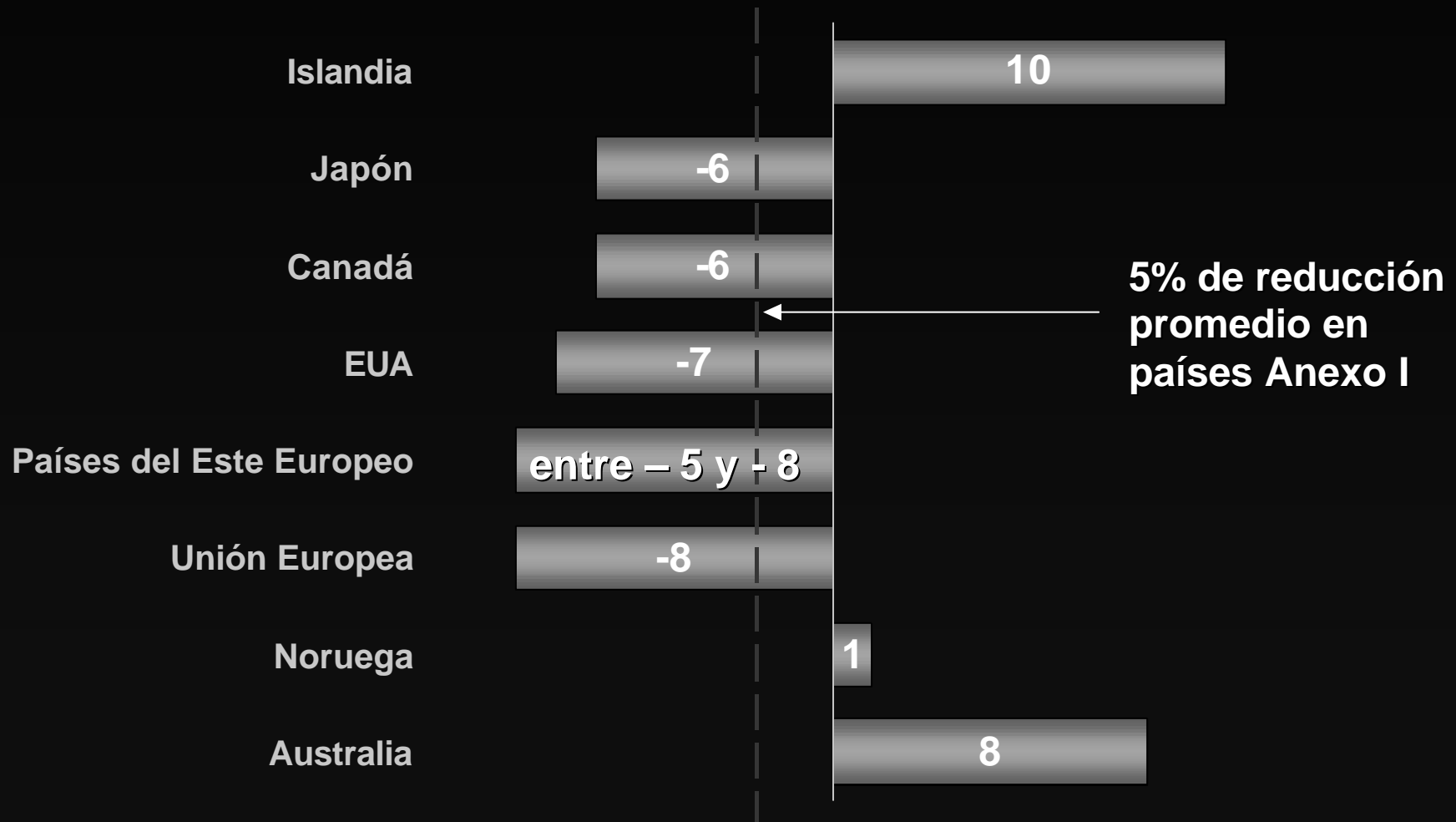
Responsabilidades comunes pero diferenciadas:

- Países Anexo I (desarrollados):
 - tienen que reducir sus emisiones de GEI de manera absoluta
- Países No Anexo I (en desarrollo), incluyendo México:
 - No tienen compromisos cuantitativos
 - Deben formular inventarios e implementar programas de mitigación de emisiones
 - Tienen la oportunidad de aprovechar el mercado de reducción de emisiones

El Protocolo de Kyoto (PK)

- El PK (en vigor desde Febrero de 2005) ha sido ratificado por 128 países. México lo ratificó en 2000 como país no Anexo I (sin compromisos cuantitativos)
- Los países desarrollados acordaron reducir sus emisiones en 5.2% respecto a 1990 para el período de 2008 a 2012
- El PK estableció tres mecanismos flexibles para crear un Mercado de Carbono:
 - Mecanismo de Desarrollo Limpio, MDL (un país en vías de desarrollo y uno desarrollado con compromisos de reducción)
 - Implementación Conjunta (entre dos países desarrollados)
 - Mercado de Carbono (entre dos países desarrollados)
- Los Certificados de Reducción de Emisiones (CRE) deben asegurar que los beneficios ambientales sean reales, medibles, verificables y de largo plazo. Se debe comprobar que los CRE sean adicionales a lo que habría ocurrido en ausencia de la actividad (Línea Base)

Países desarrollados: compromisos de reducción de emisiones de GEI 1990



* Variación en el periodo 2008 – 2012 con respecto al año 1990

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

- Objetivos del MDL
 - Ayudar a los países desarrollados a cumplir sus compromisos cuantitativos de reducción de emisiones
 - Promover el Desarrollo Sustentable
- Por medio del MDL se pueden emprender proyectos que:
 - **Eviten emisiones** de gases de invernadero (por medio de energías renovables, eficiencia energética, cambio de combustibles y otros)
 - **Capturen carbono** (por medio de la fotosíntesis en el sector forestal, secuestro geológico, etc.)
 - **Contribuyan al desarrollo sustentable** de los países en desarrollo y faciliten el cumplimiento de compromisos de países del Anexo I
- Los *Bonos de Carbono* permiten al desarrollador de un proyecto obtener un **ingreso adicional** por la venta en los mercados internacionales de la reducción de emisiones que el proyecto evita.

Elementos de Proyectos

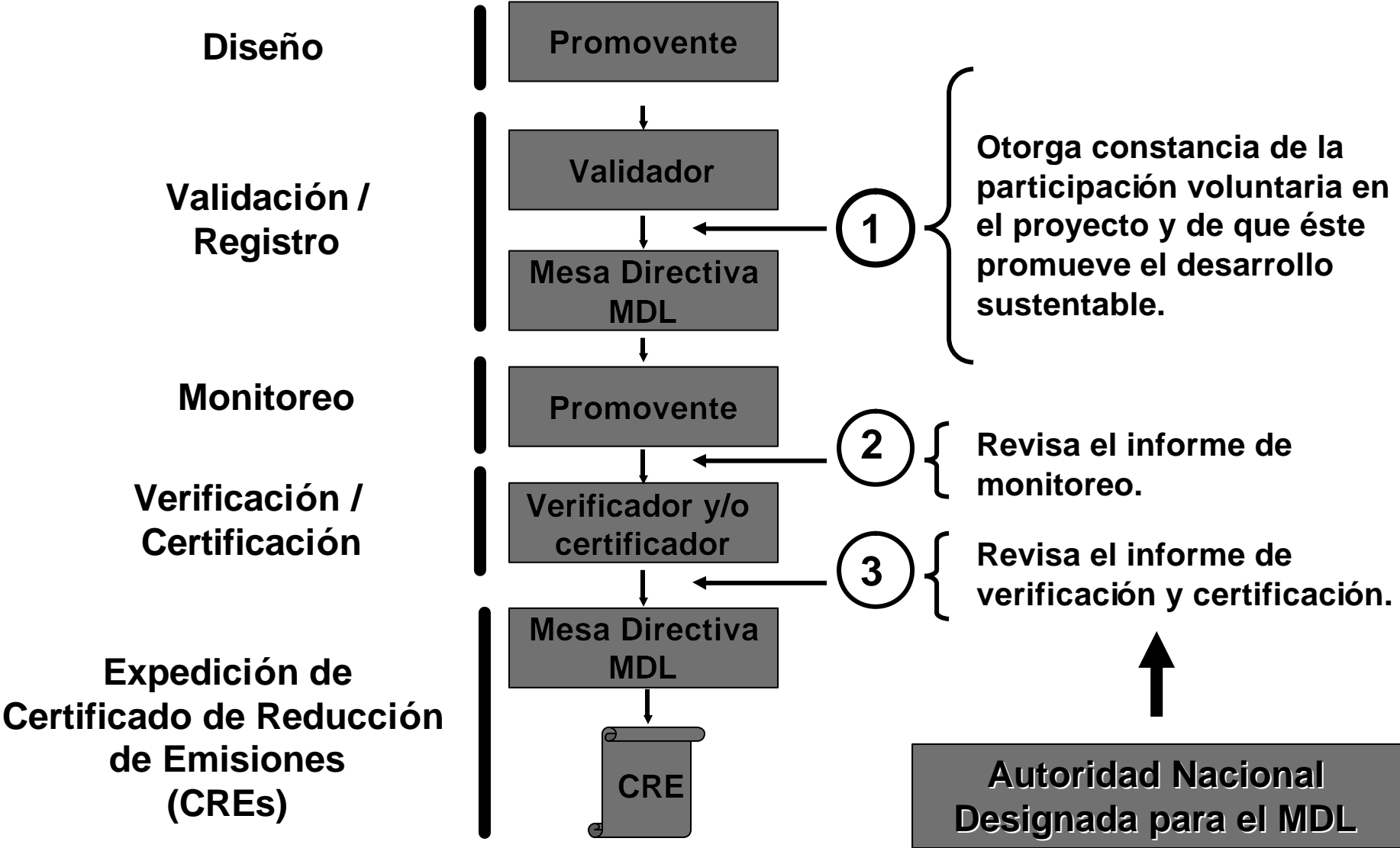
Las decisiones del Consejo Ejecutivo del MDL consideran que:

- La línea de base es la referencia de las emisiones tal como ocurrirían normalmente (business as usual)**
- El criterio de adicionalidad permite asegurar que las emisiones evitadas son, precisamente, adicionales a las que ocurrirían en ausencia del proyecto MDL**

La adicionalidad no es exclusivamente económica o financiera

- Se debe establecer una metodología de Monitoreo y Verificación que defina un planteamiento para el seguimiento y evaluación de los proyectos**
- Los proyectos a considerar (Primera etapa) deben haber empezado después de Dic. 2000 (cierre financiero).**

Ciclo de proyectos del MDL de acuerdo con el PK



Cartera actual de proyectos MDL en México

Tipo de Proyectos	Número de Proyectos	Reducciones estimadas de CO ₂ e (Ktons/año)
Minihidroeléctricas	6	263
Generación de energía eléctrica con viento	6	1,626
Gestión de desechos orgánicos	5	1,394
Aprovechamiento de metano en rellenos sanitarios	7	600
Aprovechamiento o quema de metano (gas grisú) en minería	1	2,000
Secuestro de carbono en subsuelo	1	2,200
Transporte	1	200
Eficiencia energética y reingeniería de proceso	4	2,100
Incineración de HFC-23 proveniente del proceso de manufactura de CFC	1	2,712
Programa nacional para la modernización del autotransporte y de sustitución de motores eléctricos	2	127
Proyectos forestales	1	n.d.
Total	35	11,022

Convenios de colaboración para la implementación de Proyectos MDL en México

➤ Austria

➤ España

➤ Banco Japonés para la
Cooperación Internacional

➤ Francia

➤ Canadá

➤ Holanda

➤ Dinamarca

➤ Italia

Comité de Cambio Climático del Sector Energía

Objetivo: Consolidarse como el mecanismo de coordinación con SEMARNAT para la definición y seguimiento de políticas y actividades relacionadas con el Cambio Climático y el Mecanismo de Desarrollo Limpio en el Sector Energía.

- 1) GT para proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio
 - Analizar propuestas de proyectos que reciba la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
 - Identificar e impulsar el desarrollo de proyectos tipo MDL en el Sector Energía
 - Creación de capacidades para el desarrollo de proyectos, particularmente en lo referente a conceptos como adicionalidad y preparación de metodologías

- 2) GT de Políticas del Sector relativas al Cambio Climático
 - Analizar y determinar propuestas para conformar la posición de la Secretaría de Energía ante la Comisión

- 3) GT de Financiamiento
 - Asegurar, junto con la Secretaría de Hacienda, que los recursos provenientes del MDL ser quedarán en la institución que desarrolla el proyecto (Sector Público)

Áreas potenciales de participación del Sector Energía para la reducción de emisiones de GEI

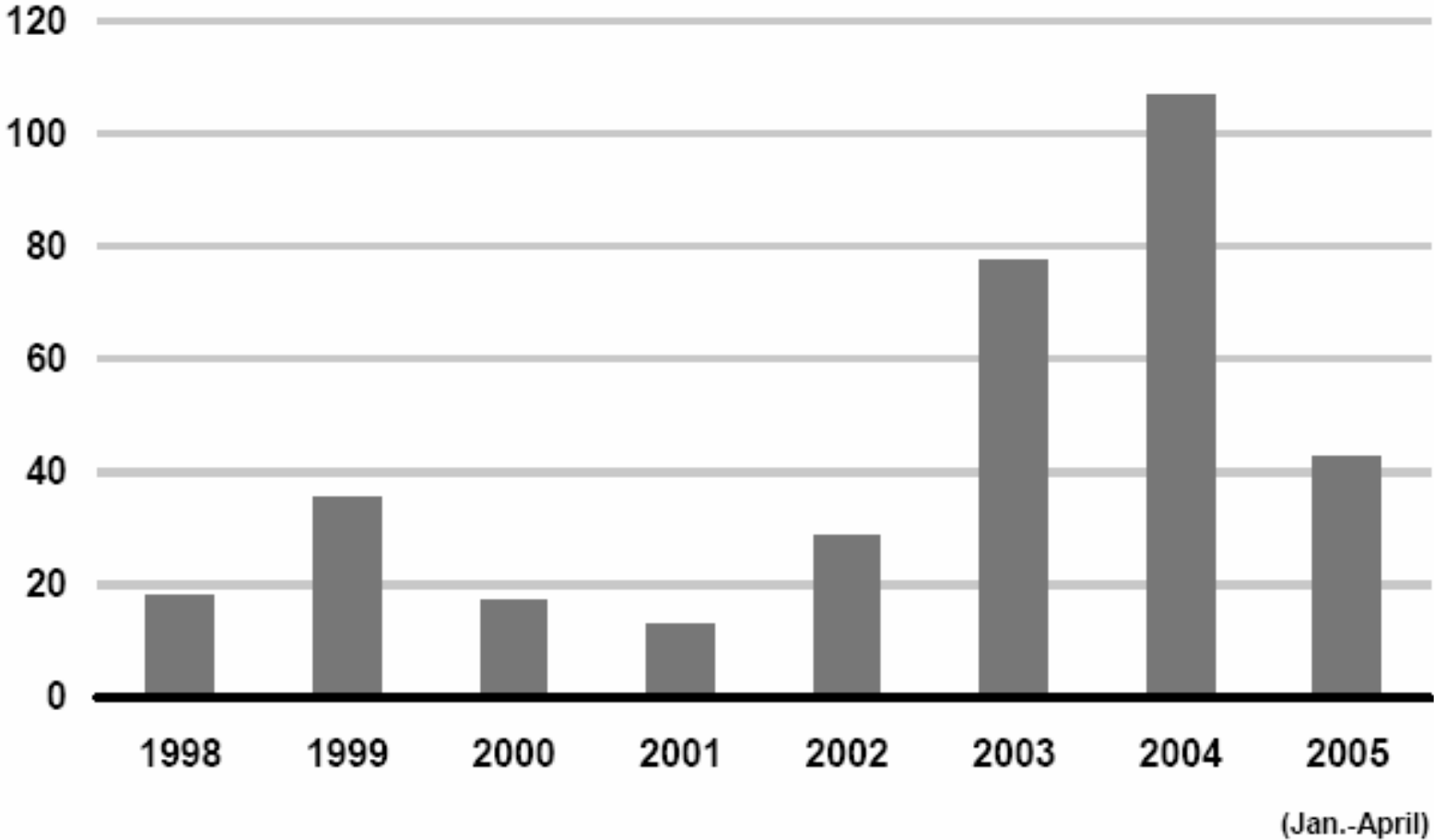
- **Energías Renovables**
 - **Generación de Electricidad (viento, biogás, biomasa, minihidros, etc)**
 - **Aplicaciones en el sector rural (fotovoltaico y mini-hidro)**
 - **Repotenciación de hidroeléctricas, etc.**
- **Conservación de Energía**
 - **Programas institucionales (CONAE, FIDE, PEMEX, PAESE, Cámaras y Asociaciones, etc.)**
 - **Reducción de fugas y desperdicios en producción de petróleo y en producción, procesamiento y transporte de Gas Natural**
- **Generación de electricidad con combustibles más limpios**
- **Cogeneración**
- **Secuestro Geológico de Carbono**

Proyectos identificados hasta ahora por CFE

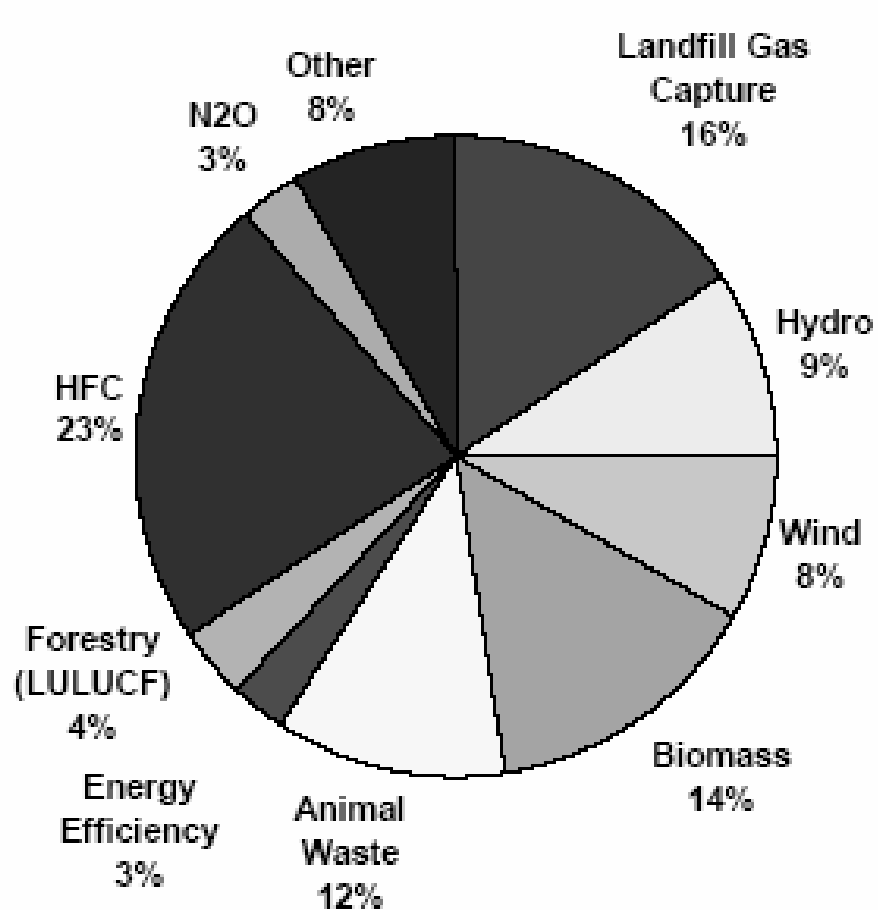
- Central Eólica La Venta II
- Repotenciación de dos Unidades Ctral. Presidente Juárez
- Repotenciación de dos hidroeléctricas: Botello e Ixtaczoquitlán
- Proyecto Maremotríz Guerrero Negro
- Programa de Ahorro Sistemático Integral en Mexicali
- Aprovechamiento de la cuenca Río Moctezuma
- Sustitución de gas halón en sistemas contra incendio
- Redes neuronales para puestas a punto de calderas
- Reducción de robo de energía

Mercado actual: Volumen de transacciones

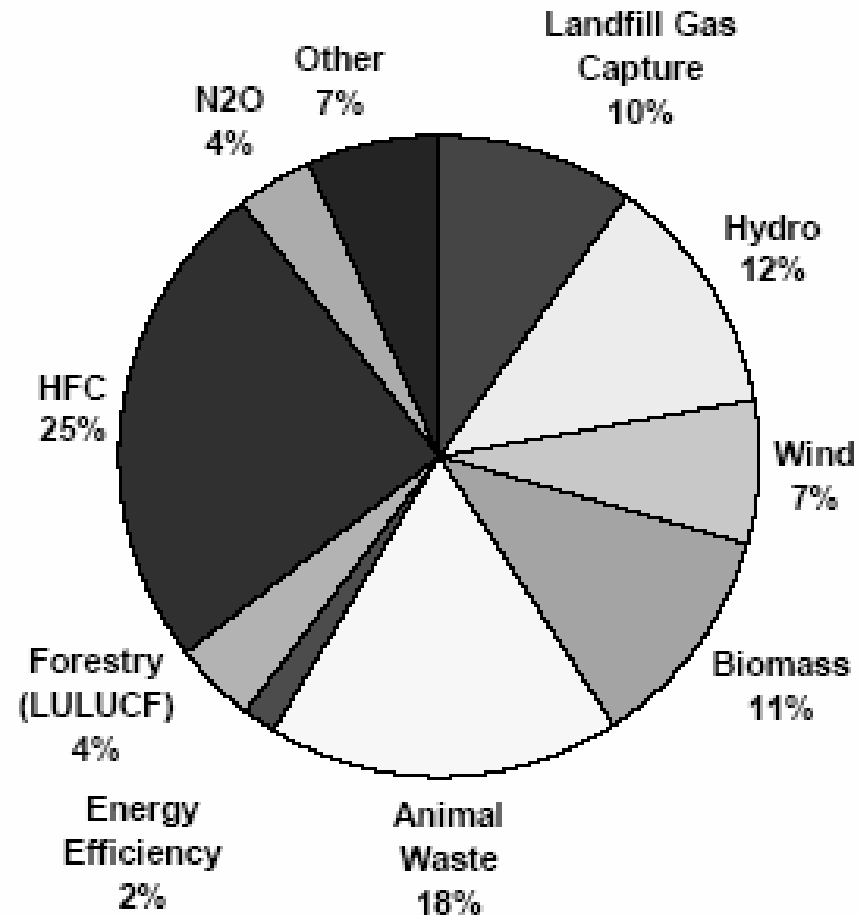
FIGURE 1: ANNUAL VOLUMES (million tCO₂e) OF PROJECT-BASED EMISSION REDUCTIONS TRADED (up to 2012 vintages)



Mercado actual: Tipo de proyectos

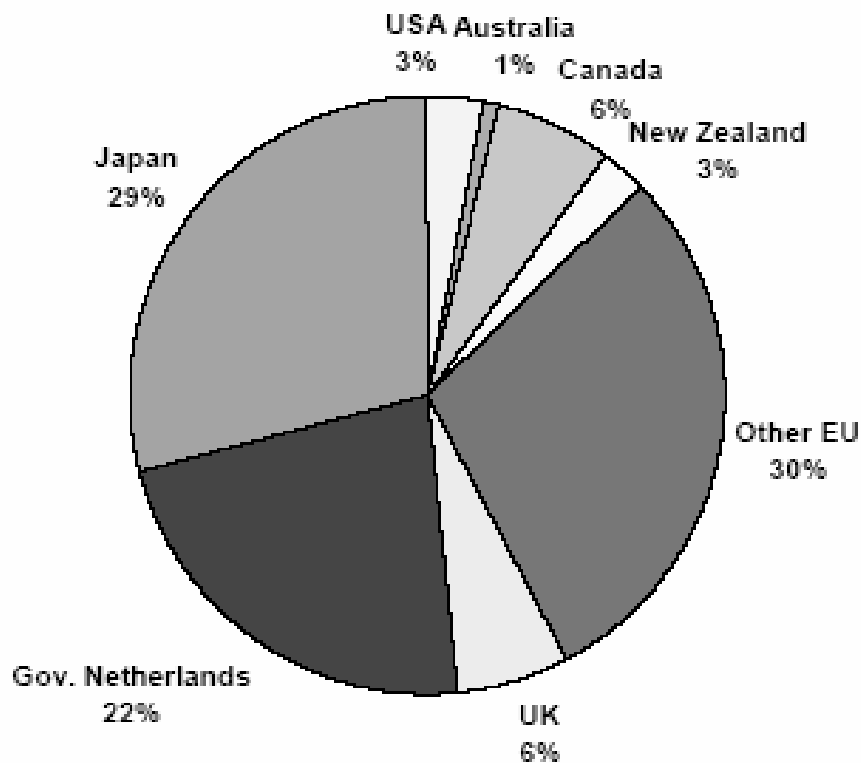


Jan. 2003 – Dec. 2004

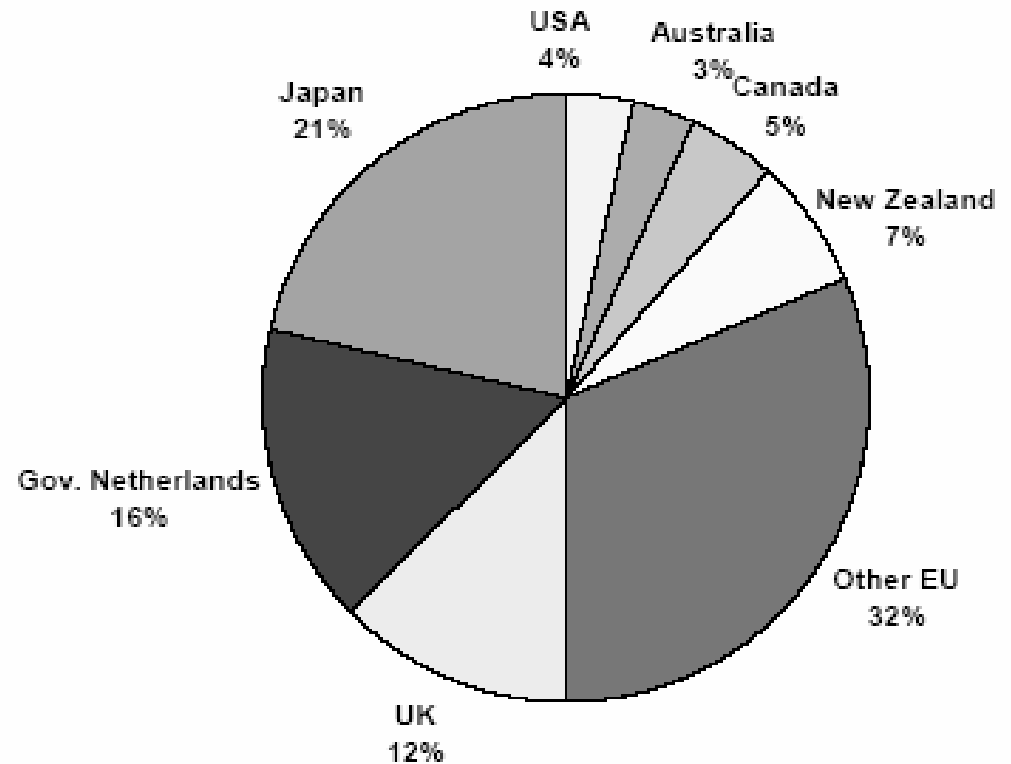


Jan. 2004 – April 2005

Mercado actual: Compradores

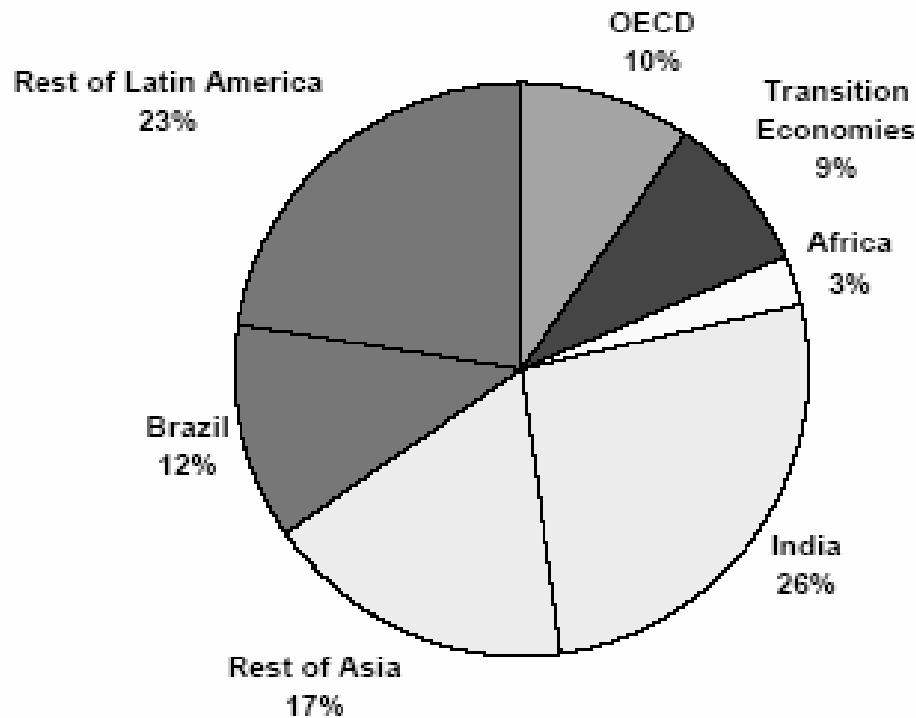


Jan. 2003 – Dec. 2004

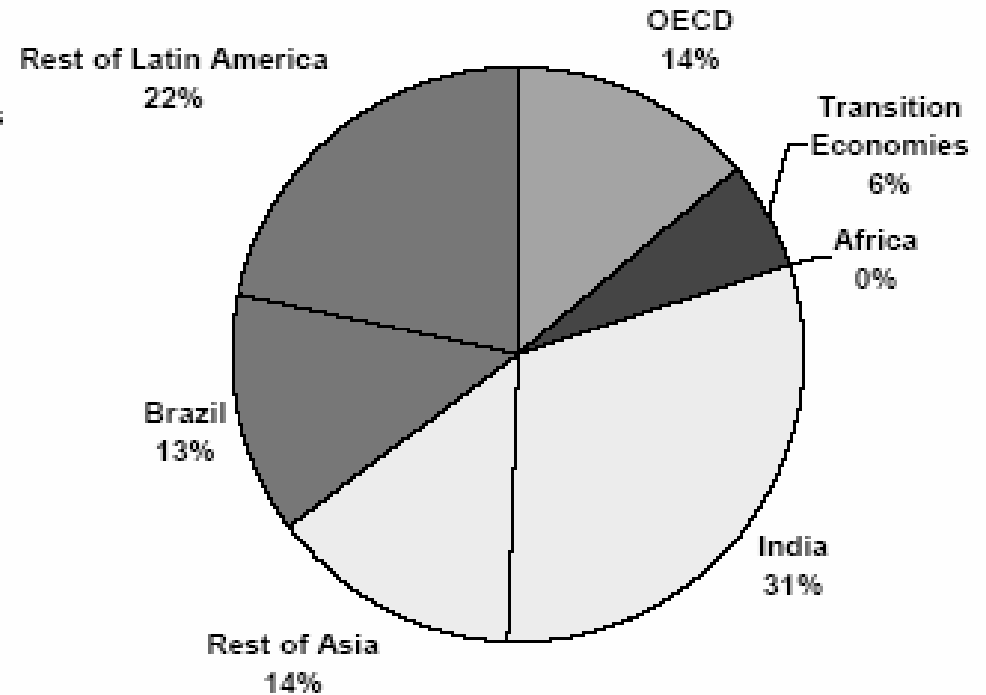


Jan. 2004 – April 2005

Mercado actual: Vendedores



Jan. 2003 – Dec. 2004



Jan. 2004 – April 2005

¿Qué importancia tiene el mercado de Bonos de Carbono para México?

- INE ha estimado que México tiene un potencial de reducción y captura de emisiones cercano a los 81 millones de toneladas de CO₂/año entre el 2008 y 2012.
- En el mercado del MDL, esto podría traducirse en ingresos de más de 480 millones de Euros anuales.
- Sin embargo, según la firma Noruega DNV, tan solo CFE puede tener un mercado de reducción de emisiones del orden de 100 MM USD/año. Es necesario evaluar el potencial real del mercado y realizar proyectos demostrativos.
- Estos ingresos ayudarán a promover el desarrollo de proyectos en los sectores energético, industrial, agrícola y forestal .
- PRECIO: Es importante buscar diversas alternativas en el Mercado Internacional, es un mercado volátil en desarrollo.

Conclusiones y recomendaciones

- El Instituto Nacional de Ecología ha estimado que México tiene un potencial de mitigación de emisiones cercano a los 81 millones de toneladas de CO₂/año, que podría traducirse en ingresos de más de 480 millones de Euros anuales.
- Estos ingresos ayudarán a promover el desarrollo de proyectos en los sectores energético, industrial, agrícola y forestal.
- En el sector industrial las mayores oportunidades están en el ahorro y uso eficiente de energía, así como en el aprovechamiento de energías renovables, pero es importante integrar proyectos de suficientemente grandes para ser atractivos.
- **PRECIO:** Es importante buscar diversas alternativas en el Mercado Internacional; es un mercado en desarrollo con grandes variaciones de condiciones de compra.

¿Información adicional?

- Convención de Cambio Climático de las Naciones Unidas <http://unfccc.int>
- Mecanismo de Desarrollo Limpio <http://cdm.unfccc.int>
- Carbon Expo www.carbonexpo.com
- Point Carbon www.pointcarbon.com
- Carbon Finance del Banco Mundial <http://carbonfinance.org/>
- Revista Carbon Finance www.carbon-financeonline.com

Ing. Ubaldo Inclán Gallardo

Director de Cambio Climático. SENER – CONAE

Tel.- (55) 5000-6047

Correo.- uinclan@energia.gob.mx