



## **Curso regional "Cambio climático y diseño de proyectos forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio"**

Asunción, Paraguay, del 15 al 18 de Noviembre de 2005

Bruno Locatelli, CIRAD-CATIE  
Zenia Salinas, CATIE

Organizado por la Universidad Nacional de Asunción,  
Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal

Financiado por el CIRAD de Francia, con el Apoyo del CATIE de Costa Rica y otras  
instituciones de Paraguay

Lugar: Aula de Posgrado – Carrera de Ingeniería Forestal, UNA

### **Indice**

Presentación del curso	1
Introducción al cambio climático	6
LULUCF: el papel de los bosques y las plantaciones en el cambio climático	34
¿Cómo estimar el carbono almacenado en un ecosistema?	52
Aclaración sobre unidades y terminología del MDL	74
La respuesta internacional al cambio climático: de la Convención Clima al MDL	83



<b>Actividades forestales elegibles en el MDL. Definición de Bosque para el MDL</b>	<b>102</b>
<b>Los conceptos fundamentales de adicionalidad y línea base</b>	<b>121</b>
<b>Otros conceptos del MDL</b>	<b>128</b>
<b>Ciclo de proyectos MDL e instituciones implicadas</b>	<b>136</b>
<b>La no-permanencia y los créditos temporales</b>	<b>146</b>
<b>Metodologías de línea base y monitoreo en proyectos forestales</b>	<b>157</b>
<b>Herramientas financieras para el análisis de proyectos MDL</b>	<b>165</b>
<b>Pequeños proyectos forestales en el MDL: restricciones y reglas simplificadas</b>	<b>179</b>
<b>Impactos de los proyectos MDL sobre el desarrollo sostenible: Problemática</b>	<b>195</b>
<b>Impactos ambientales y socioeconómicos en los acuerdos internacionales y en ciclo de proyectos</b>	<b>210</b>
<b>Impactos de los proyectos MDL sobre el desarrollo sostenible: Herramientas y Estándares</b>	<b>218</b>
<b>Mercados de carbono &amp; Experiencias de proyectos forestales</b>	<b>225</b>
<b>Referencias e información en Internet</b>	<b>255</b>
<b>Quizz</b>	<b>267</b>
<b>Ejercicio de diseño de proyecto forestal MDL</b>	<b>270</b>

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio,  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Presentación del curso

Zenia Salinas, CATIE

Bruno Locatelli, CIRAD Francia – CATIE



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza  
Grupo Cambio Global



## Objetivos

- Transmitir información necesaria sobre cambio climático y los acuerdos internacionales sobre el clima.
- Presentar los conceptos importantes del Mecanismo de Desarrollo Limpio
- Presentar el ciclo de proyectos MDL y sus dificultades metodológicas.
- Presentar información actualizada sobre el mercado de carbono y los proyectos en diseño
- Aplicar estudios de caso utilizando cálculos necesarios para la redacción de un Project Design Document (PDD).

**CATIE**

**CAMBIO CLIMATICO**  
**CICLO DEL CARBONO (C)**  
**FASES DE EFECTO INVERNADERO**

**Expositor: Jorge Pinazzo**  
 con materiales de M. Kanninen,  
 L. Pedroni y C. Cerri

CATIE "Cambio Climático y Programa del Bosque" P.O. Box 101, San José, Costa Rica, C.R. 10100-10100

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

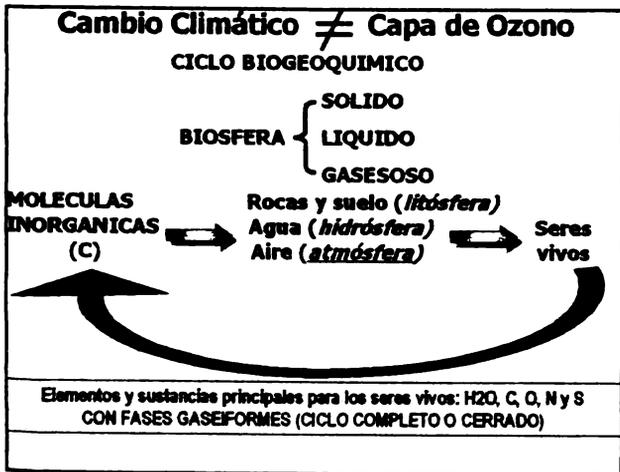
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

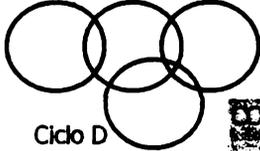
C ⇒ CARBONO ⇒ MATERIA ORGANICA

C, H y O ⇒ 97% del protoplasma (materia viva)

Reservorio más importante ⇒ la ATMÓSFERA

H ⇒ Ciclo del agua

Ciclo A Ciclo B Ciclo C



⇒ Dióxido de carbono o Anhidrido carbónico

---

---

---

---

---

---

---

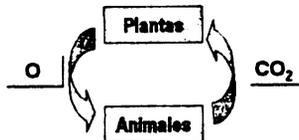
---

**FOTOSINTESIS:** "Complejo proceso fisicoquímico que permite transformar sustancias o elementos inorgánicos simples en orgánicos complejos (alimentos para todos los seres vivos en la tierra)"

Dióxido de C + Vapor de agua = Carbohidratos + Oxígeno



\* SOL  
\* CLOROFILA



---

---

---

---

---

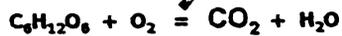
---

---

---

**RESPIRACIÓN --> OXIDACIÓN**

Carbohidratos + Oxígeno = Dióxido de Carbono + Agua



- Quema de biomasa
- Quema de combustibles fósiles

\* Carbono se almacena en: el océano, el suelo, las plantas y la ATMÓSFERA

Ciclo del Carbono → ciclo del CO<sub>2</sub> (CO y CH<sub>4</sub>)

CO<sub>2</sub> → 99% del Carbono de la atmósfera

---

---

---

---

---

---

---

---

## CO<sub>2</sub> --> DEPOSITOS O RESERVORIOS

- RESERVORIOS TERRESTRES (suelos, plantas, detritos, rocas de carbonatos, combustibles fósiles)
- RESERVORIO ATMOSFERICO
- RESERVORIO OCEANICO

RESERVORIO	GTon. De Carbono
Materia orgánica del suelo	1 580
Vegetación	610
Atmósfera	750
Océanos	40 000

- ROCAS DE CARBONATO Y COMBUSTIBLES FOSILES --> no disponibles en forma natural para plantas y animales
  - RESERVAS DE COMBUSTIBLES
  - VEGETACION (+ C DEL SUELO)
- } influencia humana

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Objetivos globales

- ➔ REDUCIR EMISIONES  
combustibles fósiles, petróleo, carbón, gas natural
- ➔ AUMENTAR FIJACION ("SECUESTRO")  
biomasa y suelo



Remover grandes cantidades de dióxido de C de la atmósfera

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## TERMINOLOGIA BASICA

- **DEPOSITO:** componente de las biosfera o sistema climático físico en donde el C (o cualquier GEI) se almacena
- **SUMIDERO:** cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un GEI de la atmósfera
- **FUENTE:** cualquier proceso, actividad o mecanismo que libera un GEI a la atmósfera
- **SECUESTRO (CAPTURA):** proceso de aumentar el contenido de C en un depósito (diferente de la atmósfera...)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## BOSQUES

× **FUENTES:** deforestación, quema, degradación, respiración

✓ **SUMIDEROS:** regeneración, recuperación, reforestación. Reforestación, manejo de bosques (+ carbono almacenado ↔ depósito)

---

---

---

---

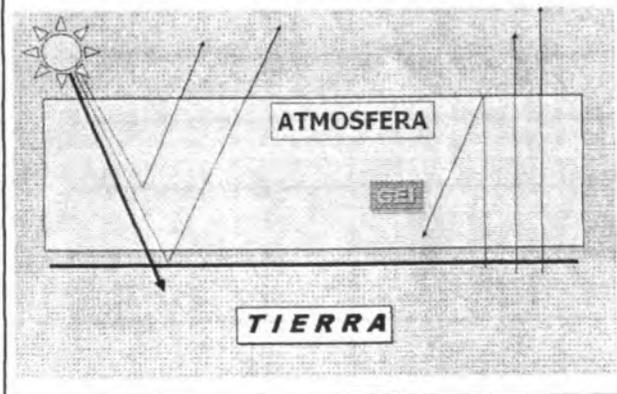
---

---

---

---

## Efecto invernadero



---

---

---

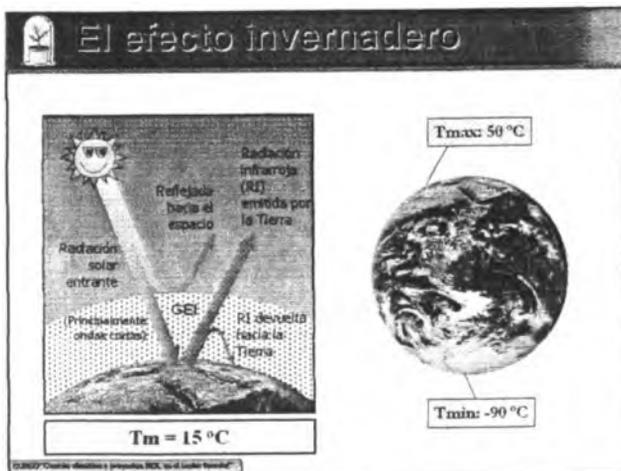
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

### El efecto Invernadero

Toda la RI se va hacia el espacio

Sin GEI

$mT = -18\text{ }^{\circ}\text{C}$

Si no existieran los GEI...

Sin gases de efecto invernadero (GEI) la Tierra sería un planeta congelado

CLUBED "Ciencia divertida y progresiva. No al cambio climático!"  
CIENCIA, CALIDAD Y PLANETA. No. 208

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### El efecto invernadero aumentado

Tm = 15 °C

Tm = 15 °C + ΔT

Menos RI puede escapar

Más RI regresa

CLUBED "Ciencia divertida y progresiva. No al cambio climático!"  
CIENCIA, CALIDAD Y PLANETA. No. 208

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### El efecto invernadero aumentado

Tm = 15 °C

Ya es demasiado tarde para detener el calentamiento...

... aún si pudiéramos parar todas las emisiones hoy mismo

CLUBED "Ciencia divertida y progresiva. No al cambio climático!"  
CIENCIA, CALIDAD Y PLANETA. No. 208

---

---

---

---

---

---

---

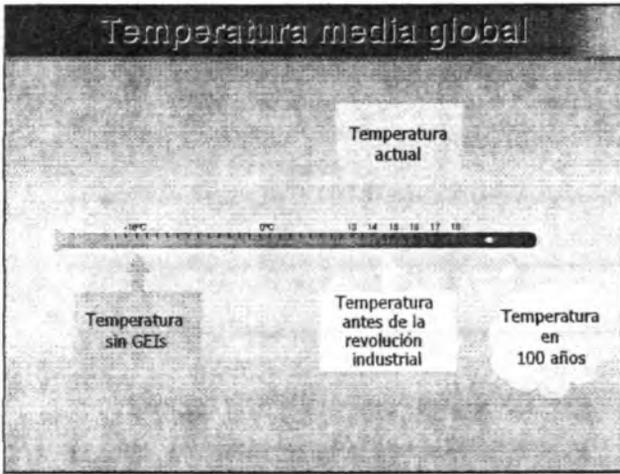
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### GEI - FUENTES y su contribución al EFECTO INVERNADERO

- H<sub>2</sub>O (importante GEI): riego, reservorios
- CO<sub>2</sub>: respiración, quema de combustibles fósiles, tala y quema de bosques, fábricas de cemento → 66%
- CH<sub>4</sub>: pantanos, actividades agropecuarias (arrozales, ganado vacuno y otros rumiantes), termitas → 15%
- N<sub>2</sub>O: deforestación, quema de biomasa, fertilización con nitrogenados, quema de combustible → 3%
- CFC-11 y HCFC-22: (abandados por el Protocolo de Montreal - Capa de Ozono) → 8%
- OTROS: procesos industriales, quema de combustibles, refrigeración
  - ◆ O3: (en la tropósfera)
  - ◆ CF4:
  - ◆ SF6:

---

---

---

---

---

---

---

---

### GEI - EVIDENCIAS

- Era pre-industrial: sondeo de hielo → Antártida
- Desde 1958: Mauna Loa - Hawai
- Concentraciones de CO<sub>2</sub> en la atmósfera
  - > 1850: 280 ppmv
  - > 1990: 335 ppmv

Evolución de la concentración atmosférica en CO<sub>2</sub>

---

---

---

---

---

---

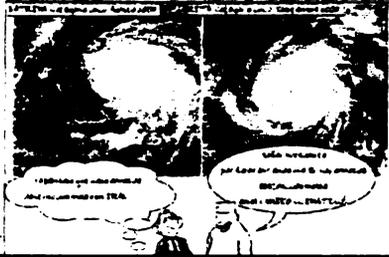
---

---

# CC → AMENAZA PARA LA HUMANIDAD

Debate científico internacional ≠ gravedad del CC

- *Cómo se manifestará el CC?*
- *Cuáles serán sus repercusiones?*
- *Cuál es la mejor forma de detectarlo?*




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Potencial de calentamiento global

	Tiempo de residencia	Potencial de calentamiento global		
		20 años	100 años	500 años
CO <sub>2</sub>	50-200	1	1	1
CH <sub>4</sub>	12.2±3	56	21	6.5
N <sub>2</sub> O	120	280	310	170
CFC11	50	4900*	3800*	
HCFC22	12.1	4000*	1500*	
HFC23	264	9100	11700	9800
SF <sub>6</sub>	3200	16300	23900	34900

\*sin contar los efectos sobre el ozono estratosférico

---

---

---

---

---

---

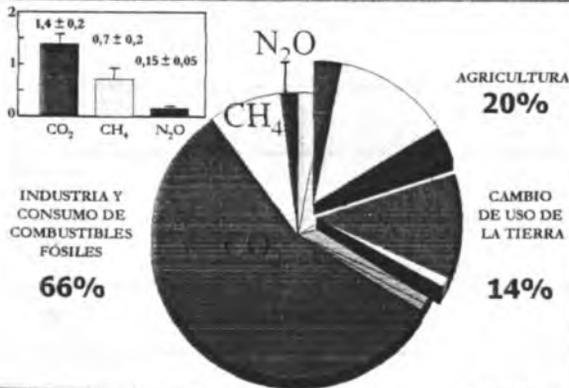
---

---

---

---

## Forzamiento radiativo por sector




---

---

---

---

---

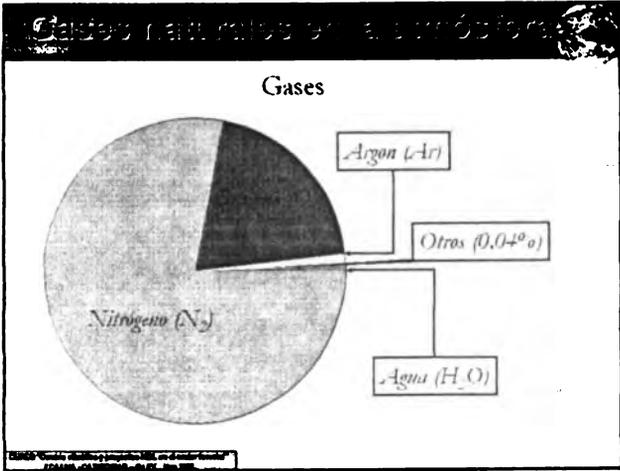
---

---

---

---

---




---

---

---

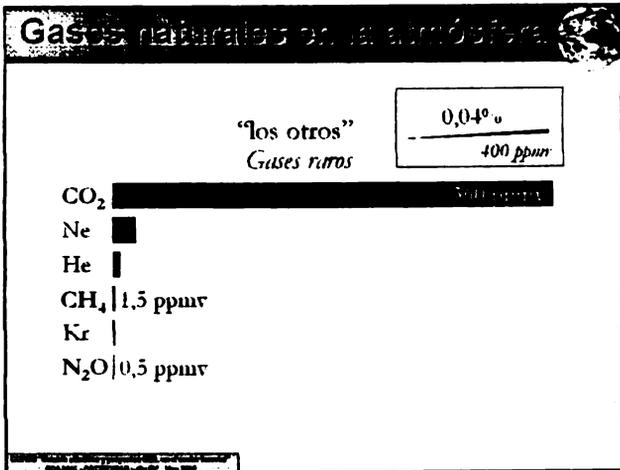
---

---

---

---

---




---

---

---

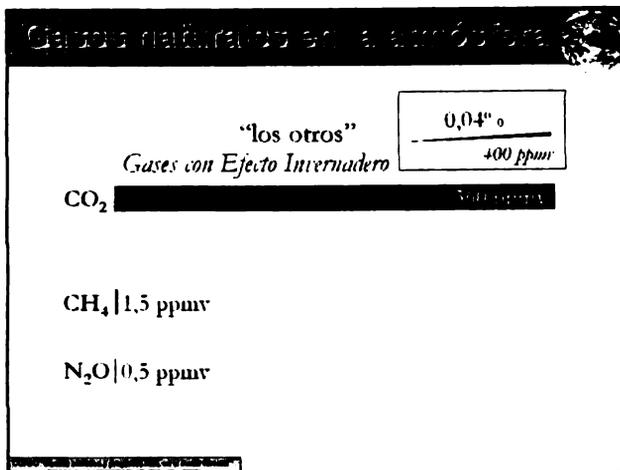
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

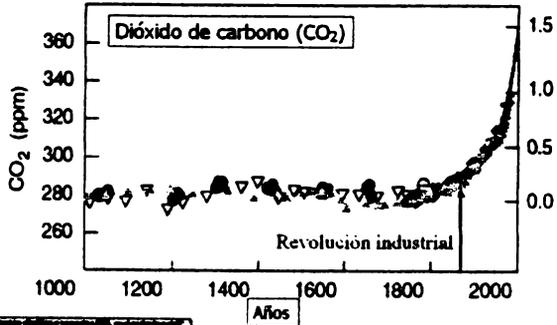
---

---

---

### Concentraciones atmosféricas

#### Evolución histórica



---

---

---

---

---

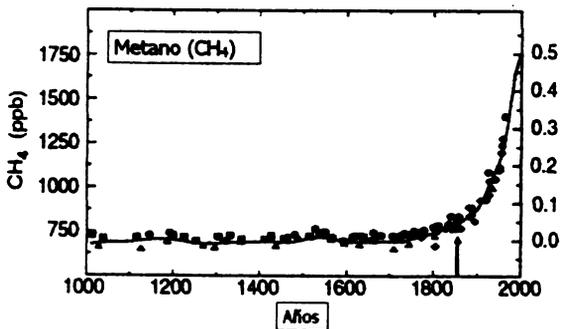
---

---

---

### Concentraciones atmosféricas

#### Evolución histórica



---

---

---

---

---

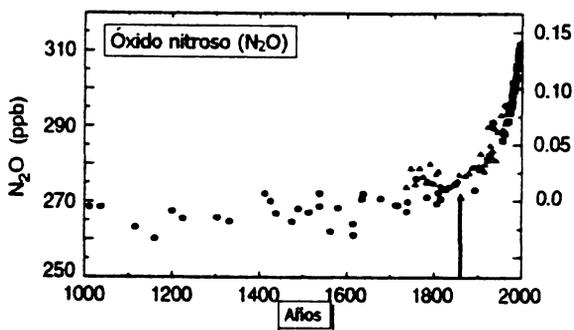
---

---

---

### Concentraciones atmosféricas

#### Evolución histórica



---

---

---

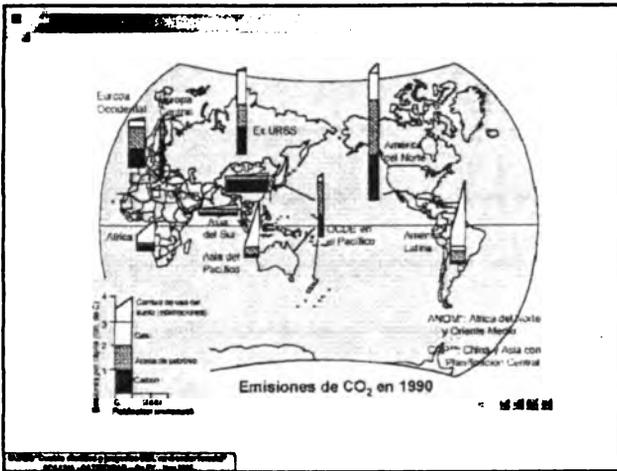
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**El efecto invernadero es una realidad física.**

---

**La concentración de GEI en la atmósfera está aumentando y es la principal causa del forzamiento radiativo.**

---

**Algunos GEI emitidos no son naturales, tienen un potencial de calentamiento global muy alto (hasta más de 22.000 más del CO<sub>2</sub>) o una persistencia muy larga (hasta más de 50.000 años)**

---

**La mayoría de los GEI emitidos (menos el CO<sub>2</sub>) son también contaminantes...**

---

¿...y el clima?

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

## DINOSAURIOS!!! ➡ 65 millones de años atrás

### EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO

1. Aumento de la Temperatura
2. Aumento del nivel del agua de los oceanos
3. Inundaciones: zonas costeras bajas e islas pequeñas

(↑ 50 cm para el año 2010)

- Variación en los regímenes de precipitaciones (sequías / inundaciones)
- Desplazamiento de zonas climáticas y agrícolas hacia los polos
- En las plantas: "Fertilización de CO2"

---

---

---

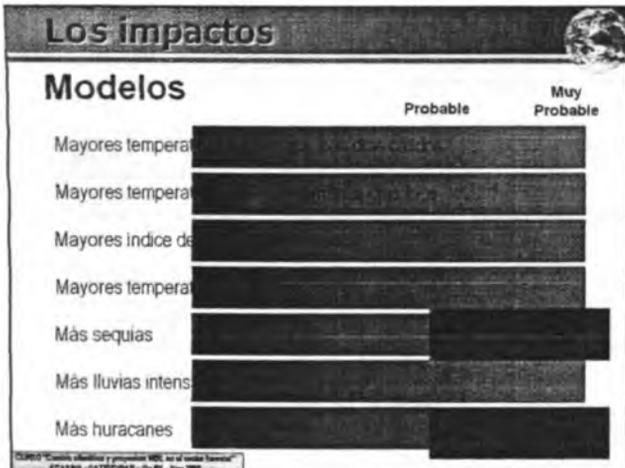
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

Principales efectos

Temperatura

Precipitaciones

Nivel del mar

Salud

Agricultura

Posible cambio en la producción agrícola mundial si se dobla la concentración de CO<sub>2</sub>.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

Principales efectos

Temperatura

Precipitaciones

Nivel del mar

Los bosques del mundo, que ahora son un sumidero neto de CO<sub>2</sub>, podrían convertirse en una fuente neta de CO<sub>2</sub> al final de este siglo.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

Principales efectos

Temperatura

Precipitaciones

Nivel del mar

Los problemas de escasez (y exceso) de agua se están agudizando. El deshielo de los glaciares está dejando a algunos sin agua.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

**Principales efectos**

**Temperatura**

**Precipitaciones**

**Nivel del mar**



Más de 100 millones de personas y naciones enteras (islas del Pacífico) viven a un metro o menos del nivel del mar.

CIENSO "Cuentos climáticos y proyectos NEE, en el sector turístico" COLOMBIA - CATERINA - IN-PA - 2011

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

**Principales efectos**

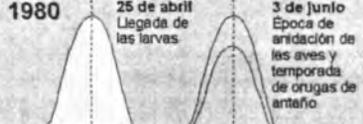
**Temperatura**

**Precipitaciones**

**Nivel del mar**

### Desfases fenológicos en aves migratorias de África a Holanda

**1980**



**2000**



1 de abril    1 de mayo    1 de junio

CIENSO "Cuentos climáticos y proyectos NEE, en el sector turístico" COLOMBIA - CATERINA - IN-PA - 2011

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

**Principales efectos**

**Temperatura**

**Precipitaciones**

**Nivel del mar**



CIENSO "Cuentos climáticos y proyectos NEE, en el sector turístico" COLOMBIA - CATERINA - IN-PA - 2011

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

Principales efectos

Temperatura

Precipitaciones

Nivel del mar

Muerte de los corales

CLM60 "Cambios climáticos y propiedades físicas del medio ambiente"  
JOSABE - PATRICIA - 2017 - 100-000

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

En resumen...

Más de esto

Y algunos ganadores también...

CLM60 "Cambios climáticos y propiedades físicas del medio ambiente"  
JOSABE - PATRICIA - 2017 - 100-000

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los impactos

En resumen...

- Más CO<sub>2</sub>...
- Más temperatura, más evaporación...
- Modificación de las precipitaciones...
- Aumento del nivel del mar...

CLM60 "Cambios climáticos y propiedades físicas del medio ambiente"  
JOSABE - PATRICIA - 2017 - 100-000

---

---

---

---

---

---

---

---

## CAMBIO CLIMÁTICO - Consecuencias

- Se sabe que el CC ya empezó, se puede medir
- El CC se debe, al menos en parte a la actividad humana
- Para que los que toman decisiones en nuestros países consideren seriamente estos problemas, es imprescindible que la opinión pública tome conciencia de los peligros reales
- Todos los países del mundo participan, en mayor o menor grado en las emisiones. Las acciones tienen que ser comunes

---

---

---

---

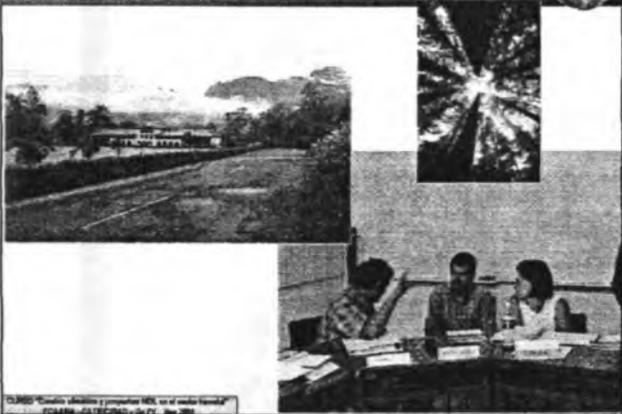
---

---

---

---

## QUE SIGUE? - Nuestros caminos...



---

---

---

---

---

---

---

---



**CATIE** Centro Agropecuario Tropical  
de Investigación y Enseñanza



## Curso regional "Cambio climático y diseño de proyectos forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio"

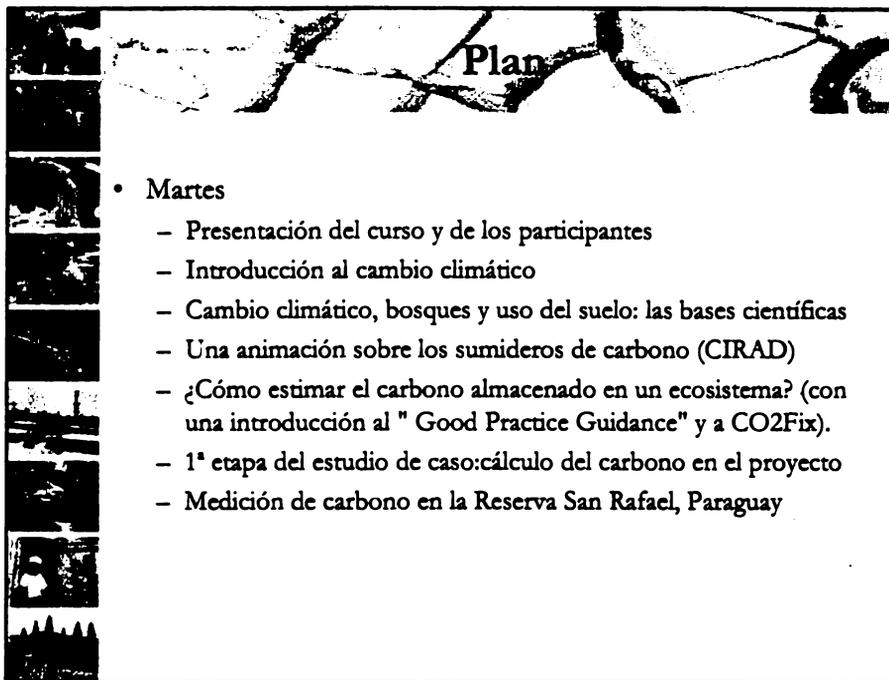
Asunción, Paraguay, del 15 al 18 de Noviembre de 2005

Bruno Locatelli, CIRAD-CATIE  
Zenia Salinas, CATIE

Organizado por la Universidad Nacional de Asunción,  
Facultad de Ciencias Agrarias, Carrera de Ingeniería Forestal

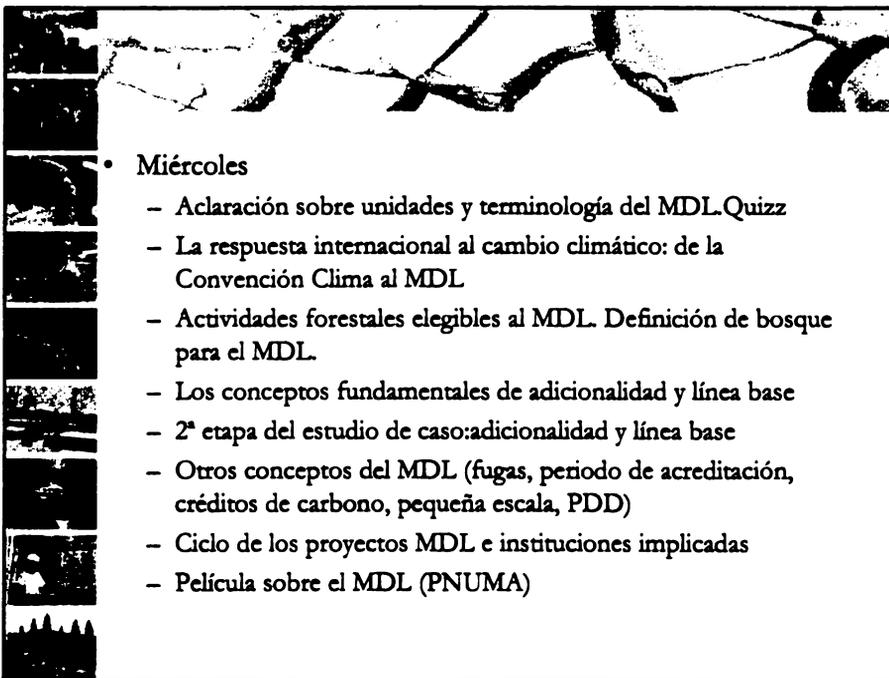
Financiado por el CIRAD de Francia, con el Apoyo del CATIE de Costa Rica  
y otras instituciones de Paraguay

Lugar: Aula de Posgrado – Carrera de Ingeniería Forestal, UNA



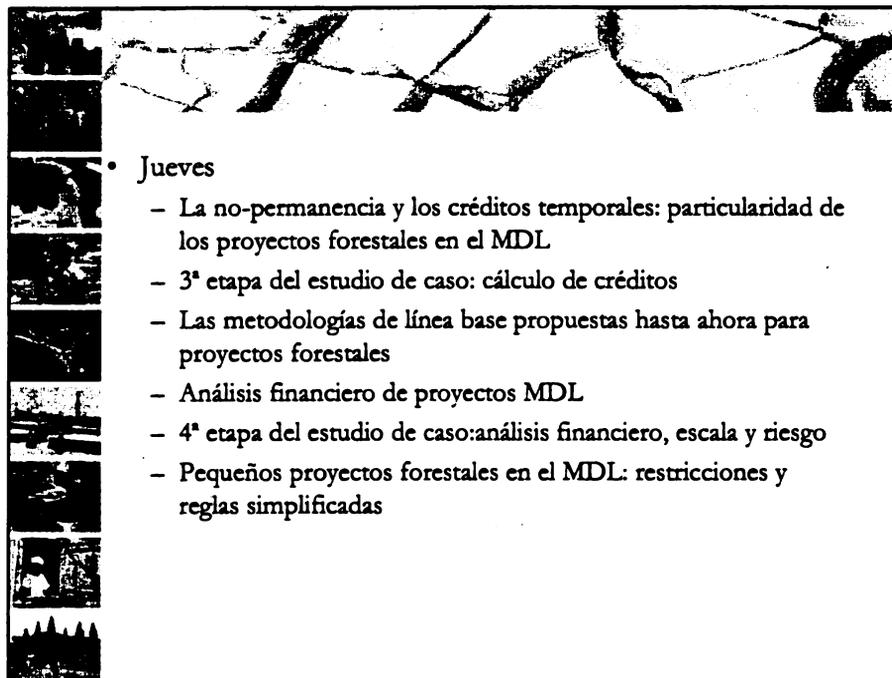
## Plan

- Martes
  - Presentación del curso y de los participantes
  - Introducción al cambio climático
  - Cambio climático, bosques y uso del suelo: las bases científicas
  - Una animación sobre los sumideros de carbono (CIRAD)
  - ¿Cómo estimar el carbono almacenado en un ecosistema? (con una introducción al " Good Practice Guidance" y a CO2Fix).
  - 1ª etapa del estudio de caso:cálculo del carbono en el proyecto
  - Medición de carbono en la Reserva San Rafael, Paraguay

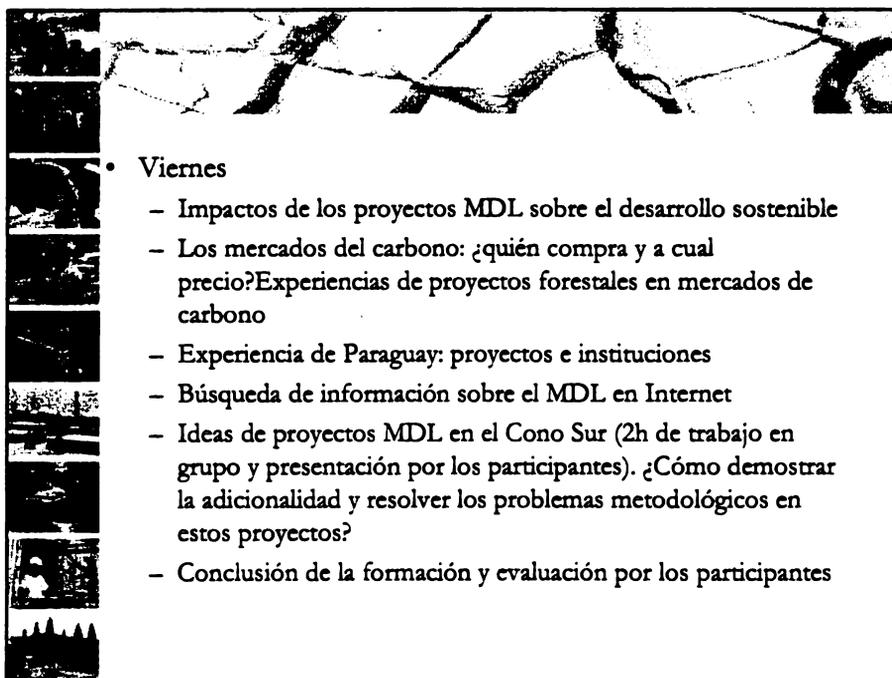


## Plan

- Miércoles
  - Aclaración sobre unidades y terminología del MDL.Quizz
  - La respuesta internacional al cambio climático: de la Convención Clima al MDL
  - Actividades forestales elegibles al MDL. Definición de bosque para el MDL.
  - Los conceptos fundamentales de adicionalidad y línea base
  - 2ª etapa del estudio de caso:adicionalidad y línea base
  - Otros conceptos del MDL (fugas, periodo de acreditación, créditos de carbono, pequeña escala, PDD)
  - Ciclo de los proyectos MDL e instituciones implicadas
  - Película sobre el MDL (PNUMA)



- Jueves
  - La no-permanencia y los créditos temporales: particularidad de los proyectos forestales en el MDL
  - 3ª etapa del estudio de caso: cálculo de créditos
  - Las metodologías de línea base propuestas hasta ahora para proyectos forestales
  - Análisis financiero de proyectos MDL
  - 4ª etapa del estudio de caso: análisis financiero, escala y riesgo
  - Pequeños proyectos forestales en el MDL: restricciones y reglas simplificadas



- Viernes
  - Impactos de los proyectos MDL sobre el desarrollo sostenible
  - Los mercados del carbono: ¿quién compra y a cual precio? Experiencias de proyectos forestales en mercados de carbono
  - Experiencia de Paraguay: proyectos e instituciones
  - Búsqueda de información sobre el MDL en Internet
  - Ideas de proyectos MDL en el Cono Sur (2h de trabajo en grupo y presentación por los participantes). ¿Cómo demostrar la adicionalidad y resolver los problemas metodológicos en estos proyectos?
  - Conclusión de la formación y evaluación por los participantes



 [www.cirad.fr](http://www.cirad.fr)

**Cirad-Forêt en Montpellier**



**Montpellier**



**CATIE**  
Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza

[www.catie.ac.cr](http://www.catie.ac.cr)

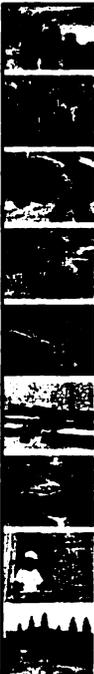
**Turrialba, Costa Rica**





## Grupo Cambio Global del CATIE

- Cambio climático (mitigación y adaptación) en América Latina.
- Investigación, enseñanza, capacitación, asistencia técnica por proyectos o negociadores
- Personal de América Latina (Argentina, Brasil, Costa Rica, Colombia, Honduras, Nicaragua) y Europa (Suiza, Italia, Francia)



## ¡Esperamos que les guste el curso!

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

# Introducción al cambio climático

Lucio Pedroni  
con materiales de Carlos C. Cerri

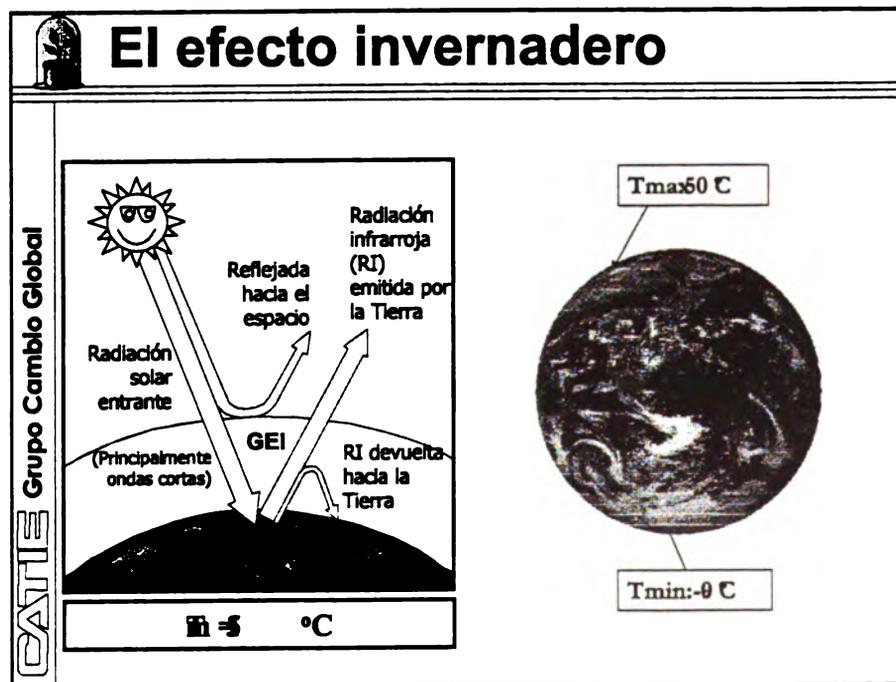
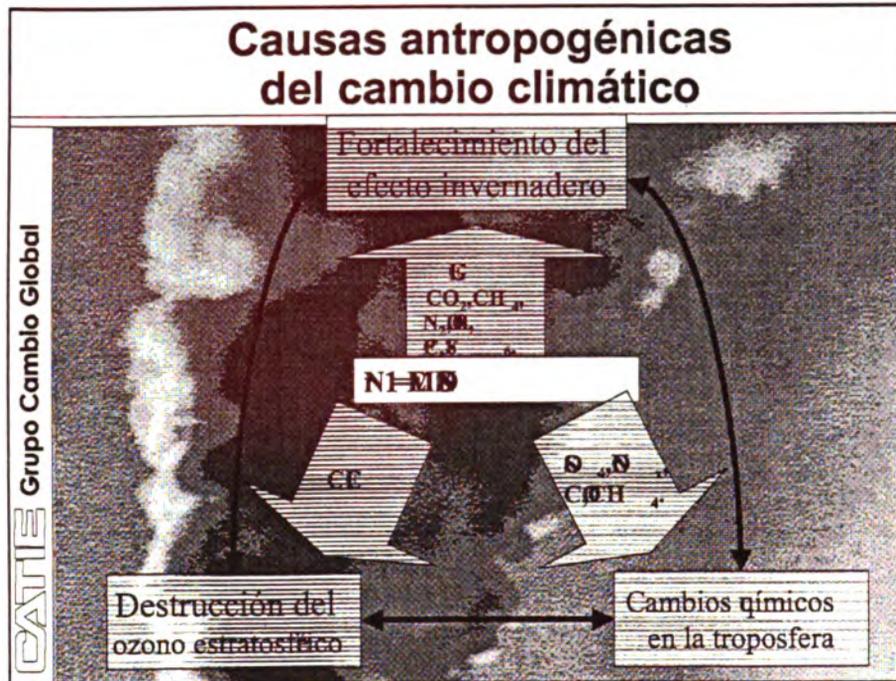
**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza  
**Grupo Cambio Global**

CATIE Grupo Cambio Global

## Contenido

- Causas antropogénicas del cambio climático
- El efecto invernadero
- Los gases del efecto invernadero (GEI)
- Modelos y proyecciones de cambio climático
- Impactos

CATIE Grupo Cambio Global



## El efecto invernadero

**CATIE Grupo Cambio Global**

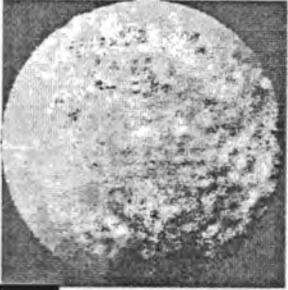


Toda la RI se va hacia el espacio

Sin GE

m<sup>3</sup> °C

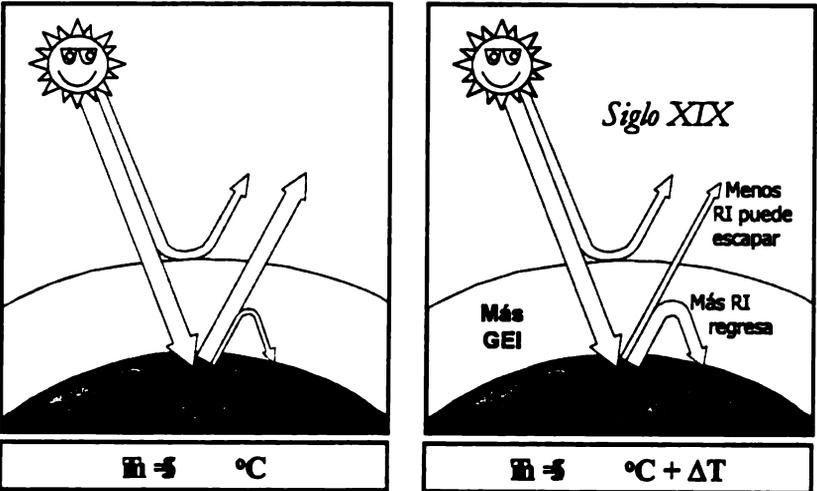
Si no existieran los **GI**.



Sin gases de efecto invernadero (GI) la Tierra sería un planeta congelado.

## El efecto invernadero aumentado

**CATIE Grupo Cambio Global**



Siglo XIX

Más GEI

Menos RI puede escapar

Más RI regresa

m<sup>3</sup> → °C

m<sup>3</sup> → °C + ΔT

CATE Grupo Cambio Global

## El efecto invernadero aumentado

Eh = 5 °C + ΔT<sub>k</sub> + ΔT<sub>x</sub>

¿Es demasiado tarde para detener el calentamiento...

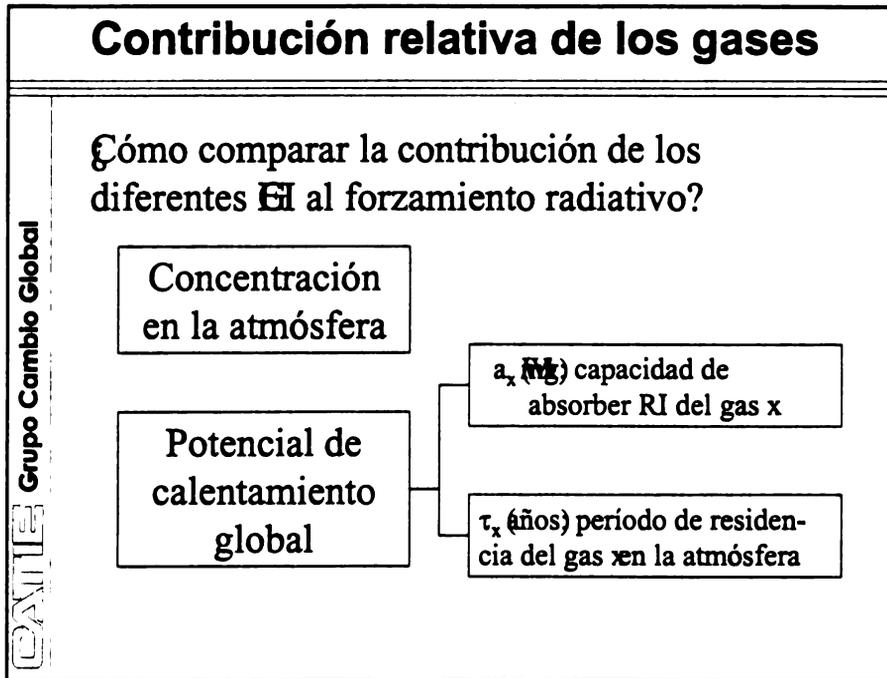
...aún si pudiéramos parar todas las emisiones hoy mismo

## Forzamiento radiativo

CATE Grupo Cambio Global

1,6 ~~W~~ <sup>W</sup> m<sup>2</sup> es la cantidad estimada de energía que queda atrapada ...

1 m <sup>2</sup>	1,6 W
10 m <sup>2</sup>	16 W
100 m <sup>2</sup>	4 bombillos de 40 W
1 ha	160 bombillos de 100 W
1 km <sup>2</sup>	16.000 bombillos de 100 W
50.000 km <sup>2</sup> ( < CR)	800.000.000 bombillos de 100 W, 1250 plantas generadoras "Cachi" o 4.4 plantas generadoras "tres gargantas"
523.000 km <sup>2</sup> (Central América)	8.368.000.000 bombillos de 100 W, 13.075 plantas "Cachi", 46 plantas "tres gargantas"

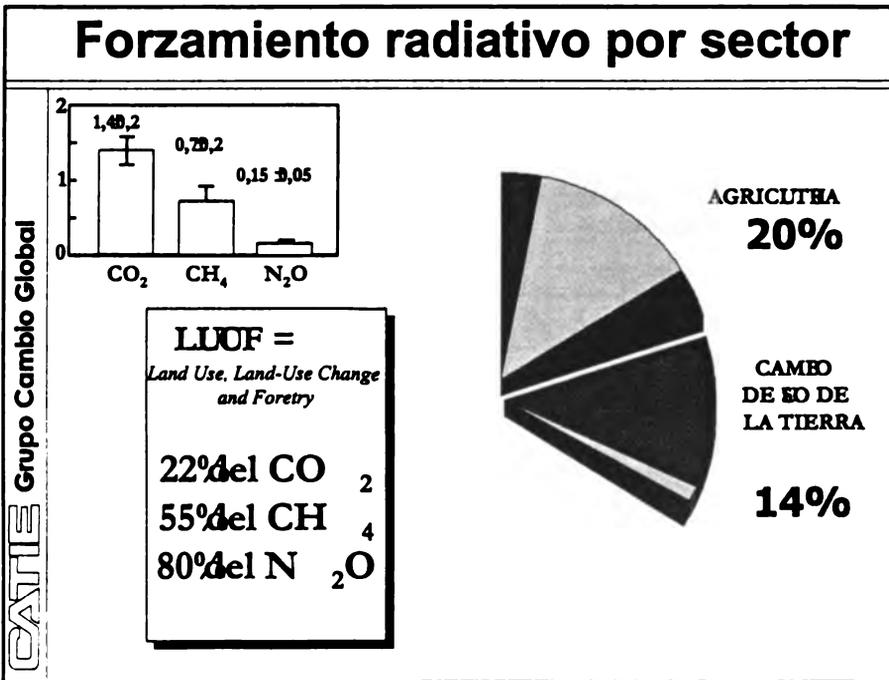
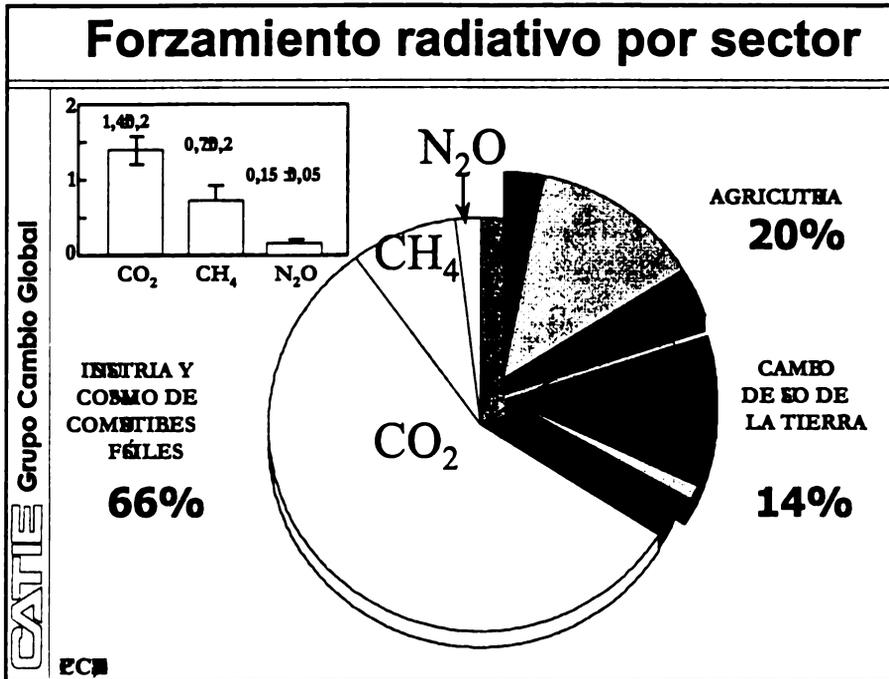


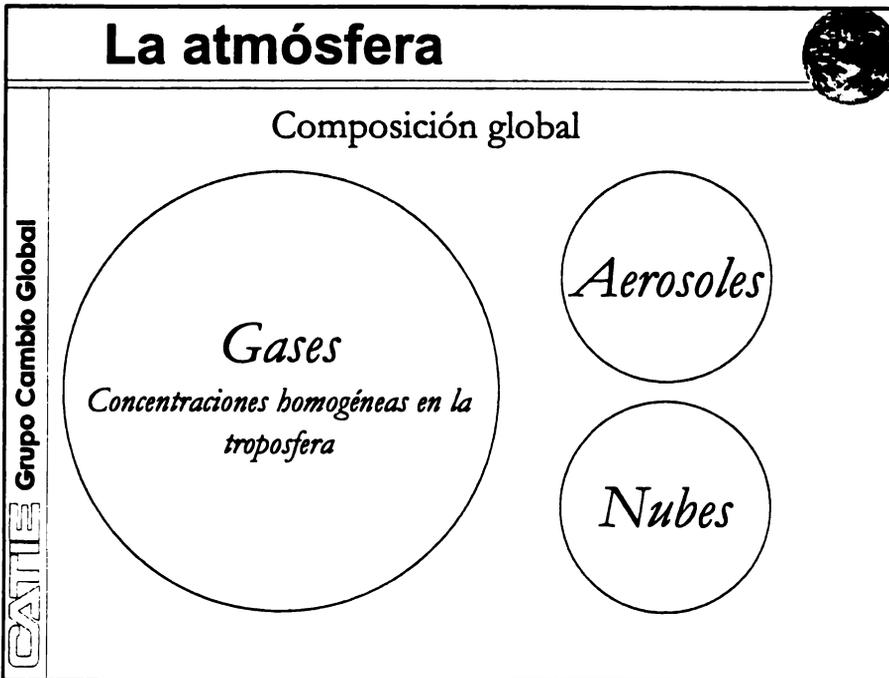
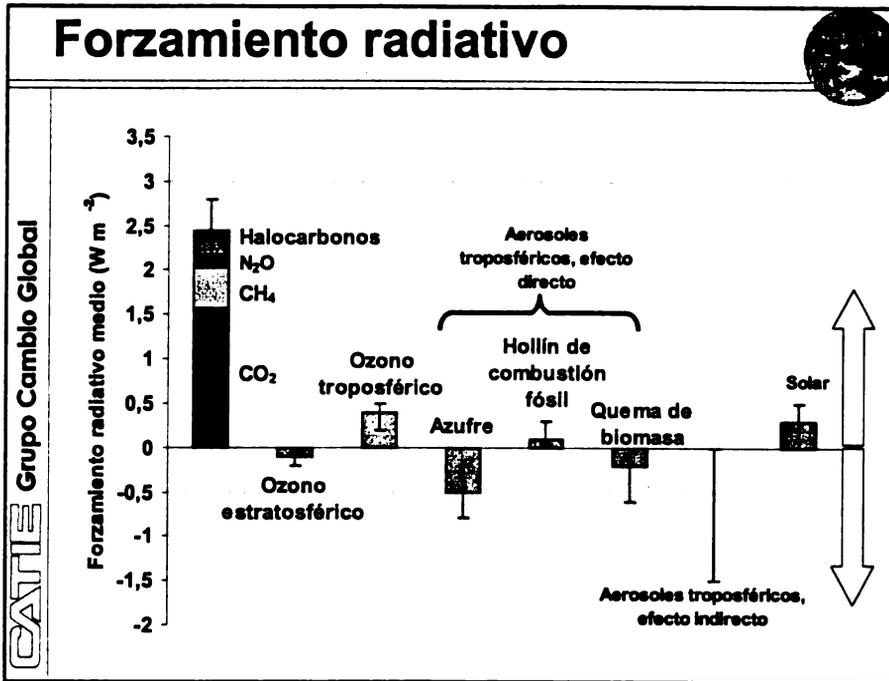
## Potencial de calentamiento global

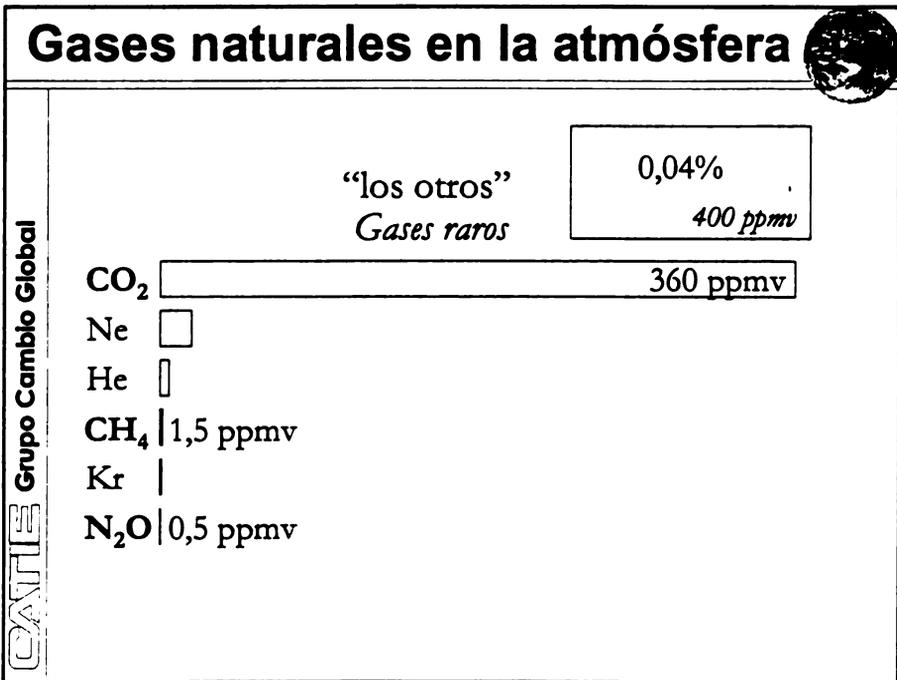
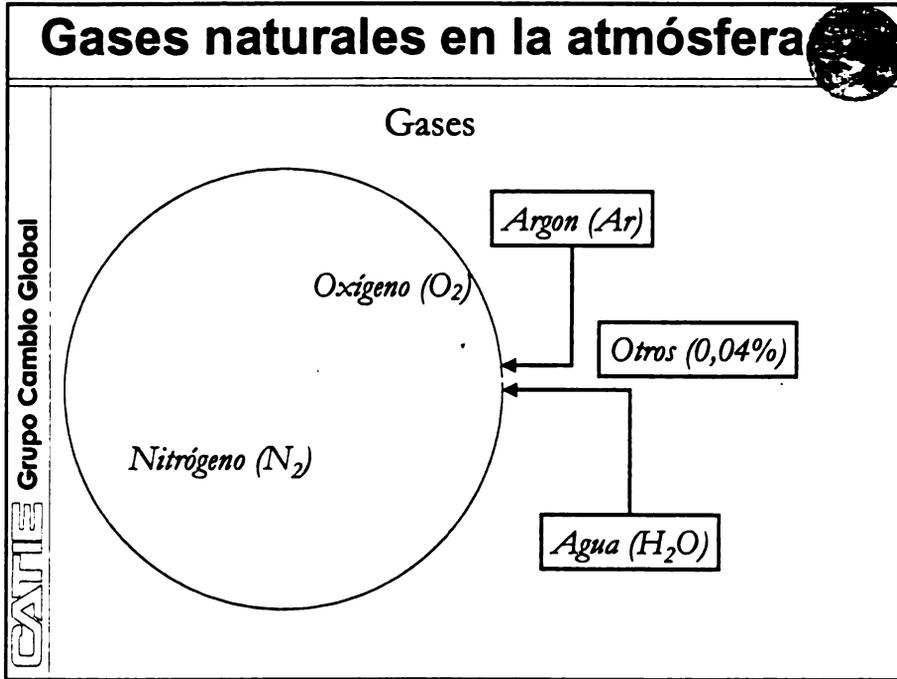
	Tiempo de residencia	Potencial de calentamiento global		
		20 años	100 años	500 años
CO <sub>2</sub>	50-200	1	1	1
CH <sub>4</sub>	12.2±3	56	21	6.5
N <sub>2</sub> O	120	280	310	170
CFC11	50	4900*	3800*	
HCFC22	12.1	4000*	1500*	
HFC23	264	9100	11700	9800
SF <sub>6</sub>	3200	16300	23900	34900

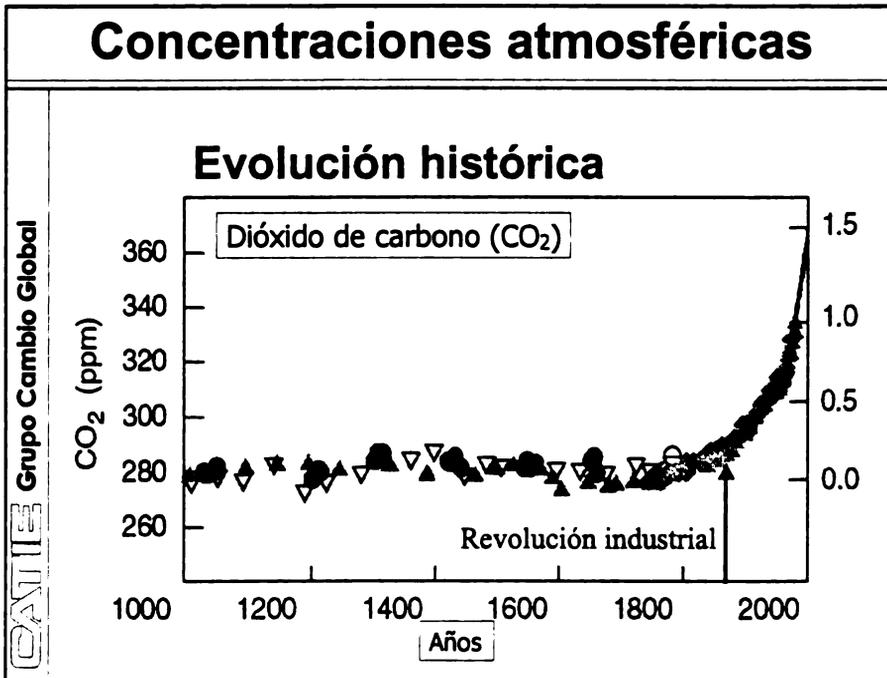
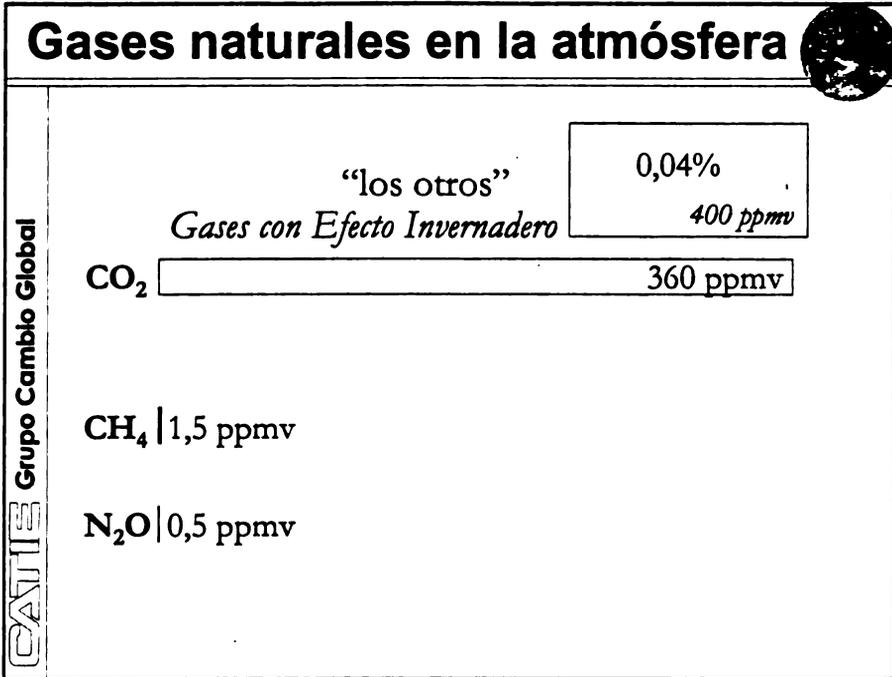
\* Sin contar los efectos sobre el ozono estratosférico

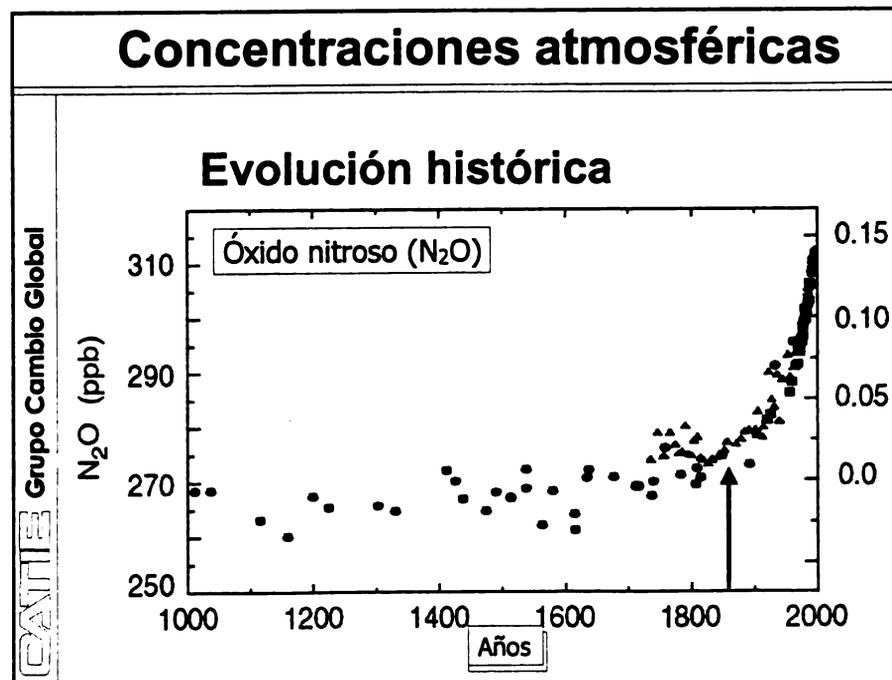
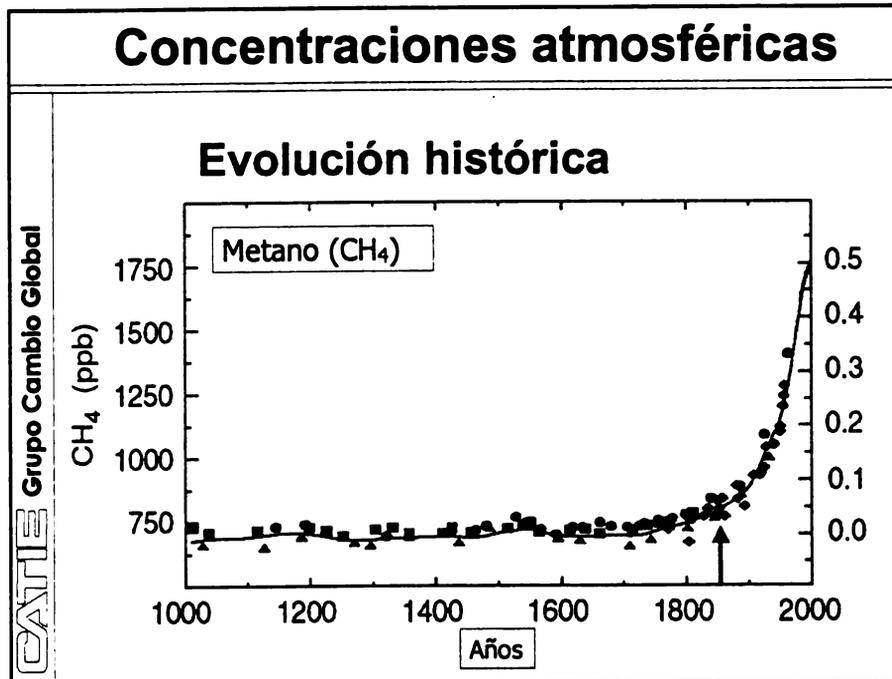
CAITE Grupo Cambio Global











**El efecto invernadero: resumen**

El efecto invernadero es una realidad física.

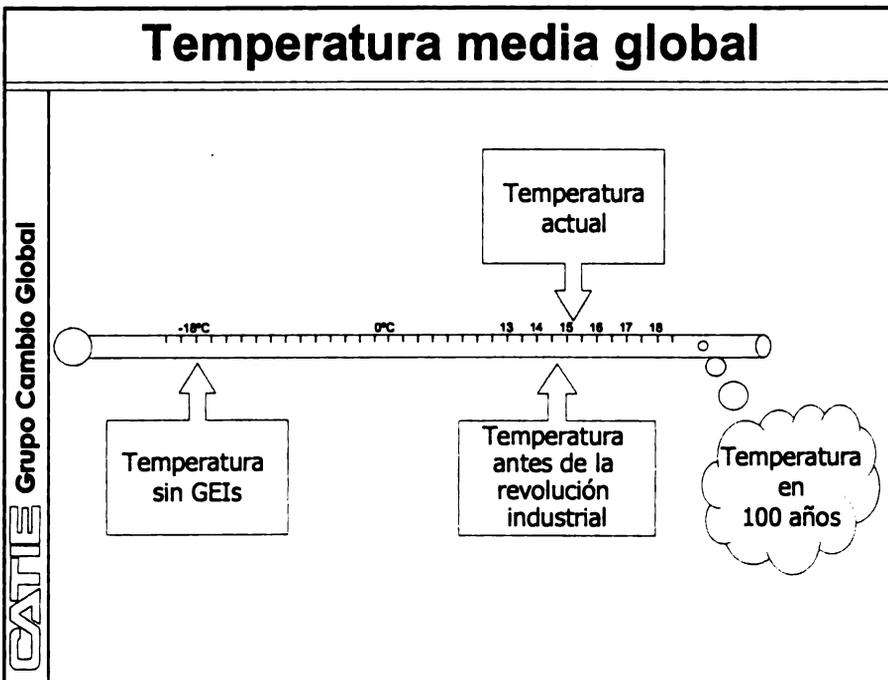
La concentración de GEI en la atmósfera está aumentando y es la principal causa del forzamiento radiativo.

Algunos GEI emitidos no son naturales, tienen un potencial de calentamiento global muy alto (hasta más de 22.000 más del CO<sub>2</sub>) o una persistencia muy larga (hasta más de 50.000 años).

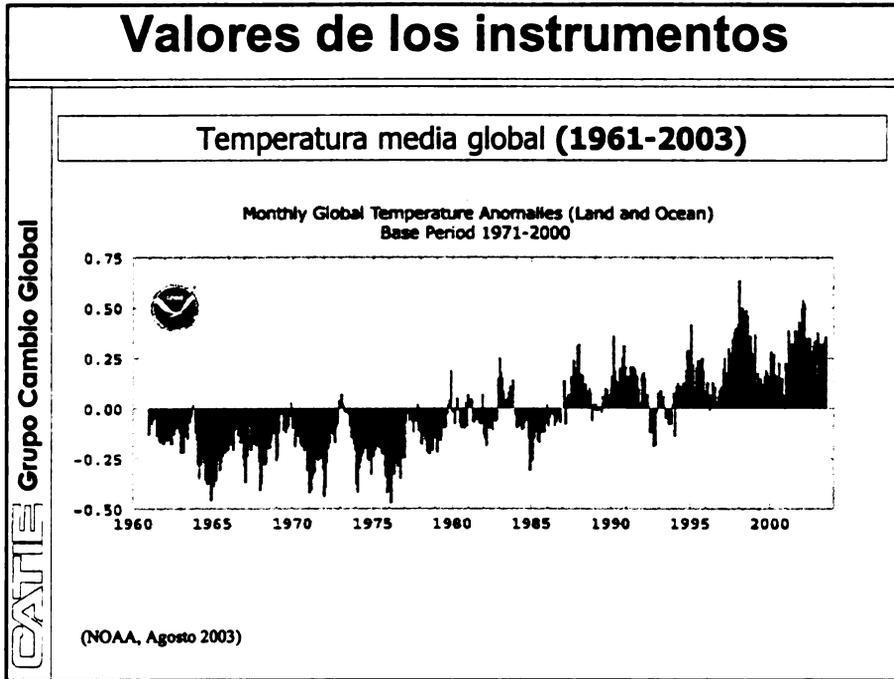
La mayoría de los GEI emitidos (menos el CO<sub>2</sub>) son también contaminantes...

¿...y el clima?

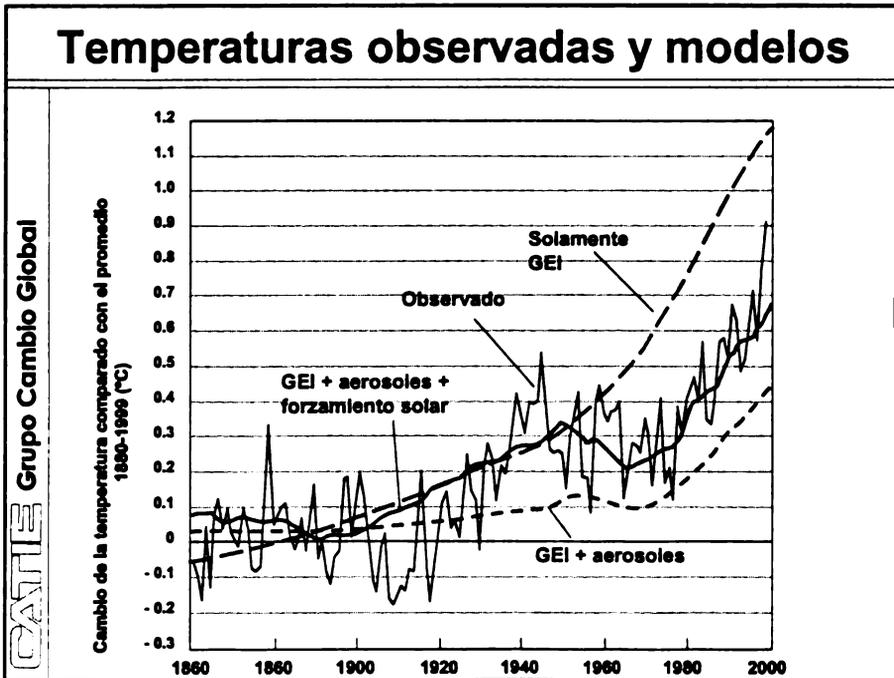
**CATIE Grupo Cambio Global**

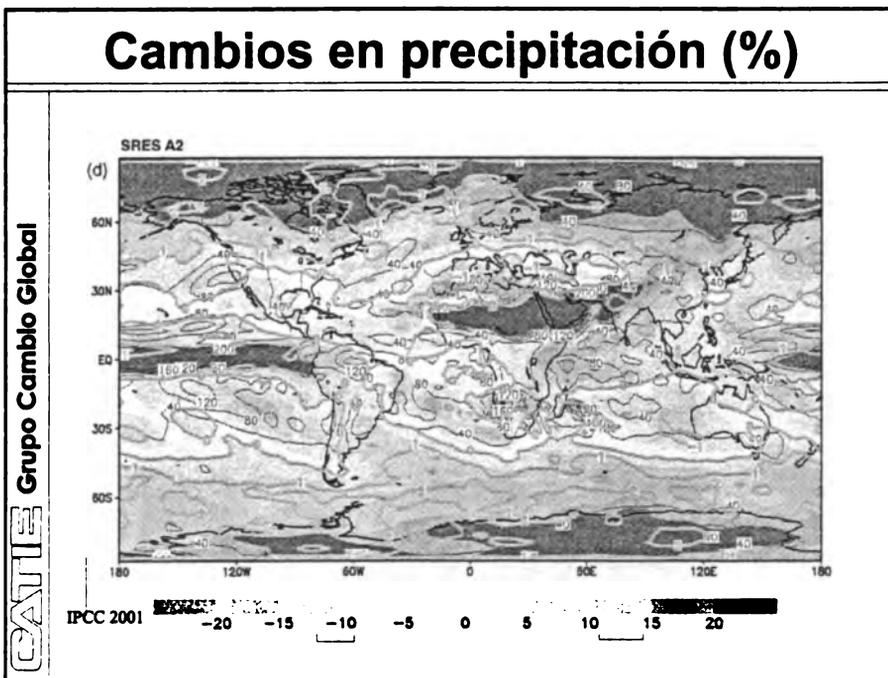
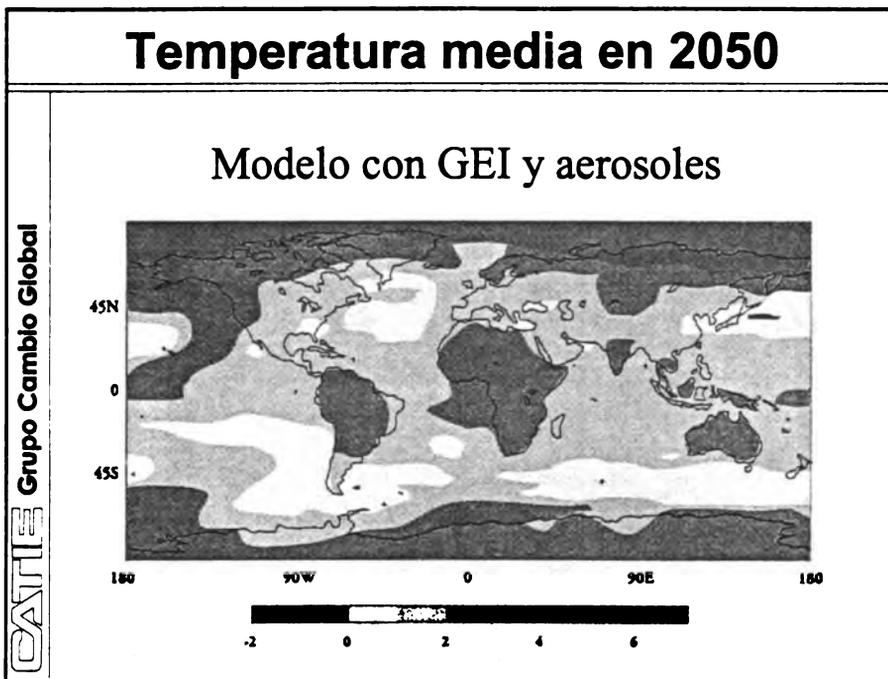


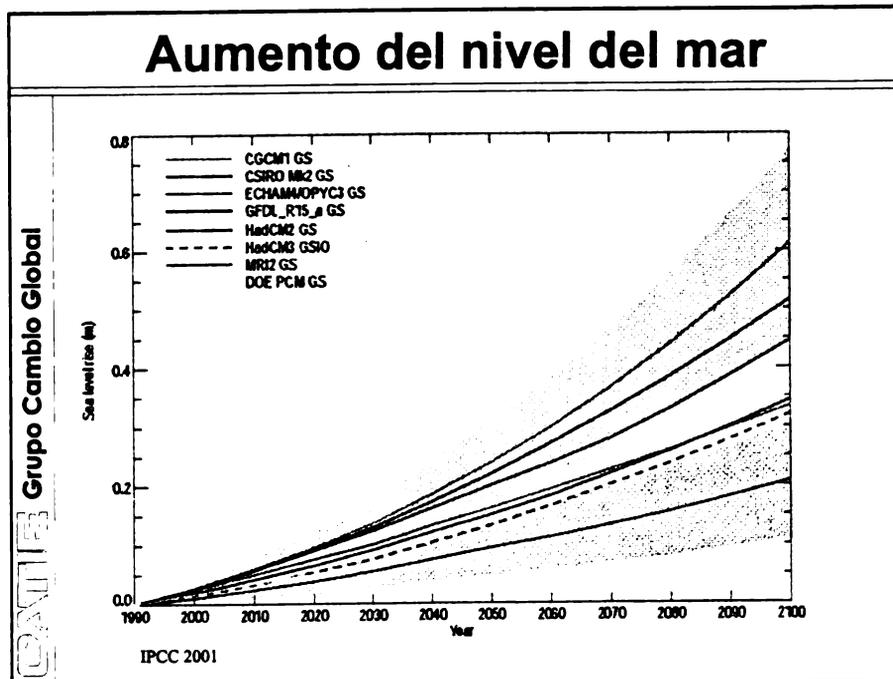
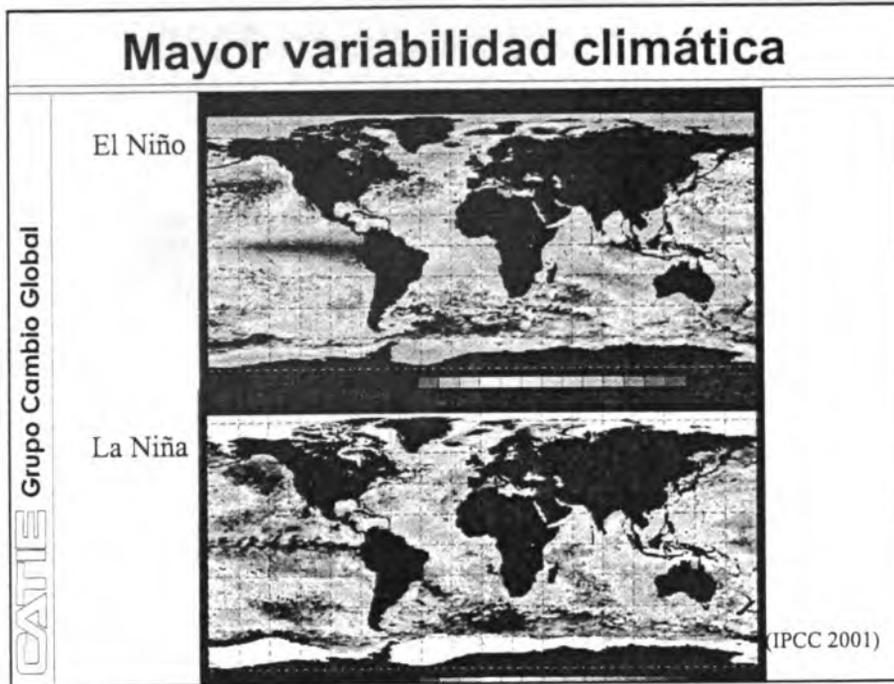
## Valores de los instrumentos

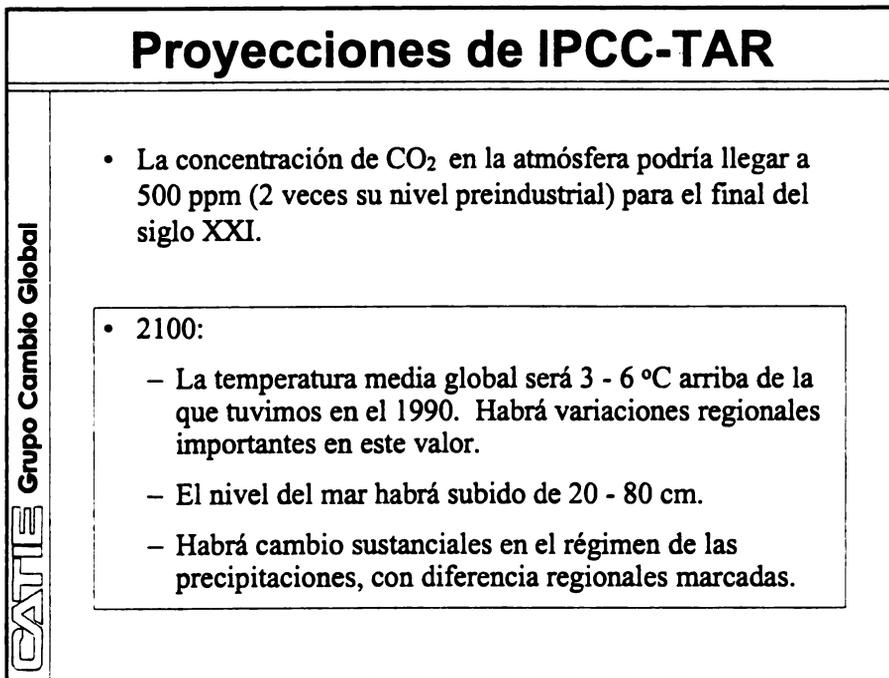
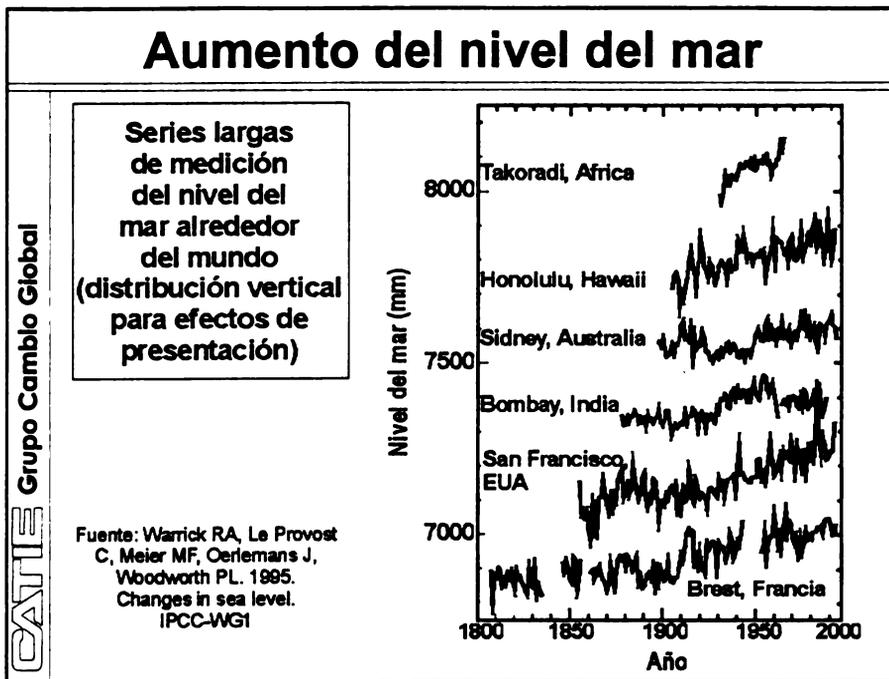


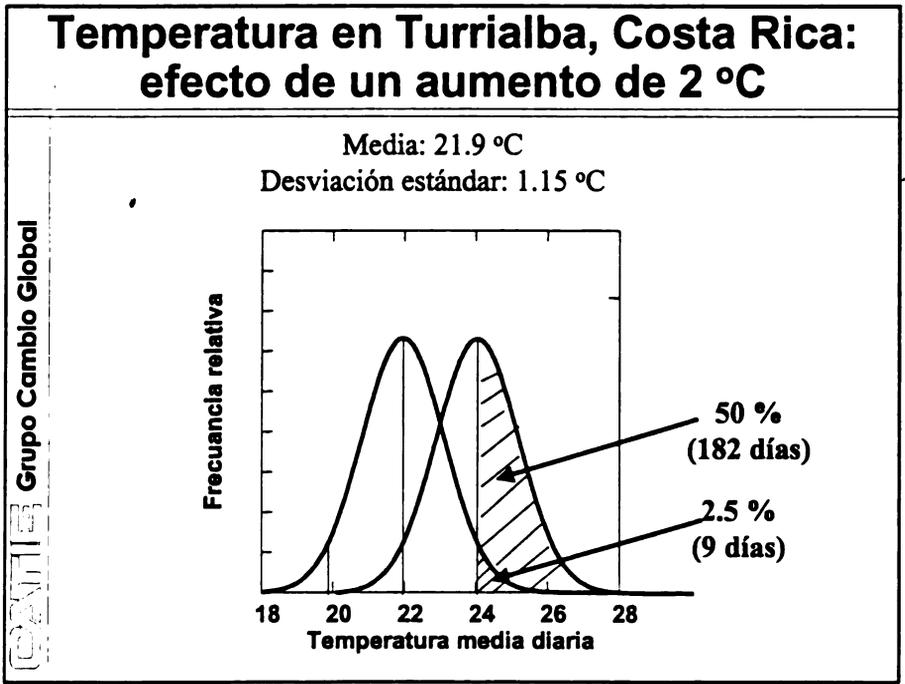
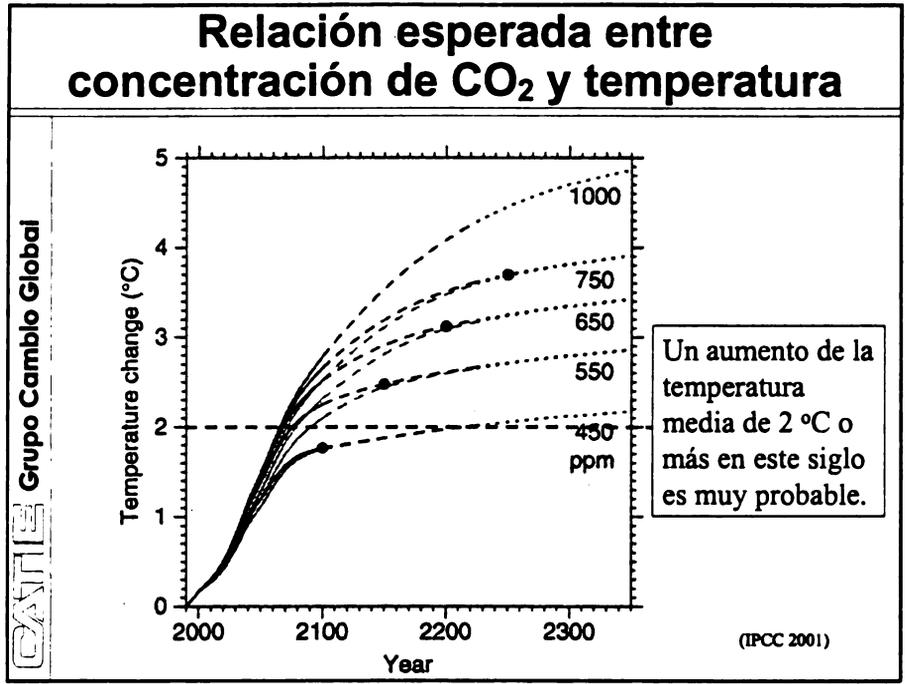
## Temperaturas observadas y modelos



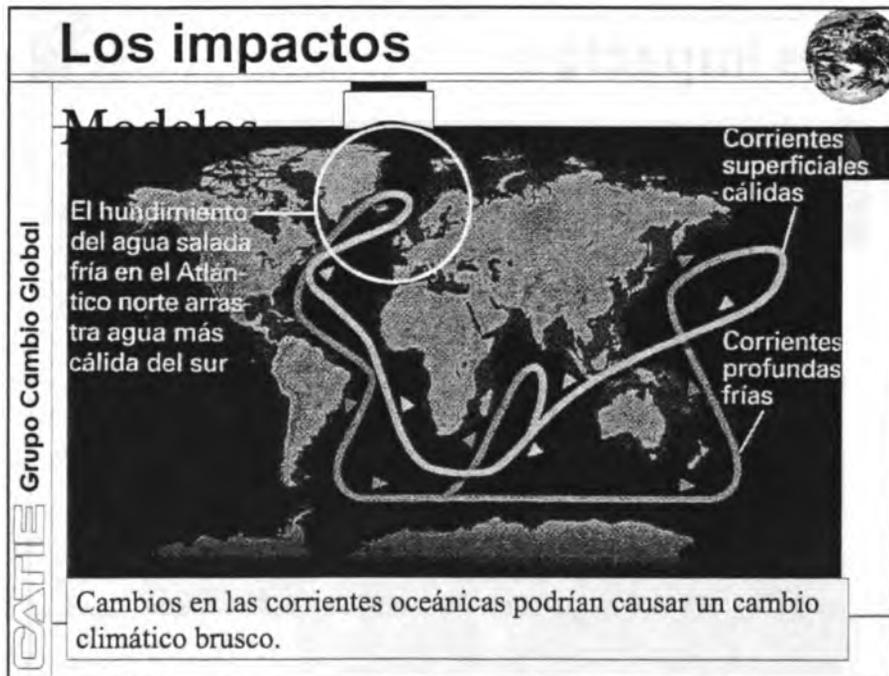


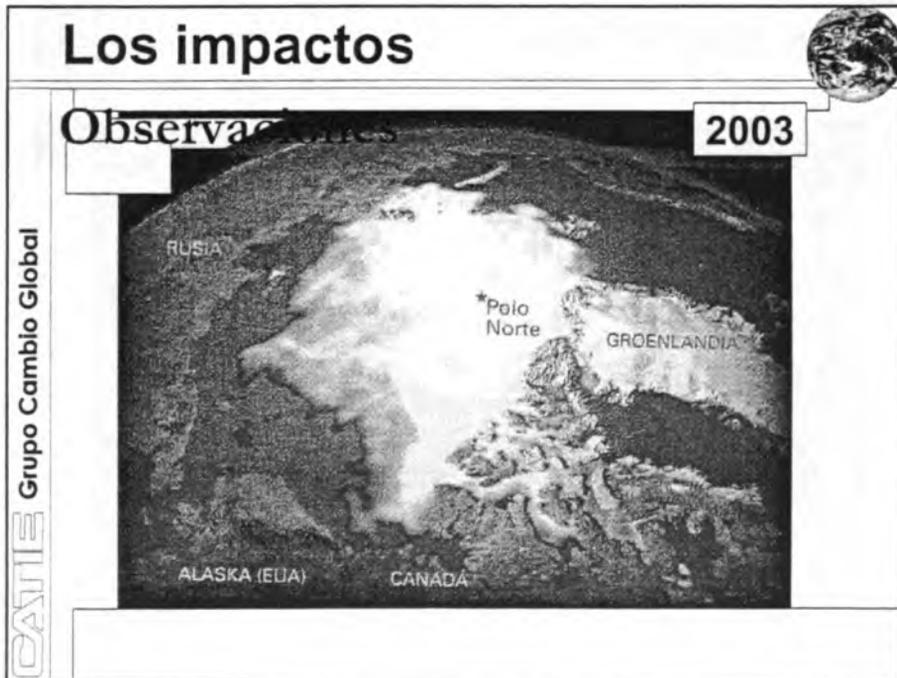
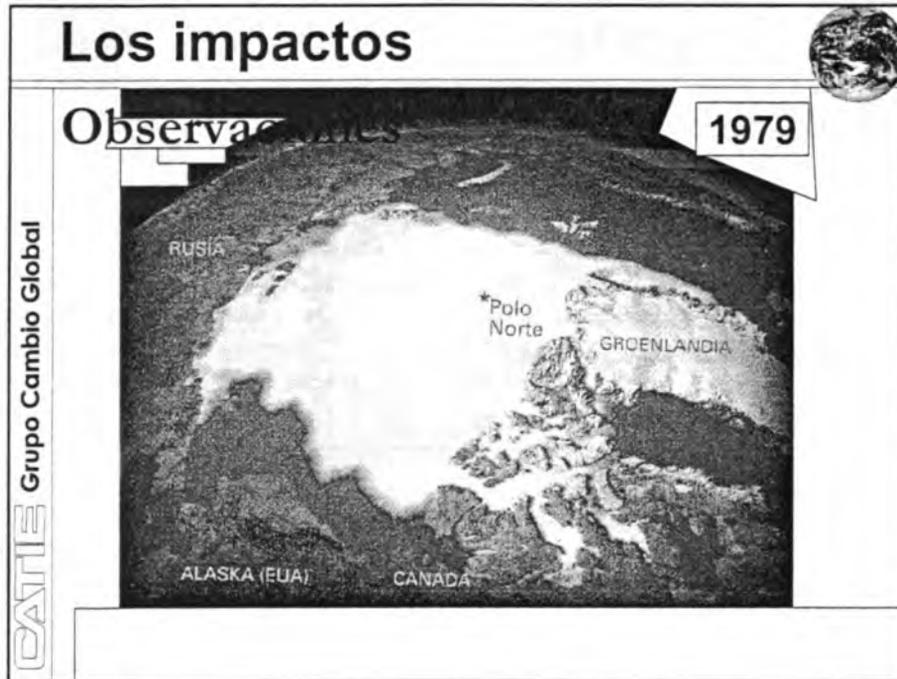






		Los impactos	
		Probable	Muy Probable
CATIE Grupo Cambio Global	Modelos		
	Mayores temperaturas máximas y más días cálidos		
	Mayores temperaturas mínimas y menos días fríos		
	Mayores índice de calor (calor húmedo)		
	Mayores temperaturas nocturnas		
	Más sequías		
	Más lluvias intensas		
Más huracanas			





## Los impactos

CATIE Grupo Cambio Global



### Observaciones



Muestra de hielo del glaciar Quelccaya (Perú). Pronto existirá solamente en el congelador de Mr L. Thompson.



Veranos excepcionalmente calientes.

## Los impactos

CATIE Grupo Cambio Global



### Principales efectos



Temperatura



Salud





Agricultura

Posible cambio en la producción agrícola mundial si se dobla la concentración de CO<sub>2</sub>





Precipitaciones



Nivel del mar

## Los impactos

Principales efectos

Temperatura

Precipitaciones

Nivel del mar



Los bosques del mundo, que ahora son un sumidero neto de CO<sub>2</sub>, podrían convertirse en una fuente neta de CO<sub>2</sub> al final de este siglo.

CATIE Grupo Cambio Global



## Los impactos

Principales efectos

Temperatura

Precipitaciones

Nivel del mar



Los problemas de escasez (y exceso) de agua se están agudizando. El deshielo de los glaciares está dejando a algunos sin agua.

CATIE Grupo Cambio Global



## Los impactos

CAIIE  
Grupo Cambio Global



**Principales efectos**

**Temperatura**





**Precipitaciones**



Más de 100 millones de personas y naciones enteras (islas del Pacífico) viven a un metro o menos del nivel del mar.

**Nivel del mar**



## Los impactos

CAIIE  
Grupo Cambio Global



**Principales efectos**



### Desfases fenológicos en aves migratorias de África a Holanda

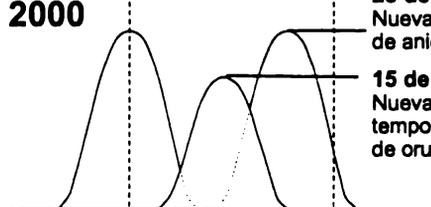
**1980**



**25 de abril**  
Llegada de las larvas

**3 de junio**  
Época de anidación de las aves y temporada de orugas de antaño

**2000**



**25 de mayo**  
Nueva época de anidación

**15 de mayo**  
Nueva temporada de orugas

1 de abril
1 de mayo
1 de junio

**Precipitaciones**



**Nivel del mar**



## Los impactos

CATIE Grupo Cambio Global

**Principales efectos**



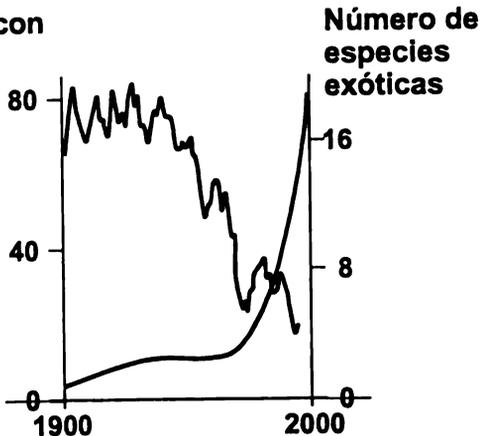
Precipitaciones

Nivel del mar

**Invasión de especies exóticas en las montañas del sur de Suiza**

**Días con nieve**

**Número de especies exóticas**



Año	Días con nieve	Número de especies exóticas
1900	~80	~0
1950	~60	~2
1980	~20	~4
2000	~0	~16

## Los impactos

CATIE Grupo Cambio Global

**Principales efectos**



Temperatura

Precipitaciones

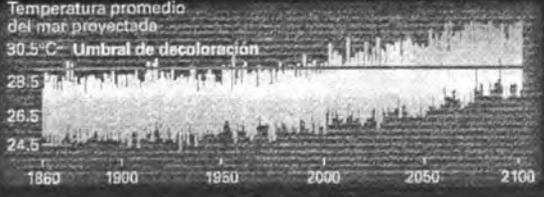
Nivel del mar

**Muerte de los corales**



Temperatura promedio del mar proyectada

30.5°C Umbral de decoloración



Año	Temperatura promedio del mar (°C)
1860	~24.5
1900	~25.5
1950	~26.5
2000	~27.5
2050	~29.5
2100	~30.5

# Los impactos



**Principales efectos**

**Temperatura**  


**Precipitaciones**  


**Nivel del mar**  


**Extinciones**  


**CATIE Grupo Cambio Global**

# Los impactos



**En resumen...**

**Más de eso**  


**Y algunos ganadores también**  

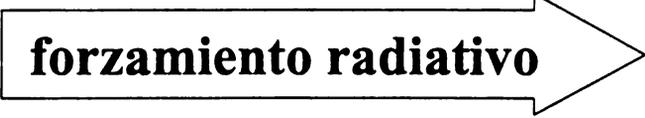

**CATIE Grupo Cambio Global**

CARE Grupo Cambio Global



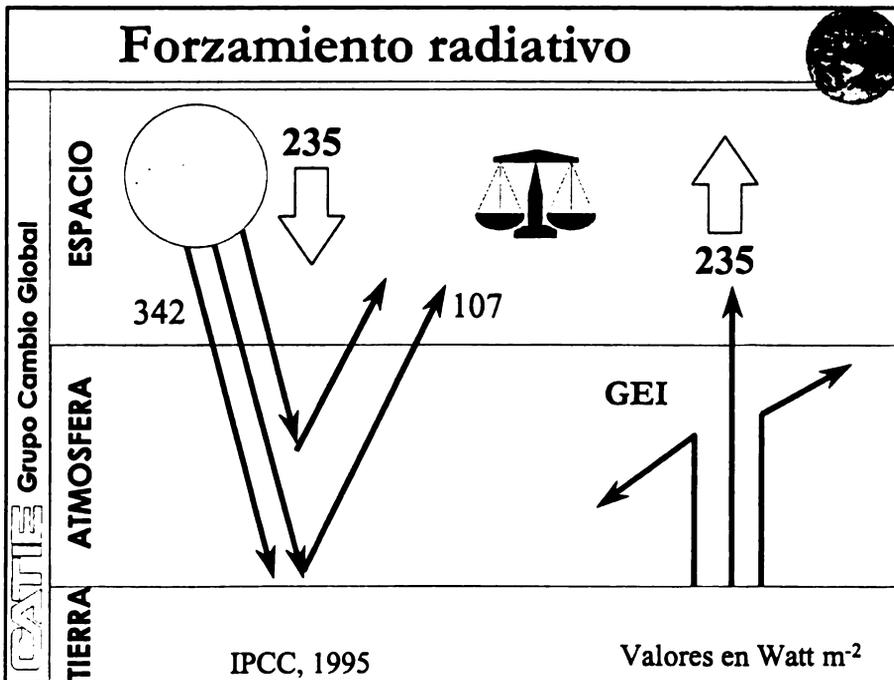
## Forzamiento radiativo

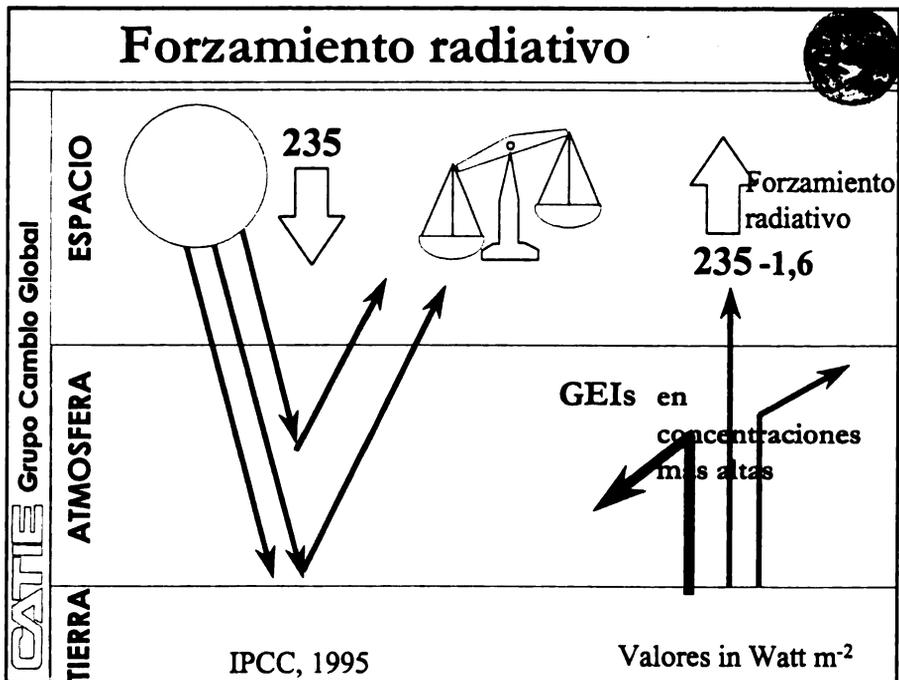
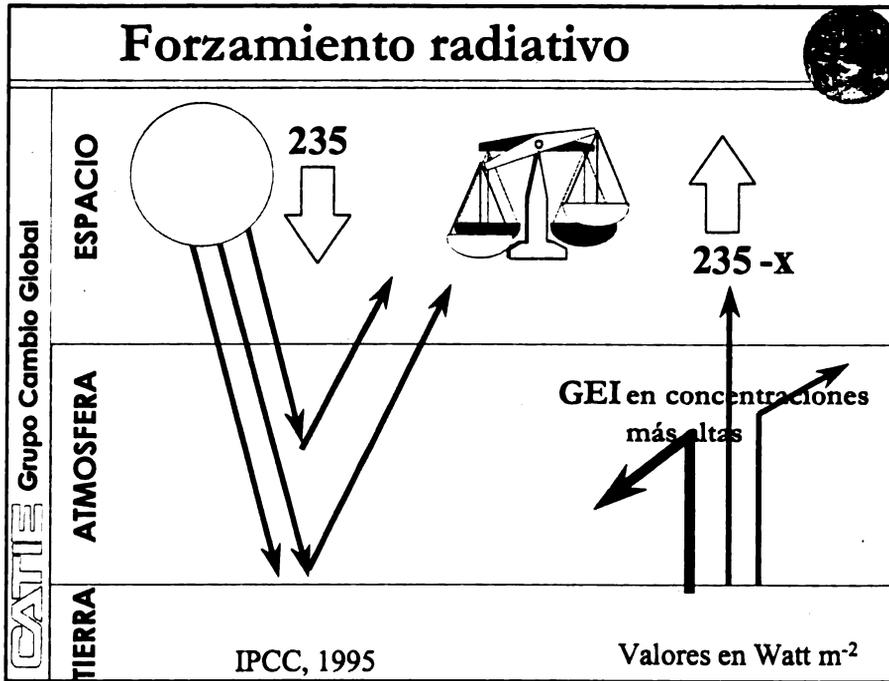
El efecto invernadero es el factor más importante (pero no el único) que causa el



forzamiento radiativo

que es un cambio en el balance energético entre radiación solar entrante y radiación infrarroja (RI) emitida por la superficie de la Tierra.





## Concentraciones atmosféricas

### Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)

**Fuentes:**

Combust. fósiles y cemento:	78% ± 10%
LULUCF:	22%

**Sumideros:**

atmósfera:	42%
océanos:	29%
sumidero terrestre:	29%

**Su concentración está creciendo un 0.4% por año**

CATIE Grupo Cambio Global

## Concentraciones atmosféricas

### Metano (CH<sub>4</sub>)

**Fuentes:**

naturales:	27%
combustibles fósiles:	17%
agricultura y ganadería:	46%
fuelle faltante:	10%

**Sumideros:**

suelos:	5%
estratosfera:	7%
destrucción troposférica OH:	82%

**Su concentración está creciendo un 0.6% por año**

CATIE Grupo Cambio Global

## Concentraciones atmosféricas



### Óxido nitroso (N<sub>2</sub>O)

El comportamiento de este gas es todavía poco conocido

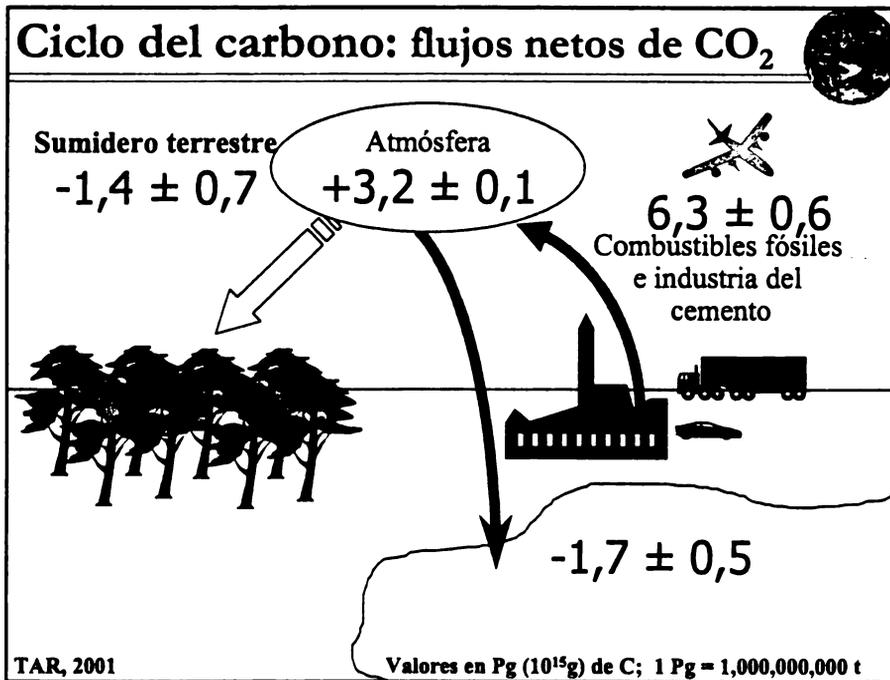
**Fuentes:**

fertilización	}	33%
quema de biomasa		
consumo de combustibles fósiles		
procesos industriales		
fuentes naturales		66%

**Sumideros:**

atmósfera, donde se destruye lentamente  
bajo el efecto de la radiación solar

**CATIE**  
 Grupo Cambio Global





Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio  
San Lorenzo, Paraguay, 15-19 noviembre 2005

# LULUCF: el papel de los bosques y las plantaciones en el cambio climático

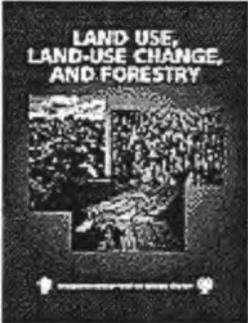
Bruno Locatelli, CIRAD Francia – CATIE



Grupo Cambio Global

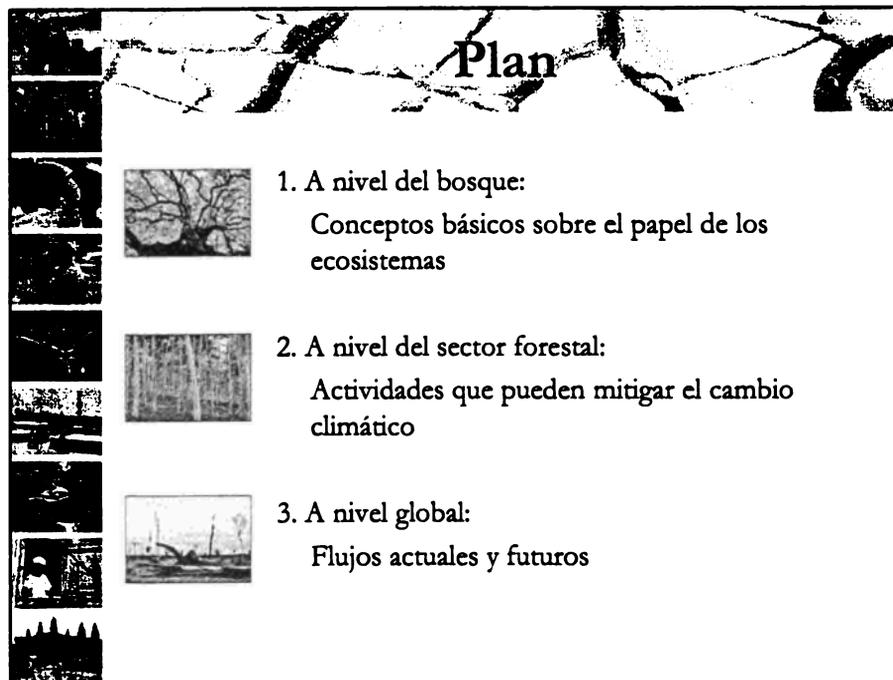
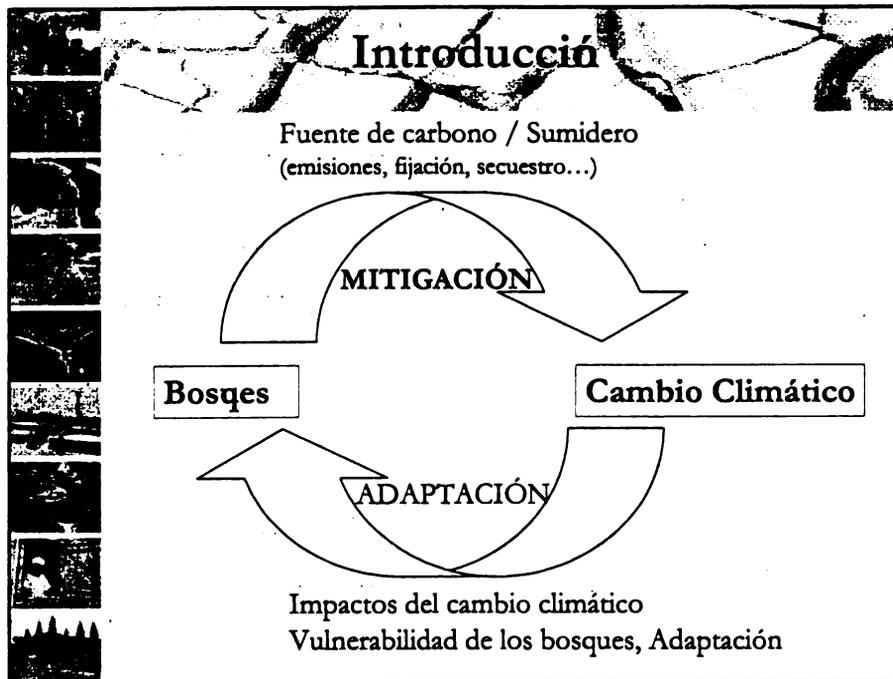
## El tema de LULUCF en las discusiones sobre el cambio climático

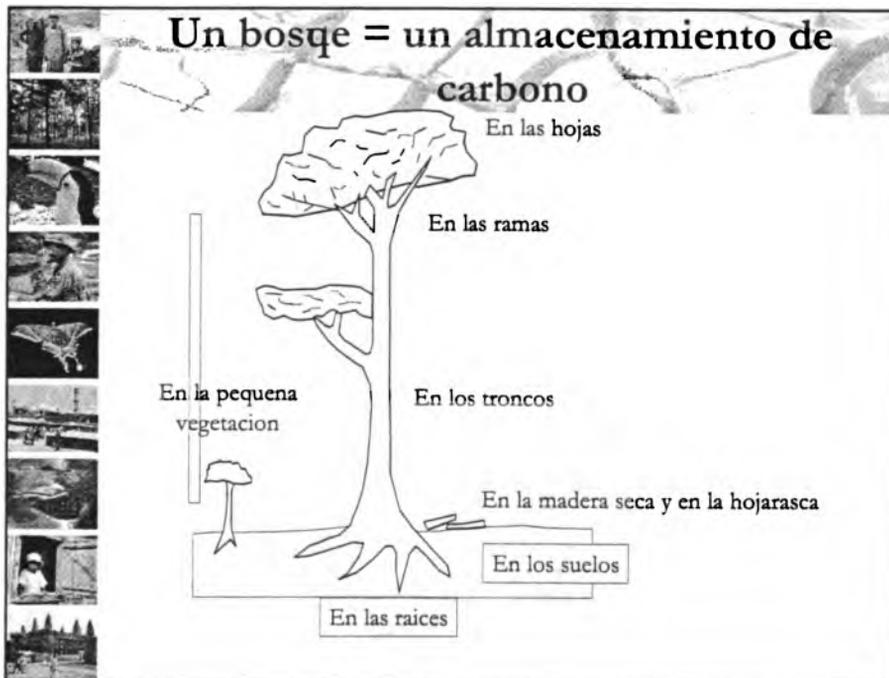
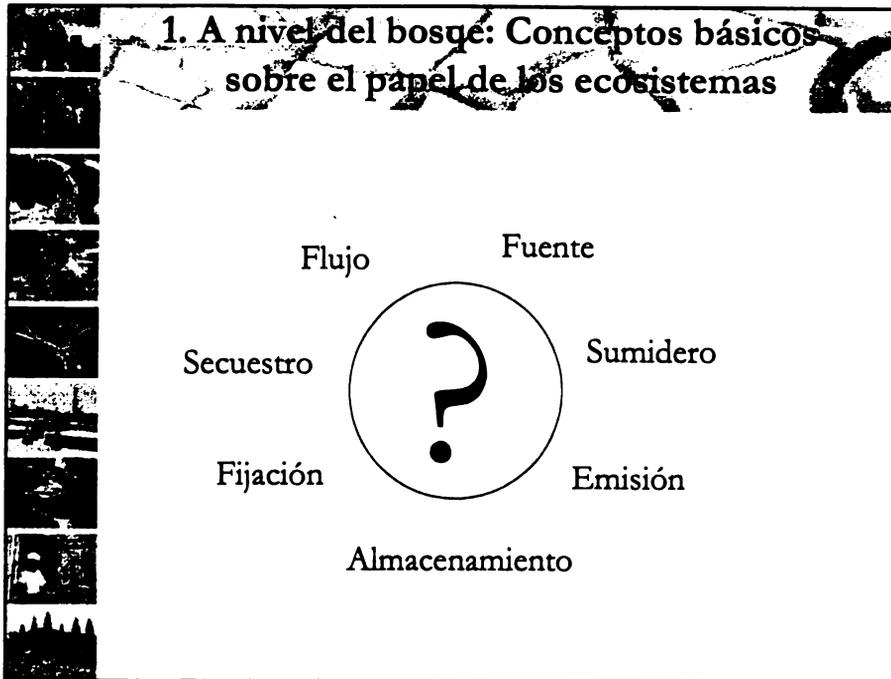
- ¿LULUCF?
  - Land Use, Land-Use Change and Forestry  
(Uso del Suelo, Cambio de  
Uso del Suelo y Forestería)

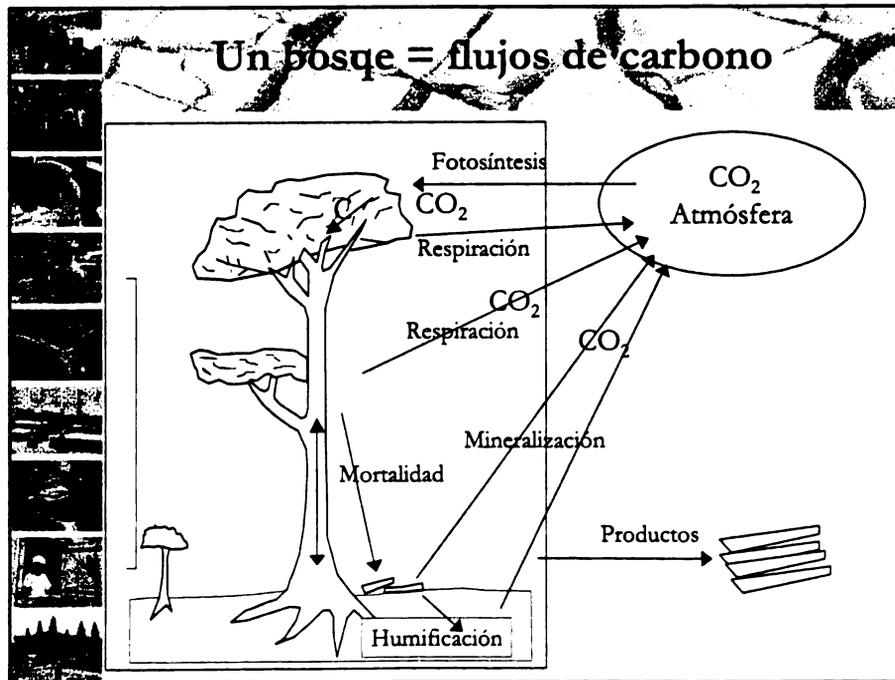
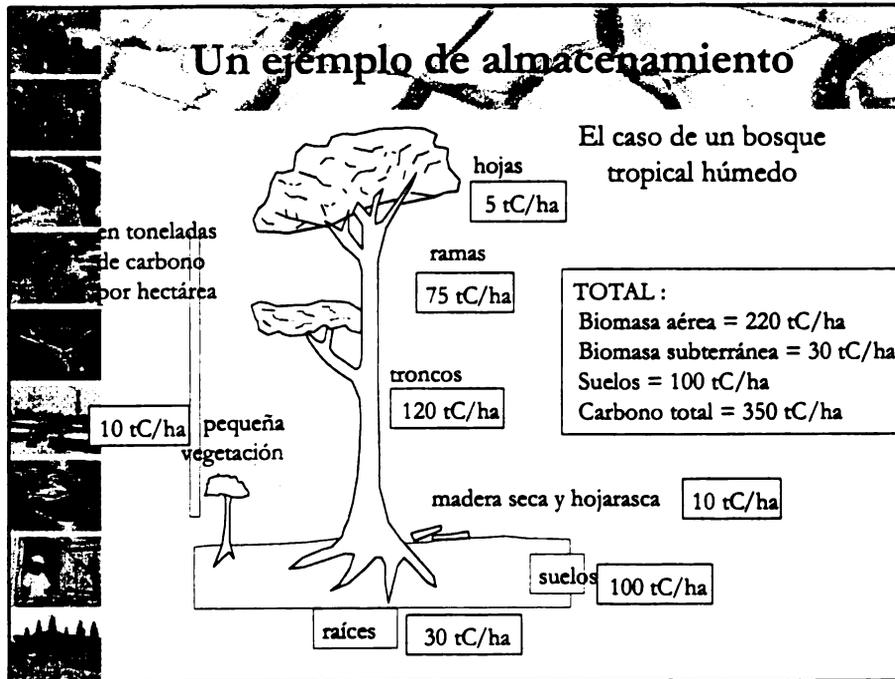


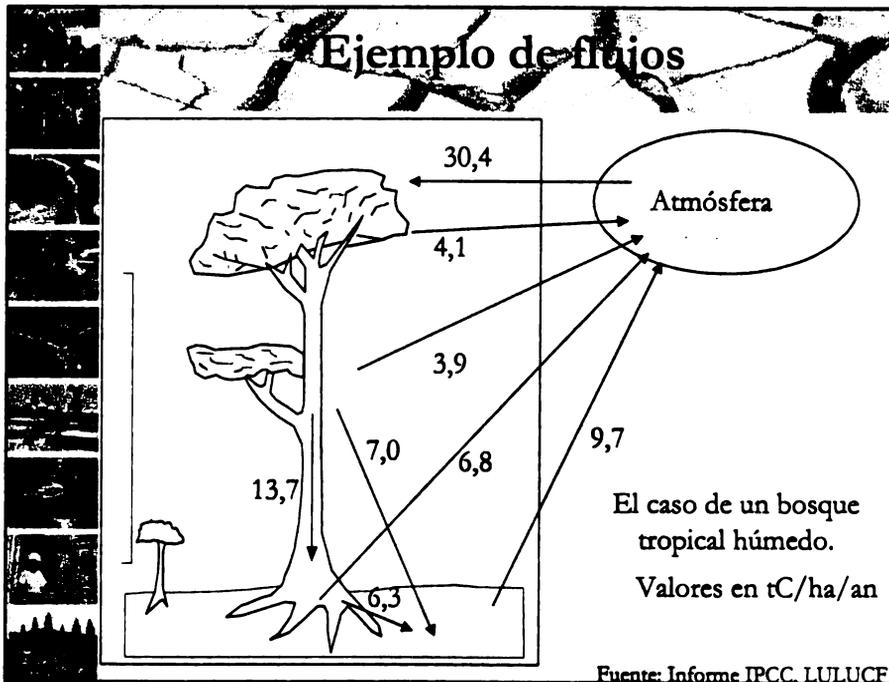
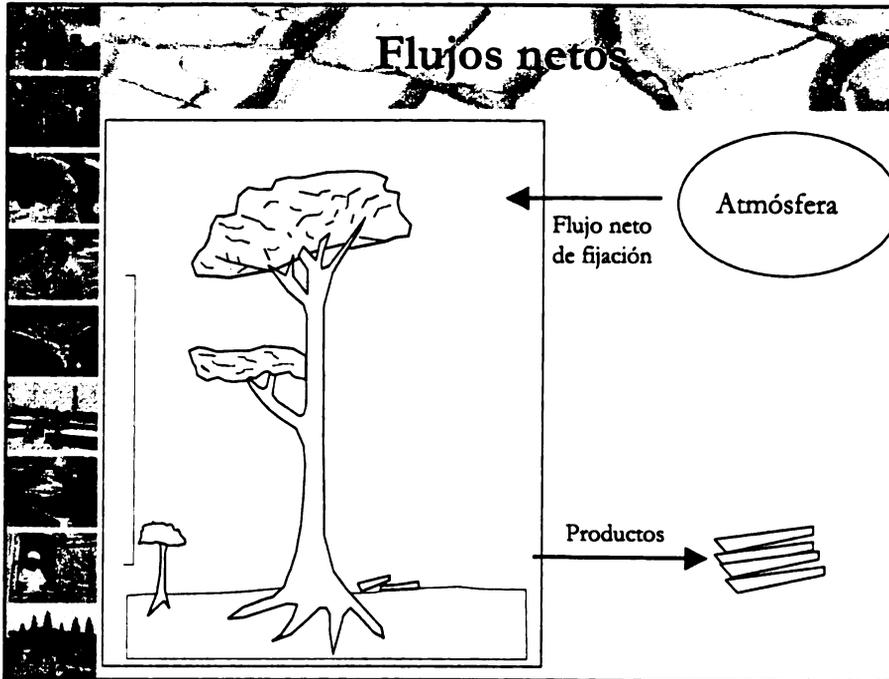
Ver el informe especial del IPCC sobre  
LULUCF (2001)

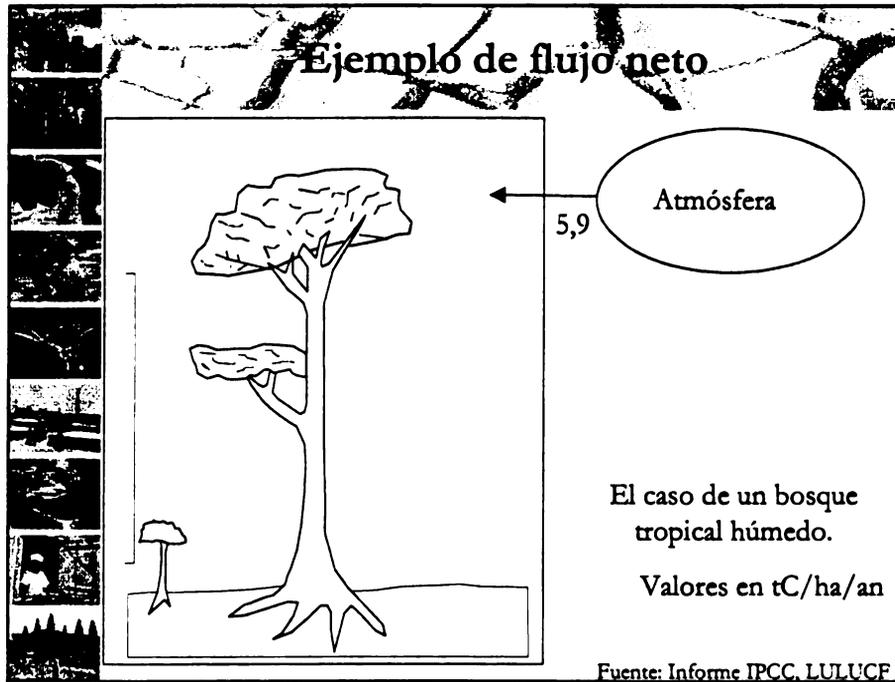
Internet: [http://www.grida.no/climate/ipcc/land\\_use/](http://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/)











## Relación entre almacenamiento y flujo

Si el almacenamiento aumenta...

Proceso : fijación o remoción de carbono

Menos carbono en la atmósfera (menos cambio climático)

El bosque : un sumidero de carbono ( *carbon sink* )

Ejemplo: un bosque que crece



### Si el almacenamiento disminuye...

Proceso : emisión de carbono

Más carbono en la atmósfera (más cambio climático)

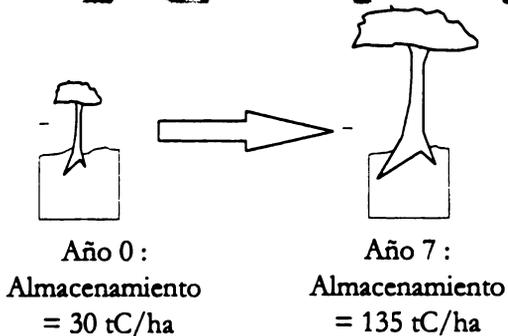
El bosque : una fuentes de carbono

Ejemplos: desmonte (descomposición de la materia orgánica)  
incendio (combustión)

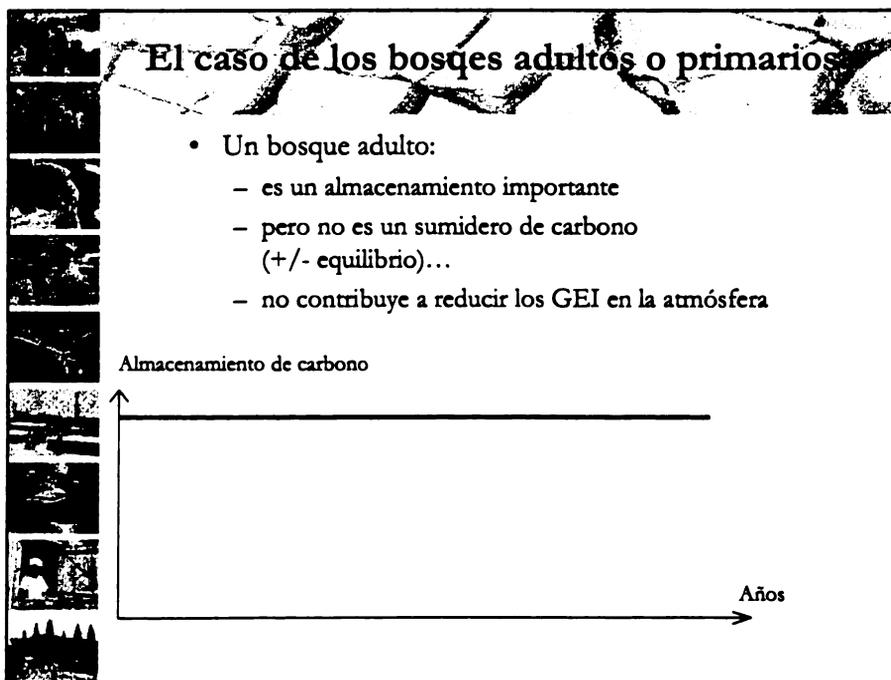
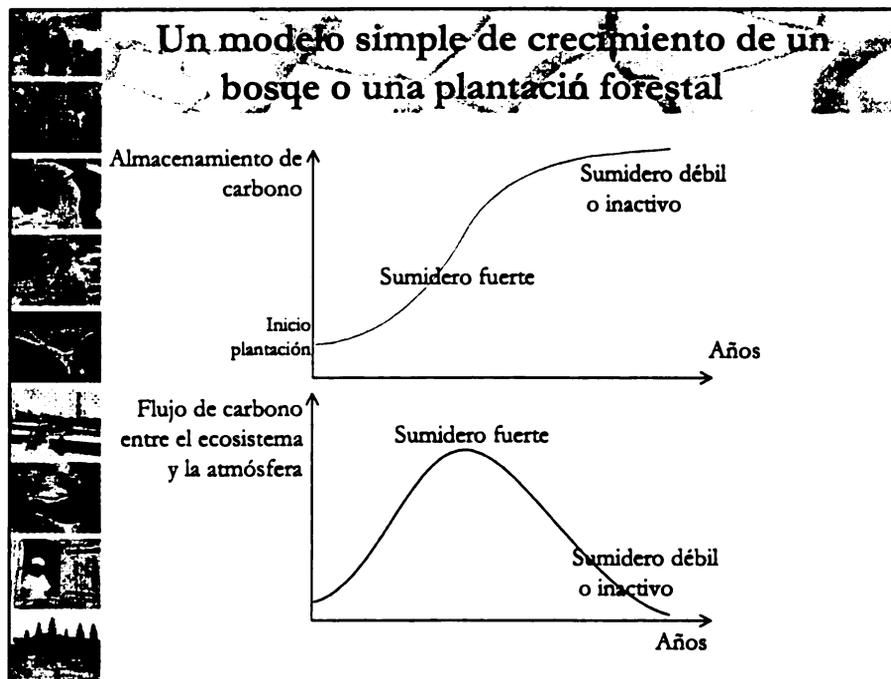


### Relación entre flujo y almacenamiento

- Ejemplo



$$\text{Flujo promedio} = (135-30) / (7-0) = 15 \text{ tC/ha/an}$$



## Una nota sobre los pulmones del planeta



- Si un bosque está en equilibrio, no produce ni CO<sub>2</sub> ni O<sub>2</sub>
- Un bosque que crece absorbe CO<sub>2</sub> y emite O<sub>2</sub>...
- Pero el oxígeno no es un problema
  - Hay 21% de O<sub>2</sub> en el aire y 0,04% de CO<sub>2</sub>
  - A nivel global, los bosques pueden modificar la tasa de CO<sub>2</sub> (por ejemplo de 0,04% a 0,041%) pero no modificarán la tasa de O<sub>2</sub> de manera significativa (por ejemplo de 21% a 21,001%)
- Se consideran a menudo los bosques como pulmones del planeta
- No es científico

## Una nota sobre venta de oxígeno



- Nunca decir que un proyecto forestal vende oxígeno
- Se ve a menudo (periodistas, políticos...)
- Un proyecto vende un servicio ambiental de absorción de carbono

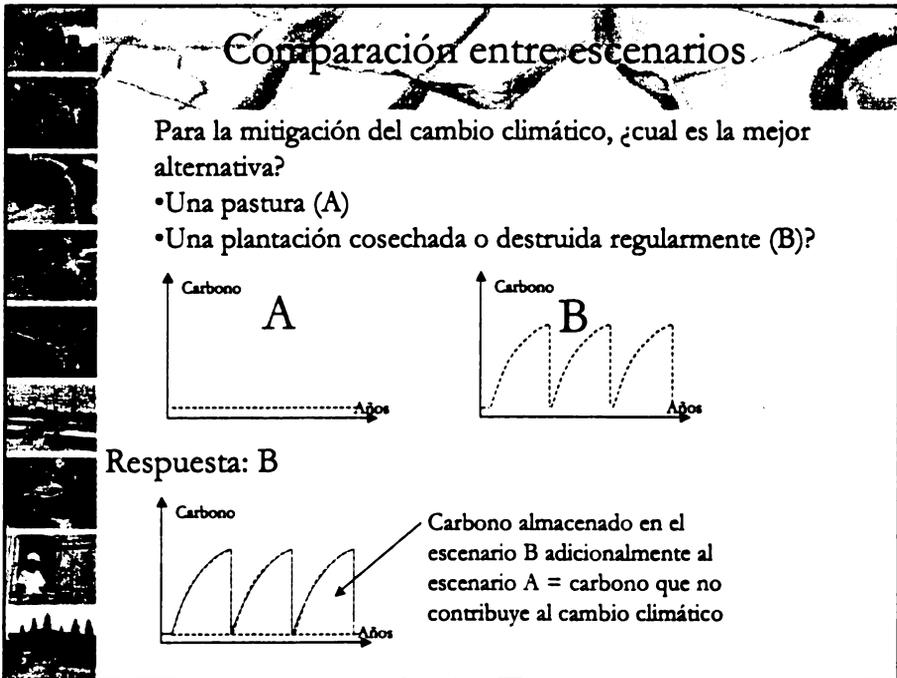
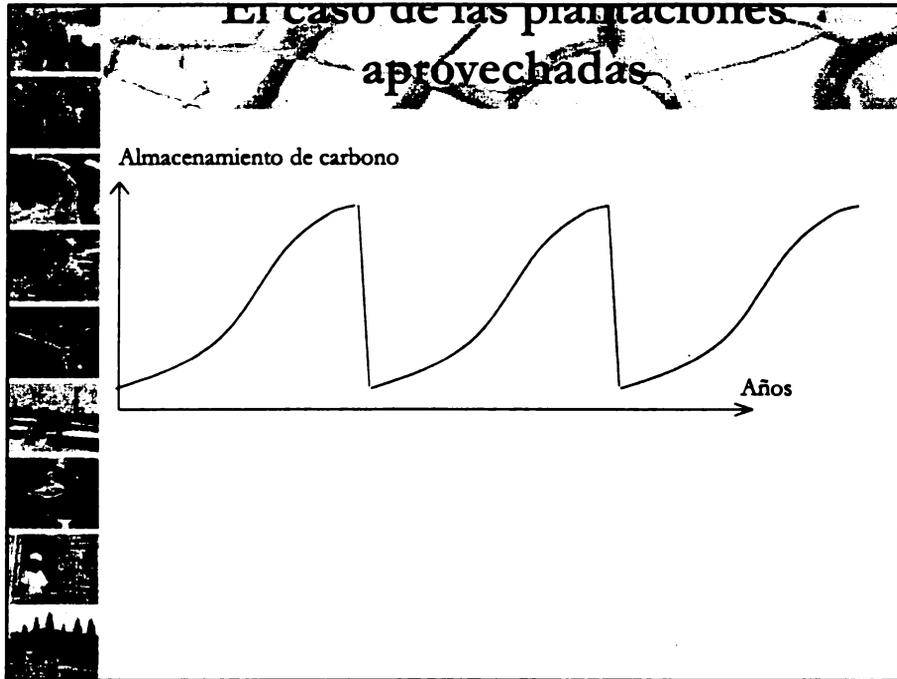
**Cincuenta millones de dólares anuales dejará la venta de oxígeno**



Un negocio redituable logrará Honduras con la nueva ley forestal, que se espera se apruebe en tres meses, pues permitirá la venta de oxígeno, manifestó ayer el coordinador nacional del Programa de Administración de Áreas Rurales, Parar, Ricardo Anas Brito. "Uno de los fines es poner a tono el marco jurídico hondureño para



**Nicaragua exportará oxígeno**



## Comparación entre escenarios

Para la mitigación del cambio climático, ¿cual es la mejor alternativa?

- Conservar un bosque natural (A)
- Tumar el bosque para hacer plantaciones forestales (B)?

Carbono A

Años

Carbono B

Años

**Respuesta: A**

Carbono perdido cuando se tumba el bosque para plantar = carbono que contribuye al cambio climático

## La importancia del uso de los productos forestales y de la SUBSTITUCION

Productos forestales utilizados en substitución de:

- otros materiales (acero, aluminio,...) cuya producción emite mucho GEI
- otras energías (petróleo, carbón, gas...)

Ej.: madera energía

- balance de CO2 casi nulo
- mejor que el balance del petróleo (solamente emisión)

↓ CO2

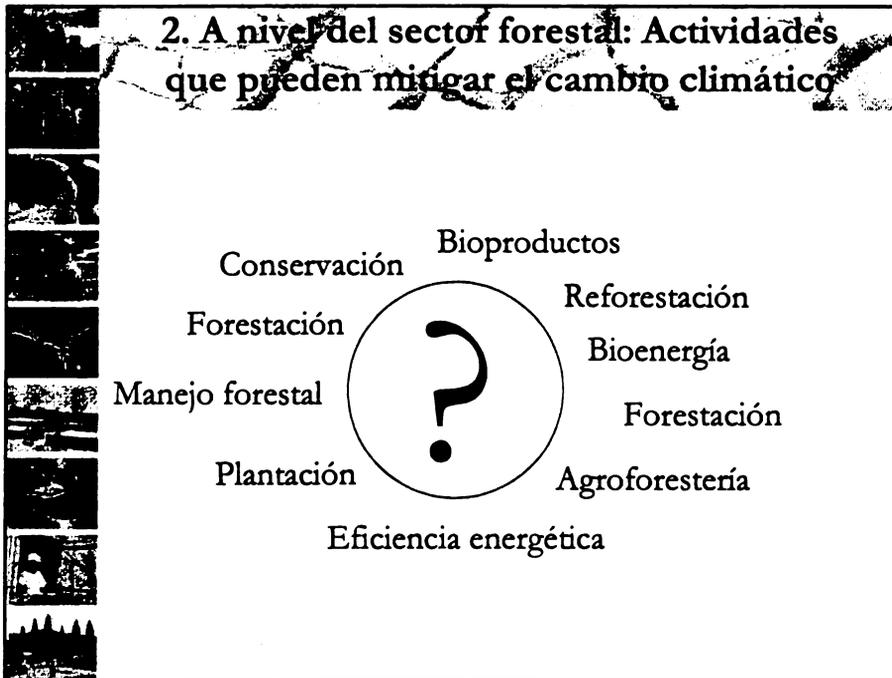
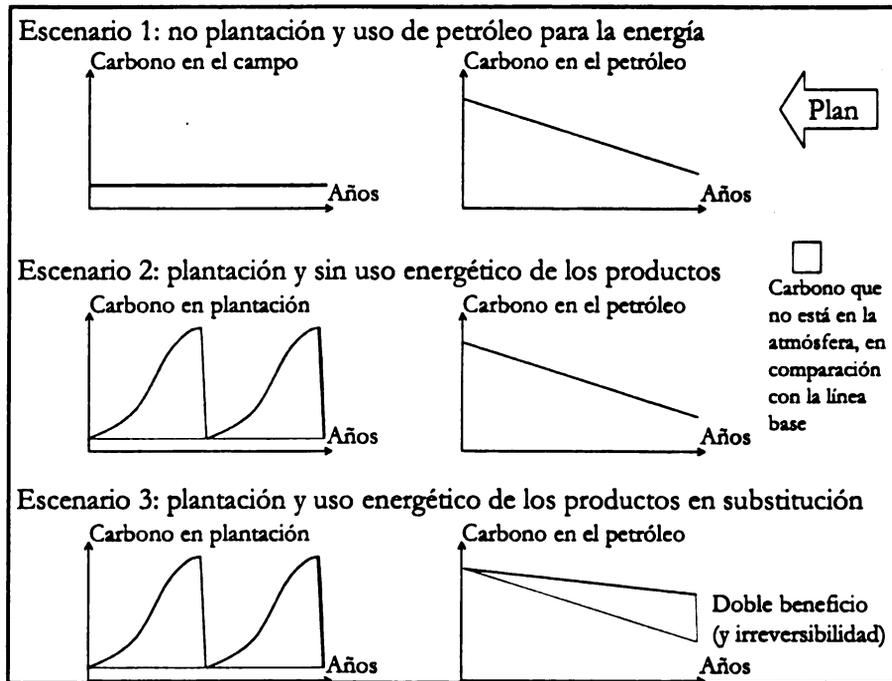
→ Madera

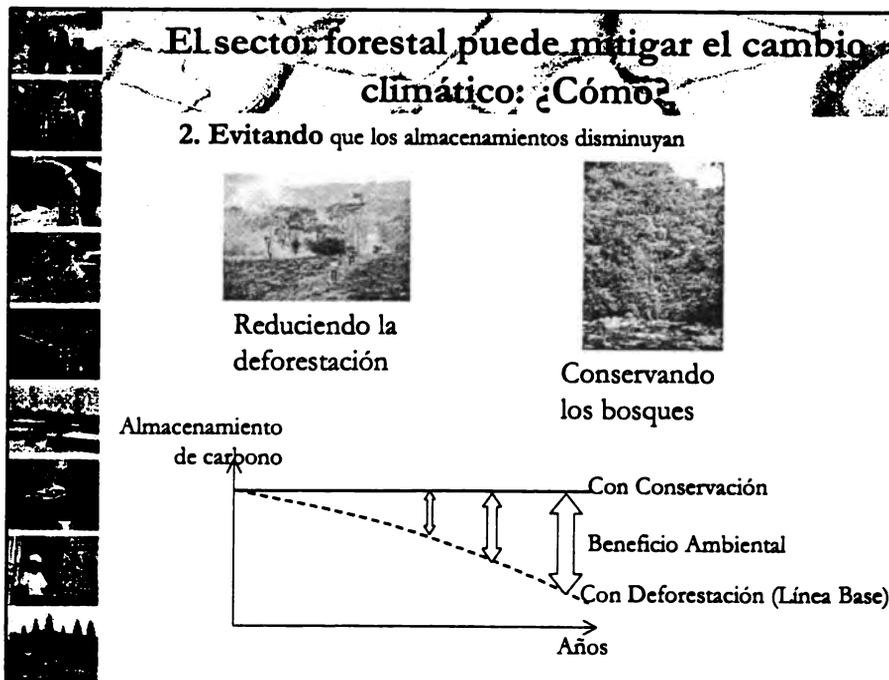
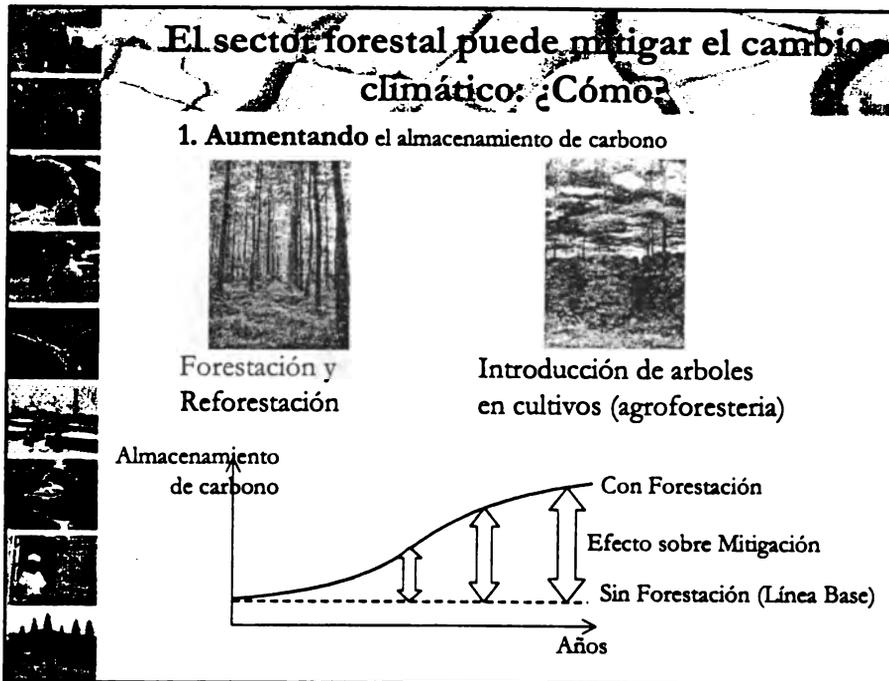
↑ CO2

→ Energía

↑ CO2

→ Energía





## El sector forestal puede mitigar el cambio climático: ¿Cómo?

3. **Disminuyendo** emisiones causadas por las actividades
  - Menos uso de energía, fertilizantes ... en la producción y transformación forestal
4. **Produciendo** biomateriales y bioenergías para la sustitución
  - Producción de energía con aserrín o madera
  - Producción de madera para sustitución a otros materiales



















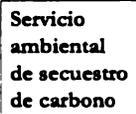


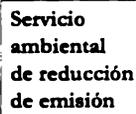



## ¿Cómo las actividades forestales pueden mitigar el cambio climático?

1. **aumentando** el almacenamiento de carbono
2. **evitando** que los almacenamientos disminuyan
3. **disminuyendo** emisiones causadas por las actividades
4. **produciendo** biomateriales y bioenergías para la sustitución

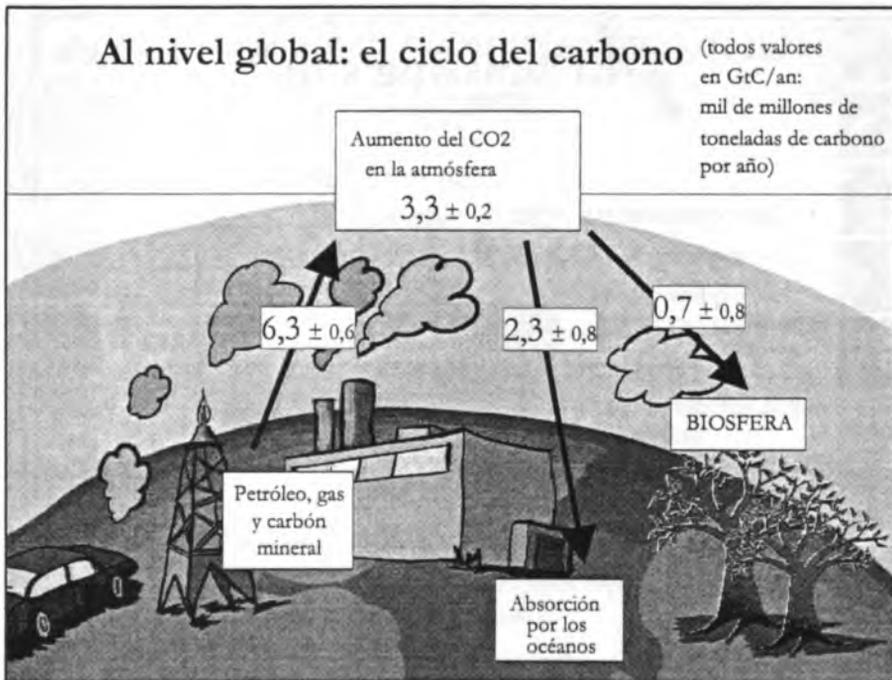


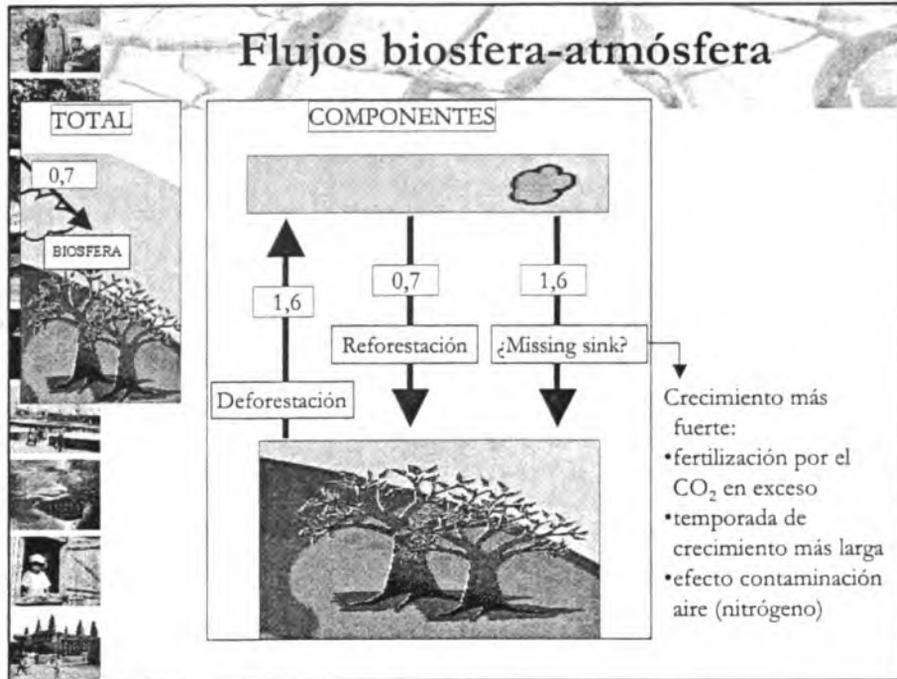






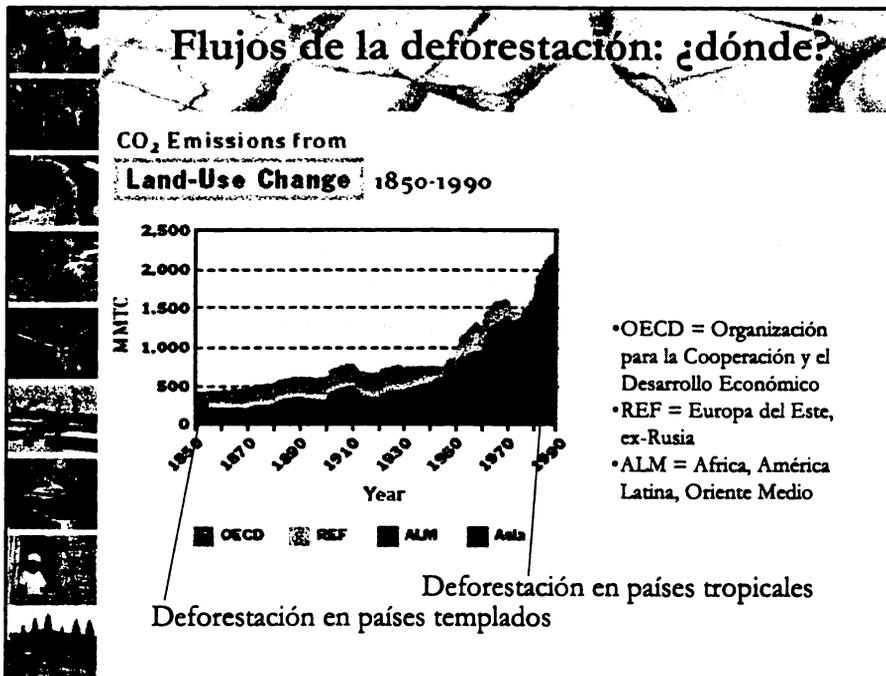
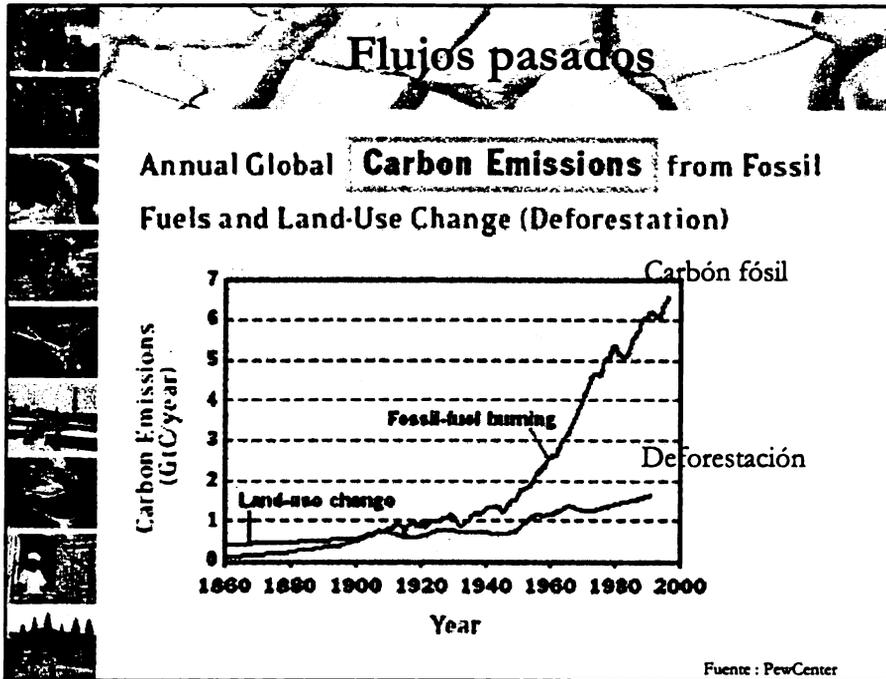


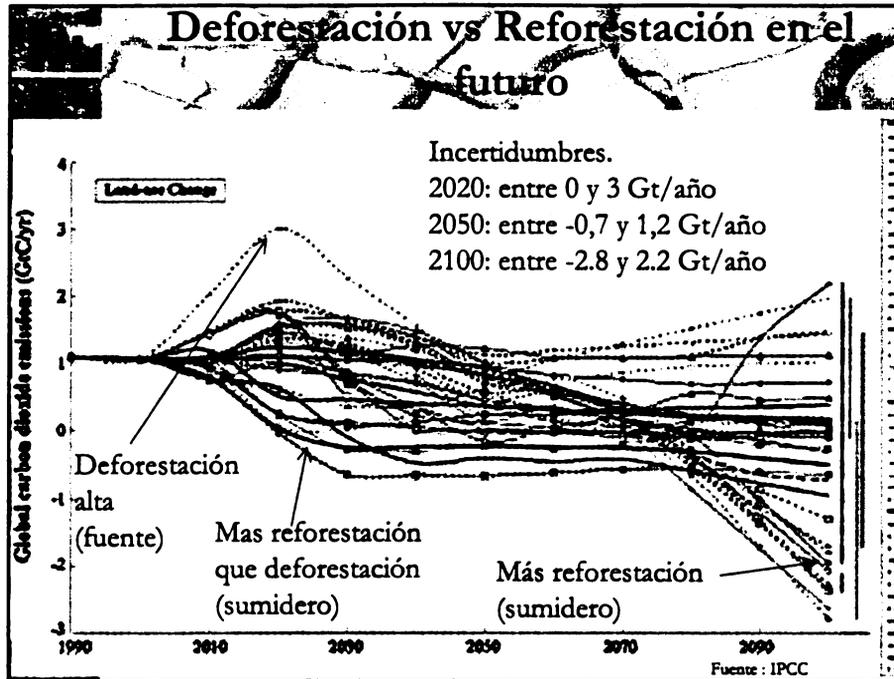




### El “missing sink”

- Las controversias sobre el “missing sink”
  - mediciones de flujos (con torres): sumideros
  - explicaciones:
    - efecto fertilizante del CO<sub>2</sub>
    - muestro espacial malo (bosque = sumideros, rios = fuentes)
    - muestro temporal malo (periodos cortos de perturbación vs. largos de recuperación)
  - el futuro:
    - modelo de Cox-Hadley
    - en 2050: fuentes (aumento respiración por aumento temperaturas)



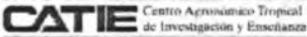


Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## ¿Cómo estimar el carbono almacenado en un ecosistema?

Bruno Locatelli,  
CIRAD-CATIE

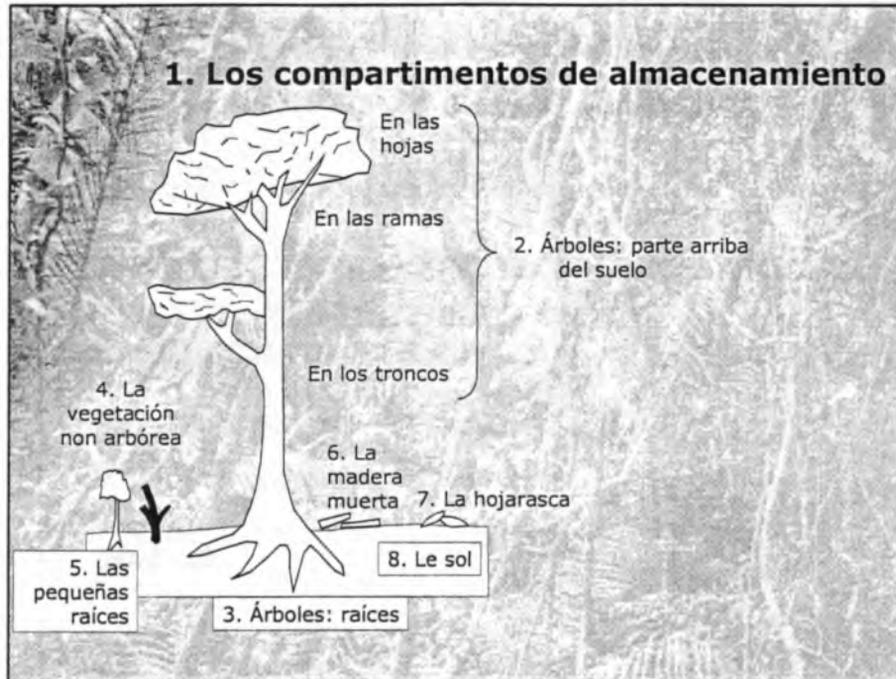
con insumos de Alvaro Vallejo (CATIE) y Markku Kanninen (CIFOR)



Grupo Cambio Global

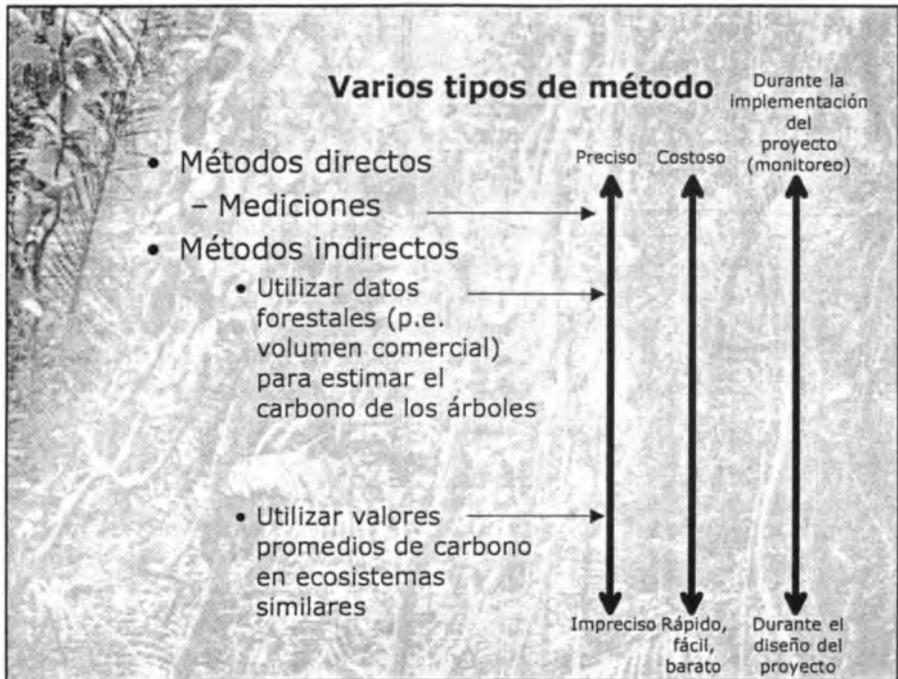
### Plan

1. Introducción: compartimientos de almacenamiento
2. Árboles: parte arriba del suelo
  - 2a. Método directo
  - 2b. Método indirecto
3. Árboles: raíces
4. La vegetación non arbórea
5. Las pequeñas raíces
6. La madera muerta
7. La hojarasca
8. Los suelos
9. Consideraciones finales
  - Plan de muestreo y precisión
  - Modelos, CO2Fix
  - « Good Practice Guidance »



### ¿Cuáles compartimientos medir?

- En la presentación, vamos a hablar de todos los compartimientos
- En la práctica, se pueden olvidar algunos compartimientos
  - Los que no almacenan mucho carbono
  - Los cuyo almacenamiento no cambia
- En un proyecto MDL, no es lógico invertir mucha plata para medir esos compartimientos



## 2. Árboles: la parte arriba del suelo

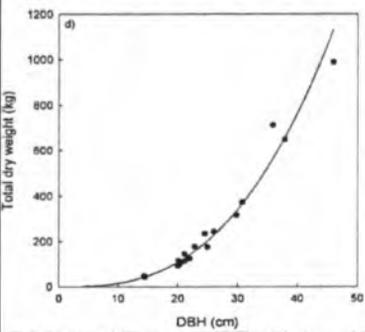
- 2a. Método directo
  - Medición de árboles
  - Aplicación de ecuaciones alométricas
- 2b. Método indirecto
  - Estimación de volumen comercial
  - Aplicación de factores de expansión



## 2a. Método directo

¿Qué es un modelo alométrico?

- Es una ecuación, un gráfico o una tabla que permite estimar el carbono o la biomasa a partir de una o varias medidas del árbol
- En general, se consideran:
  - El diámetro
  - El diámetro y la altura

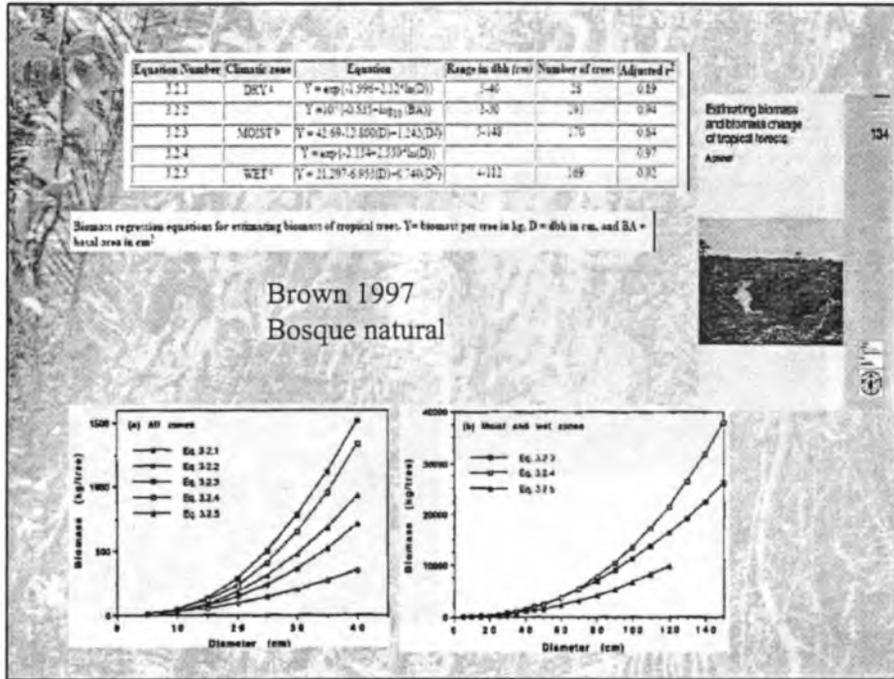


DBH (cm)	Total dry weight (kg)
15	50
20	100
25	200
30	400
35	700
40	1000
45	1200



## Método directo

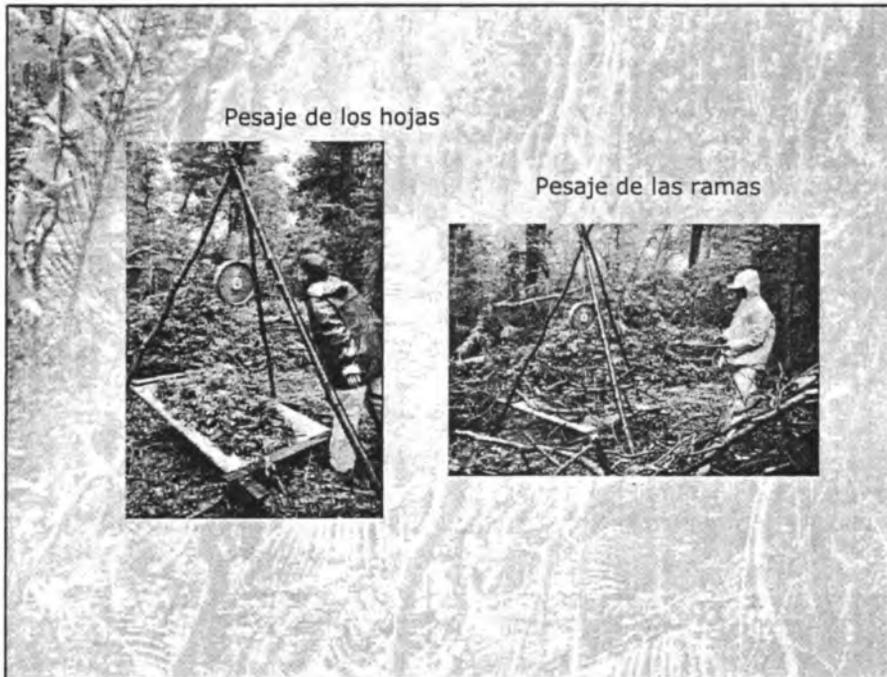
- ¿dónde encontrar modelos alométricos?
  - Artículos científicos
  - Internet
  - "Good Practice Guidance"
- ¿cuándo se debe desarrollar su propio modelo alométrico?
  - Cuando no hay modelo para la especie considerada en el proyecto
  - Cuando los modelos disponibles aplican a condiciones diferentes de las del proyecto
  - Cuando los modelos disponibles aplican a rangos de diámetro diferentes de las del proyecto
    - Por ejemplo, un modelo desarrollado para árboles de 0 a 40 cm no se podrá aplicar a árboles de 1 m de diámetro.



### Método directo

- ¿Cómo desarrollar su propio modelo alométrico?
  - Muestreros destructivos
    - Se mide el árbol (Diámetro, Altura) antes de cortarlo
    - Se corta el árbol y se pesa por pedazos
    - 20 a 30 árboles (más árboles = modelo más preciso)





No es posible pesar el tronco o el tocón de los grandes árboles (habría que cortar en miles de pedazos).

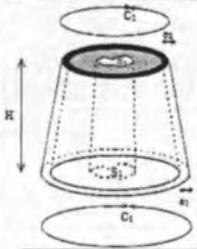
Se mide el volumen con medidas de circunferencias.




Volumen del hueco  $V = \frac{H}{3}(S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2})$ .

Volumen exterior del tronco  $V = \frac{H}{12\pi}(C_1^2 + C_2^2 + C_1 \cdot C_2)$ .

Volumen de la corteza  $V = \frac{H}{6}[(C_1 - C_2)(e_1 + e_2) + e_1 C_1 + e_2 C_2]$ .



Un pedazo

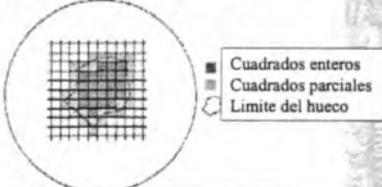
- Corteza
- Madera
- Hueco

Problemas metodológicos particulares:  
ejemplo de los árboles con cavidad.

¿Cómo medir el volumen del hueco?




Recuperación de la madera podrida en el hueco y pesaje



### Para cada árbol



- Se obtienen datos de:
  - Masa (hojas, ramas)
  - Volumen (tronco)
- Se envían muestras al laboratorio
  - Razón biomasa seca / biomasa húmeda
  - Densidad (biomasa seca / volumen)
  - Fracción de carbono (masa carbon / biomasa seca)

```

    graph LR
      subgraph "Mediciones de campo"
        B1[Biomasa (t)]
        V1[Volumen (m3)]
      end
      subgraph "Resultado"
        R1[Masa de carbono (tC)]
        R2[Masa de carbono (tC)]
      end
      B1 -- "X Razón biomasa seca / biomasa húmeda" --> BS1[Biomasa seca (t)]
      V1 -- "X Densité (masse sèche / volume) en t/m3" --> BS2[Biomasa seca (t)]
      BS1 -- "X Fracción de carbono" --> R1
      BS2 -- "X Fracción de carbono" --> R2
    
```

## Ejemplos de resultados de laboratorios

- Resultados de todos los análisis de laboratorio hechos en Malleco (con madera, corteza, hierbas, madera muerta, hojarasca...)

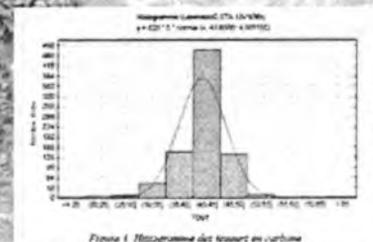


Figura 1 Histograma de la fracción de carbono

- La fracción de carbono no varía mucho
  - Promedio cerca de 0,45

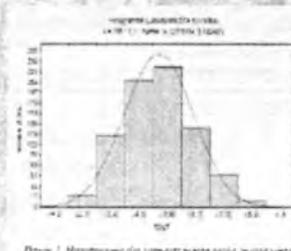


Figura 2 Histograma de la razón biomasa seca / biomasa húmeda

- Razón biomasa seca / biomasa húmeda
  - Por ejemplo, razón más baja para hojarasca (más agua)
  - Depende de la lluvia al momento del muestreo



## Densidad

- Los manuales de forestería dan densidades de madera de varias especies
  - A menudo, se da una densidad a 12% de humedad
  - Se debe aplicar una corrección para la densidad de la madera seca

(Eq. 3.1.2)

$$Y = 0.0134 - 0.800 X$$

( $r^2 = 0.99$ ; number of data points  $n = 379$ )

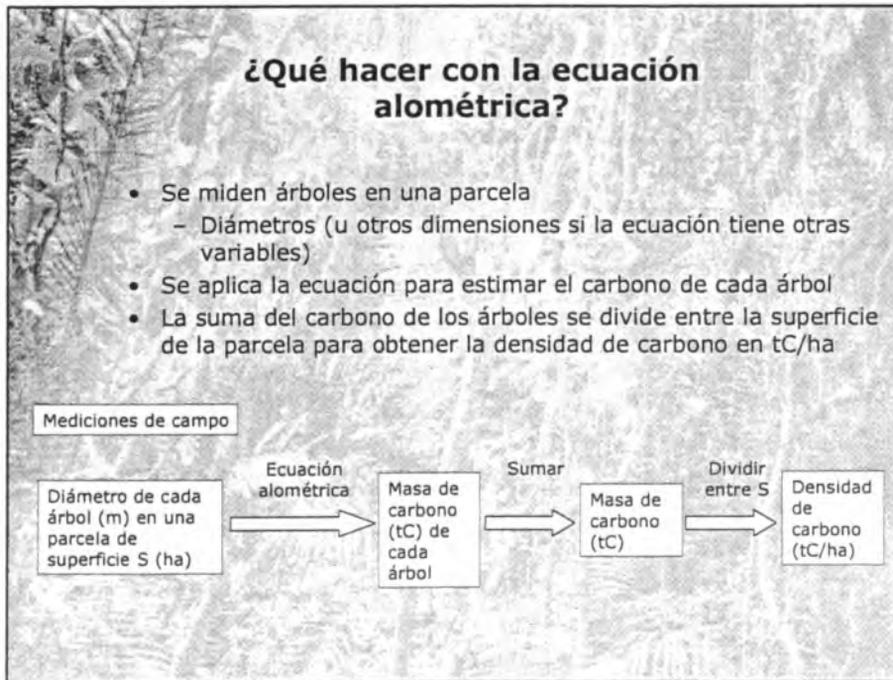
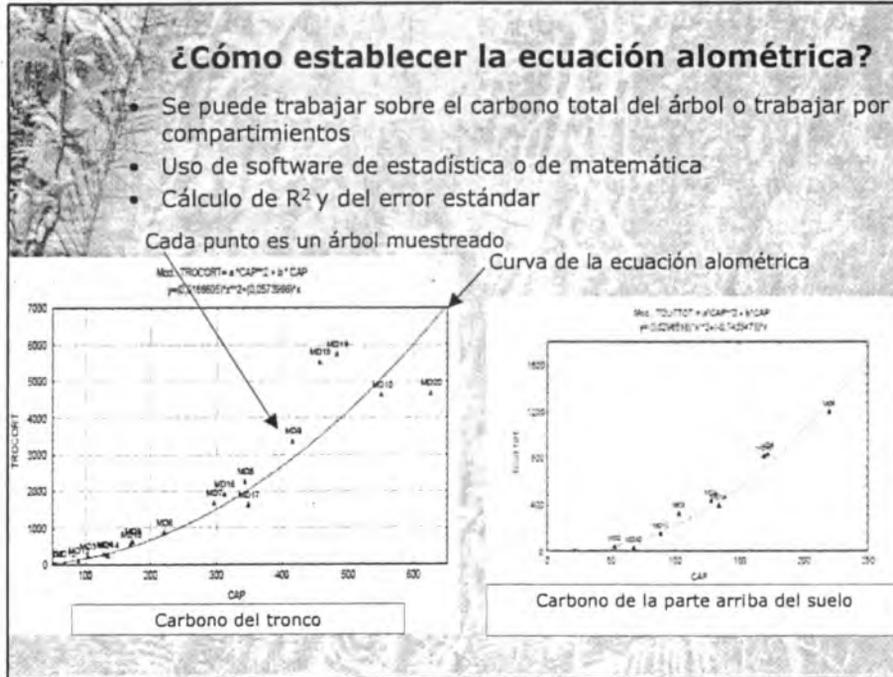
where:

Y = wood density based on oven-dry mass, green volume

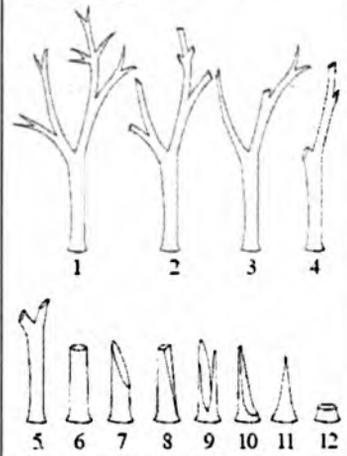
X = wood density based on 12% moisture content

Brown 1997

- Ver Brown 1997 para una lista de densidades



### Ejemplo de detalles que se pueden tomar en cuenta



- Árboles muertos:
  - No se puede aplicar la misma ecuación
  - Se puede establecer ecuaciones derivadas para varios tipos de árboles muertos
    - "Bricolaje"
  - Es perfeccionismo

### 2b. Método indirecto



- Son disponibles datos sobre volúmenes comerciales
  - Datos clásicos para un forestal
- ¿Cómo convertir el volumen comercial en carbono total?
  - Se aplica un factor llamado FEB, Factor de Expansión de Biomasa =  
$$\frac{\text{Biomasa Total del Árbol}}{\text{Biomasa Comercial del Árbol}}$$

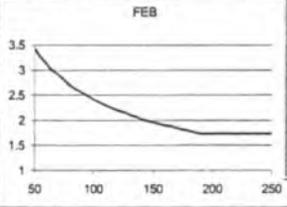
Información existente

```
graph LR; A[Volumen comercial (m3/ha)] -- "X Densidad (t/m3)" --> B[Biomasa comercial (t/ha)]; B -- "X FEB" --> C[Biomasa total (t/ha)]; C -- "X Fracción de carbono" --> D[Carbono total (tC/ha)];
```



## ¿Cuál valor para el Factor de Expansión?

Brown 1997  
Bosques tropicales naturales



(Eq. 3.1.4)

$$BEF = \text{Exp}(3.213 - 0.506 \cdot \text{Ln}(\text{BV})) \text{ for } \text{BV} < 190 \text{ t/ha}$$

1.74 for  $\text{BV} = 190 \text{ t/ha}$

(sample size = 56, adjusted  $r^2 = 0.76$ )

Notes:  
BV = biomass of inventoried volume in t/ha, calculated as the product of VOB/ha ( $\text{m}^3/\text{ha}$ ) and wood density ( $\text{t}/\text{m}^3$ )

Para las plantaciones, el factor de expansión es más bajo porque el árbol tiene un tronco relativamente más importante y ramas menos desarrolladas que árboles de bosque natural.

Ejemplo: entre 1,05 y 1,6 en una plantación de Pinus oocarpa en Guatemala.

Lo mejor es usar datos sobre las especies plantada o hacer algunos muestreos destructivos.



## 3. Las raíces de los árboles

- Es posible hacer muestro destructivo
  - Mucho trabajo
    - Se desentierran las raíces con un tractor y se pesan
    - O se excava cerca de los raíces para estimar su volumen





### Las raíces de los árboles: métodos indirectos

- La razón (Biomasa de las Raíces) / (Biomasa arriba del suelo) puede variar entre 0.18 y 0.30 (promedio= 0.26) (IPCC 2003).
- Ecuaciones

Especies de hardwood	$BR = 0.231 (BA)$	BR = Biomasa Raíces
Especies de softwood	$BR = e^{0.359} BA^{0.639}$	BA = Biomasa Arriba Suelo

(Kurz et al., 1996. Estimation of root biomass and dynamics for the carbon budget model of the Canadian forest sector. Can J For Res 26:1973-1979)

---

Bosque Natural  $BR = \exp(-1.0587 + 0.8836 * \ln(BA))$

(Cairns et al. 1997. Root biomass allocation in the world's upland forests. Oecologia (1997) 111:1-11)



### 4. Vegetación no arbórea

- La medición directa es indispensable:
  - Cortar la vegetación:
    - Por ejemplo en cuadrado de 1x1 m o 2x2 m
  - Pesar
  - Enviar algunas muestras al laboratorio
    - Biomasa seca / biomasa húmeda
    - Fracción carbono
- Si hay muchos bambúes, se puede cortar algunos solamente y establecer una ecuación simple en función del diámetro



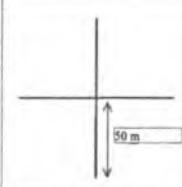
### 5. Las pequeñas raíces

- La medición directa es indispensable:
  - Tomar una muestra de suelo
  - Separar las raíces del suelo en agua
  - Clasificar, secar, pesar
  - Enviar unas muestras al laboratorio
- Mucho trabajo
- Poca precisión sobre el resultado
  - A raíz de la variabilidad espacial

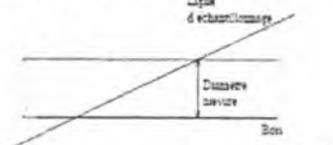


### 6. La madera muerta

- La medición directa es indispensable
- Si no hay mucha madera
  - Parcelas de medición (p.e.: cuadrados...)
  - Recolectar, pesar, enviar muestras al laboratorio
- Si hay mucha madera
  - Trabajar sobre parcelas más grandes para reducir la variabilidad
  - Método de las intersecciones para estimar el volumen por hectárea
    - En dos líneas perpendiculares, se miden los diámetros de toda la madera encontrada



50 m



$$V = \frac{\pi \cdot \sum d^2}{8L} \quad (\text{Van Wagner, 1968})$$

Les lignes de mesure de résineux sur une parcelle



### 7. La hojarasca

- La medición directa es indispensable
  - Parcelas de medición
  - Recolectar, pesar, enviar muestras al laboratorio



### 8. Los suelos

- Un compartimento importante
- Medición directa
- En cada punto de medición
  - Tomar muestras en diferentes profundidades
  - Se debe conocer el volumen de la muestra en sitio
    - Se utiliza un cilindro cortante de volumen conocido
  - Laboratorio:
    - Fracción de carbono  $T_C$  (%)
    - Densidad aparente  $D_a = \text{Masa seca} / \text{Volumen en sitio}$  ( $\text{g/cm}^3$ )
  - Cálculos:
    - Cantidad de carbono en los primeros "p" centímetros del suelo (p= profundidad en cm)
      - $= T_C \times D_a \times p$  (en  $\text{g/cm}^2$ )
      - $= T_C \times D_a \times p \times 100$  (en t/ha)

## 9. Consideraciones finales

### Plan de muestreo y precisión

- Mientras más variable es un compartimiento, más mediciones se necesitan para reducir el error
  - Ver formulas estadísticas clásicas
  - Error estándar del promedio

$$\sigma_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{SCE}{n(n-1)} \left( \frac{N-n}{N} \right)}$$

con SCE = suma de los cuadrados de errores  $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$

- Intervalo de confianza  $E = t_{\alpha/2} \cdot \hat{\sigma}_{\bar{y}}$

- Mientras más carbono hay en un compartimiento, más importante es tener un error bajo.
- No se hacen el mismo de mediciones para árboles, suelos o hojarasca
- No se hacen las mediciones de árboles, suelos o hojarasca en parcelas del mismo tamaño

## Plan de muestreo

- Ejemplo de Chili:

Posición de las parcelas

UNA PARCELA

Sub-unidades de medición

PA: Parcela de radio 20 m. Mediciones de todos los árboles > 10 cm DBH (DAP) 13 cm

PA': Sub-Parcela de radio 1 m. Mediciones de todos los pequeños árboles (< 2 DAP) 15

MP: Micro-Parcela de radio 2 m. Mediciones de todos los arbustos, zarzozos y juncos

CD: Cuadrados de 1m x 1m. Mediciones de los desechos

CH: Cuadrados de 1m x 1m. Mediciones de la hojarasca y las pequeñas raíces

## Modelos

- Se puede modelar o simular la variación del carbono durante el periodo del proyecto:
  - STANDCARB (Harmon et al., 1996)
  - CO2FIX (Mohren et al., 1999)
  - GORCAM (Schlamadinger, 1999)
  - BIOPAK (Means et al., 1994)
  - TREEDYN3 (Bossel, 1996)
  - SCUARP (MacDicken, 1997)
- Ver CO2Fix en la siguiente dirección:
  - [www.efi.fi/projects/casfor](http://www.efi.fi/projects/casfor)

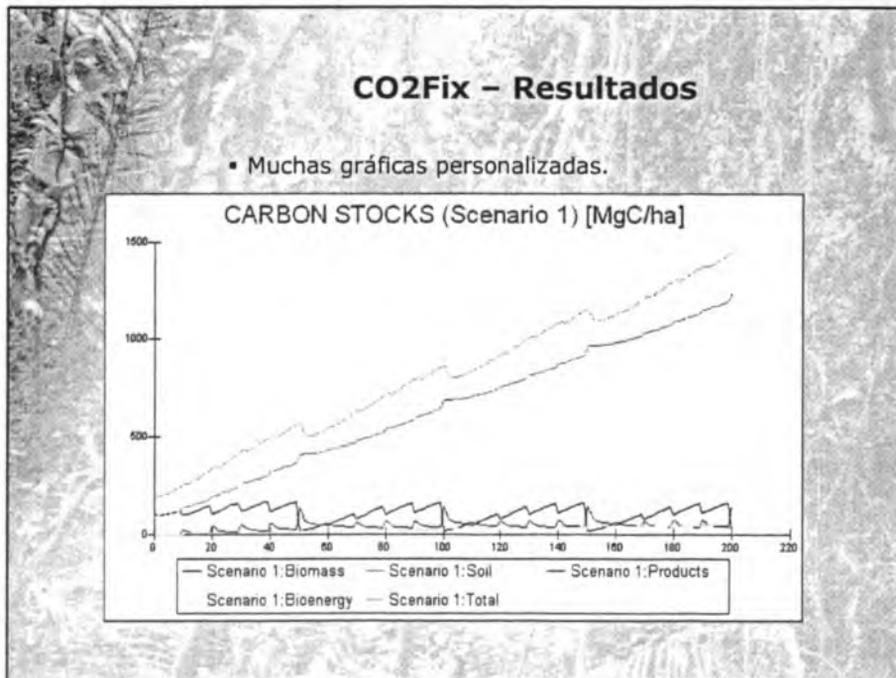
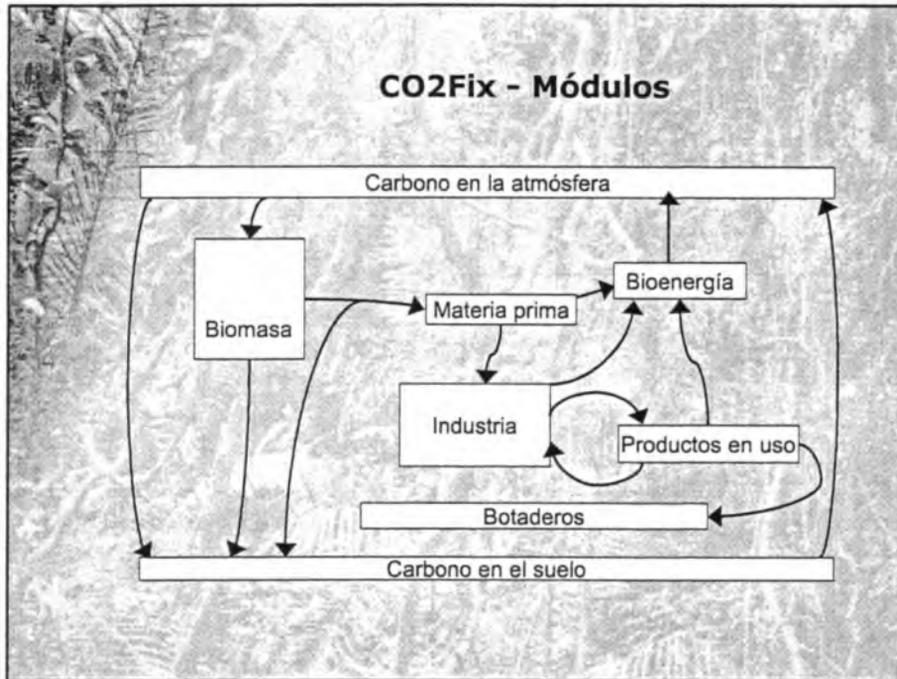
## CO2Fix – equipo de desarrollo



- Fondos de la Unión Europea

### Socios

- Instituto Alterra (Universidad de Wageningen)
- CATIE (Costa Rica)
- Instituto Forestal Europeo, Finlandia
- Universidad Autónoma de México



### CO2Fix – Resultados

▪ Tablas resumidas y detalladas (enormes) de existencias y flujos de carbono.

Year [yr]	Scenario 1 Biomass stems		Scenario 1 Biomass stems		Scenario 1 Biomass foliage		Scenario 1 Biomass branches		Scenario 1 Biomass roots		Scenario 1 Biomass roots	
	Carbon [MgC/ha]	dry weight [MgDM/ha]	volume [m <sup>3</sup> /ha]	CAI [m <sup>3</sup> /ha/yr]	Carbon [MgC/ha]	dry weight [MgDM/ha]	Carbon [MgC/ha]	dry weight [MgDM/ha]	Carbon [MgC/ha]	dry weight [MgDM/ha]	Carbon [MgC/ha]	dry weight [MgDM/ha]
0	2.00	4.00	8.00	0.00	1.00	2.00	0.00	0.00	3.30	6.40	6.20	
1	4.78	9.56	19.12	11.20	2.29	4.57	1.68	3.36	3.43	6.86	12.17	
2	7.58	15.16	30.33	11.40	3.20	6.40	2.87	5.74	3.57	7.15	17.23	
3	10.41	20.81	41.63	11.60	3.86	7.72	3.72	7.44	3.68	7.36	21.67	
4	13.25	26.50	53.01	11.80	4.35	8.69	4.34	8.67	3.76	7.52	25.70	
5	16.12	32.24	64.48	12.00	4.71	9.42	4.79	9.58	3.84	7.67	29.46	
6	19.01	38.02	76.03	12.20	4.99	9.98	5.14	10.27	3.91	7.81	33.04	
7	21.92	43.84	87.67	12.40	5.21	10.42	5.40	10.81	3.97	7.95	36.51	
8	24.85	49.70	99.40	12.60	5.39	10.78	5.62	11.21	4.04	8.08	39.90	
9	27.80	55.60	111.20	12.80	5.54	11.09	5.80	11.59	4.11	8.21	43.25	
10	30.77	61.55	123.09	13.00	5.68	11.35	5.95	11.90	4.17	8.34	46.57	
11	33.73	67.46	134.93	13.07	5.78	11.56	6.07	12.13	4.21	8.43	49.79	
12	36.67	73.33	146.67	13.09	5.85	11.71	6.15	12.30	4.24	8.48	52.91	
13	39.58	79.15	158.31	13.11	5.91	11.81	6.21	12.42	4.28	8.51	55.95	
14	42.46	84.93	169.85	13.13	5.95	11.89	6.25	12.51	4.27	8.53	58.93	
15	45.33	90.65	181.30	13.14	5.98	11.95	6.29	12.57	4.27	8.55	61.86	
16	48.18	96.32	192.65	13.16	6.00	12.00	6.31	12.62	4.28	8.56	64.75	
17	50.97	101.95	203.89	13.17	6.02	12.03	6.33	12.66	4.28	8.57	67.61	

- ### CO<sub>2</sub> CO2Land - Introducción
- Los mismos socios que CO2Fix (proyecto CASFOR II, Unión Europea).
  - Expansión del modelo CO2Fix a escala de paisaje.
  - Se requiere CO2Fix v.3 instalado.
  - Basado en matrices de transición.
  - Cálculo de las matrices con base en modelos CO2Fix.
  - Definición flexible de áreas anuales de cada unidad de paisaje.

## IPCC Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry

- Métodos adicionales y guías de buena practica
- Estimación, medición, monitoreo y reportes de stocks de C y emisiones de GEI de actividades LULUCF

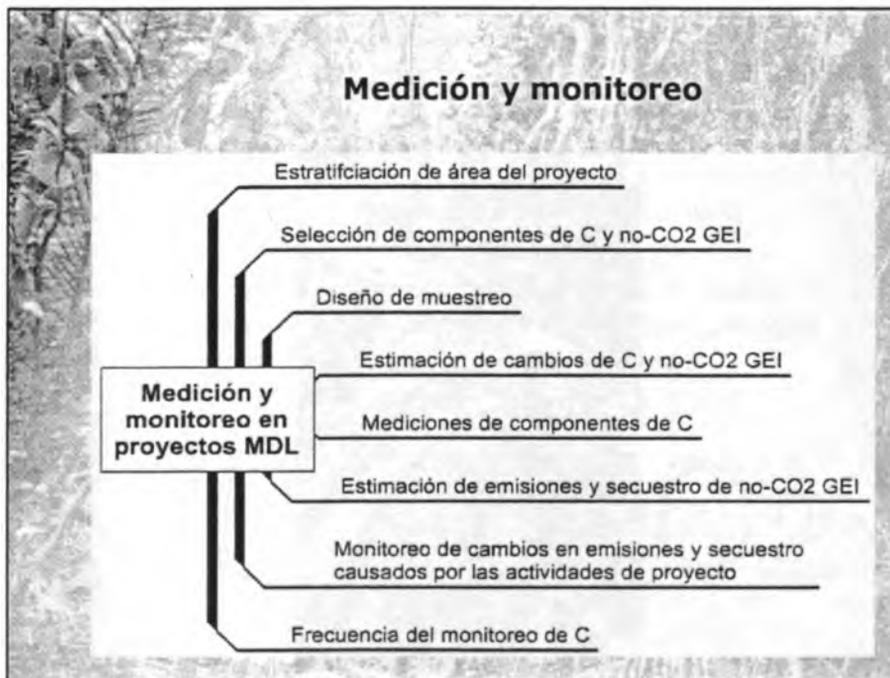
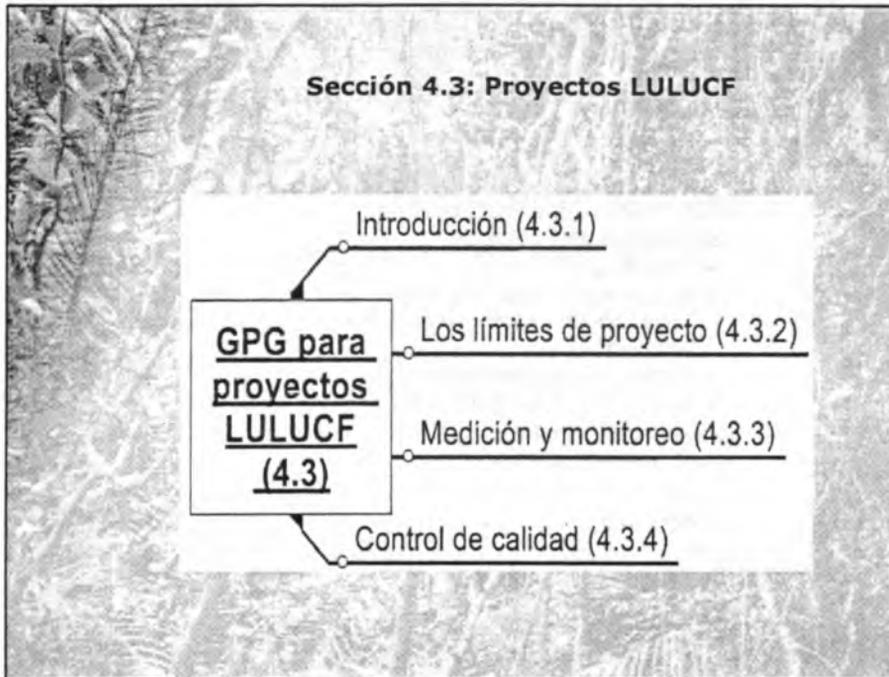


<http://www.ipcc.ch/>

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpalulucf/gpalulucf.htm>

## IPCC Guía de Buenas Practicas

- Introducción
- Representación consistente del uso de suelo
  - Uso de suelo, cambio del uso
- GPG para las categorías del uso de suelo
  - Bosque, agricultura, pastos, humedales, asentamientos, otros usos del suelo
  - Estimación de emisiones y fijación de CO<sub>2</sub> y no-CO<sub>2</sub> GEI
- Métodos adicionales para situaciones provenientes del Protocolo de Kyoto
  - Proyectos MDL LULUCF, PK vs. UNFCCC reporting etc.
- Aspectos genéricos
  - Control de calidad, incertidumbres, modelaje etc.



## Información disponible en el CD

- IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry
  - En particulier:
  - Section 4.3 (« Lulucf Projects », project d'Utilisation des Terres, de Changement d'Utilisation des Terres et Foresterie) page 4.89,
  - Section 5.2 (« Uncertainties », incertitudes) page 5.8,
  - Section 5.3 (« Sampling », Echantillonnage) page 5.21
- Brown, 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests. FAO
- Brown, 1999. Guidelines for Inventorying and Monitoring Carbon. WB
- Mcdicken, 1997, A Guide to Monitoring Carbon. Winrock

**¡Gracias!**



Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio  
San Lorenzo, Paraguay, 15-16 noviembre 2005

## Aclaración sobre unidades y terminología del MDL

Bruno Locatelli, CIRAD Francia – CATIE



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza  
Grupo Cambio Global



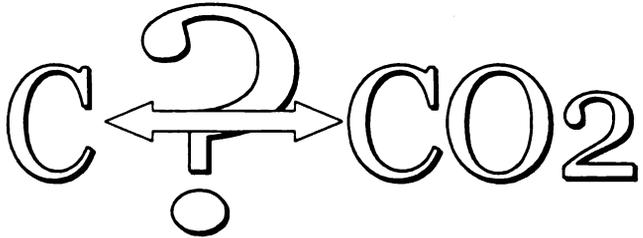
¿Se debe hablar de toneladas C o toneladas de CO<sub>2</sub>?

- Cuando hablamos de almacenamiento de carbono en un bosque, se utilizan a menudo las toneladas de Carbono.
- Cuando hablamos de un proyecto MDL, de créditos de carbono o de mercado de carbono, se deben utilizar las toneladas de CO<sub>2</sub> (es la unidad del mercado)

C ? CO<sub>2</sub>

### ¿Cómo transformar toneladas de C en toneladas de CO<sub>2</sub>?

- La masa molecular del C es 12
- La masa molecular del CO<sub>2</sub> es 12+16+16=44
- Regla de proporcionalidad:
  - 12 toneladas de C = 44 toneladas de CO<sub>2</sub>
  - 1 toneladas de C = 44/12 toneladas de CO<sub>2</sub> = 3,67 tCO<sub>2</sub>
  - Al contrario, 1 tCO<sub>2</sub> = 12/44 tC = 0,27 tC



### ¿Qué significa tCO<sub>2</sub>eq ?

- Toneladas de equivalente CO<sub>2</sub>
- Un proyecto que emite CO<sub>2</sub>, NH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, etc... debe contabilizar todo en CO<sub>2</sub> eq



## ¿Cómo convertir todo en tCO<sub>2</sub>eq?

CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	21
N <sub>2</sub> O	310
CFC11	3800*
HCFC22	1500*
HFC23	11700
SF <sub>6</sub>	23900

Ver tabla.

Por ejemplo, 1 tonelada de CO<sub>2</sub> contribuye tanto al cambio climático de los 100 próximos años como 21 toneladas de CO<sub>2</sub>.

1 tCH<sub>4</sub> = 21 tCO<sub>2</sub>eq

CO<sub>2</sub>    CH<sub>4</sub>    N<sub>2</sub>O    →    CO<sub>2</sub>eq

## Precios del carbono: ¿en C o en CO<sub>2</sub>?

- Todos los precios se dan en \$ o € por tonelada de CO<sub>2</sub>
- Si se quiere convertir:
  - 1 €/tCO<sub>2</sub> = 3,67 €/tC
  - 1 €/tC = 0,27 €/tCO<sub>2</sub>

Para no equivocarse: el CO<sub>2</sub> vale menos que el C (ejemplo de un producto que vale menos por kg si se pesa con el empaque)

\$/C    ?    \$/CO<sub>2</sub>



## Las decisiones oficiales son difíciles de leer

- Ejemplo:
  - “La "absorción neta efectiva de gases de efecto invernadero por los sumideros" es la suma de las variaciones verificables del carbono almacenado en los reservorios de carbono en el ámbito del proyecto, menos el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero por las fuentes, expresadas en el CO2 equivalente (evitando el doble cómputo), provocado por la ejecución de la actividad de proyecto de forestación o reforestación en el ámbito del proyecto, que pueden atribuirse a la actividad del proyecto de forestación o reforestación del MDL.”  
(decisión 19/CP.9, FCCC/CP/2003/6/Add.2, página 18)



## Un glosario

Para ayudar a identificar y entender los acrónimos y términos técnicos



## Négociations

- UNFCCC:
  - United Nations Framework on Climate Change
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
- LULUCF:
  - Land Use, Land-Use Change and Forestry
  - Uso de las Tierras, Cambio de Uso de las Tierras y Forestería
  - Este término se refiere a todas los temas de bosques y agricultura en las negociaciones y acuerdos sobre el clima.



## Protocolo de Kioto

- Período de compromiso
  - Periodo para las metas de reducción
  - El primero es 2008-2012 (5 años). El segundo debería ser 2013-2017.
- MDL:
  - Mecanismo de Desarrollo Limpio
  - CDM en ingles (Clean Development Mechanism)
- IC:
  - Implementación Conjunta
  - JI en ingles (Joint Implementation)
- AIJ
  - Activities Implemented Jointly
  - Fase piloto del MDL e IC, ahora terminada



## Instituciones

- COP:
  - Conference of Parties
  - Conferencia de las Partes
  - El órgano supremo de la convención
- CDM EB
  - CDM Executive Board
  - Comité Ejecutivo del MDP
  - La institución que decide de los temas relacionados con proyectos MDL
- DNA
  - Designated National Authority
  - Autoridad Nacional Designada
  - La institución nacional responsable de asuntos de MDL en los países huéspedes
- DOE
  - Designated Operational Entities
  - Entidad Operacional Designada
  - Los organismos que validan y certifican los proyectos MDL



## En las decisiones oficiales sobre el MDL

- Reservorios de carbono
  - La biomasa superficial, la biomasa subterránea, los detritos, la madera muerta y el carbono orgánico del suelo.
- Ámbito del proyecto
  - límite geográfico de la actividad de forestación y/o reforestación bajo control de los participantes en el proyecto. El proyecto puede abarcar más de un terreno.
- Período de acreditación del proyecto
  - Periodo durante el cual el proyecto es considerado como MDL



## Referencia (línea base)

- Nivel de referencia o escenario de referencia o línea base
  - En inglés: baseline
  - Lo que hubiera pasado sin el proyecto MDL
- “Absorción neta de referencia de gases de efecto invernadero por los sumideros”
  - la suma de las variaciones del carbono almacenado en los reservorios de carbono dentro del ámbito del proyecto que cabría razonablemente prever de no realizarse la actividad de proyecto de forestación o reforestación del mecanismo para un desarrollo limpio (MDL).



## Carbono adicional

- “Absorción neta efectiva de gases de efecto invernadero por los sumideros”
  - Variaciones verificables del carbono almacenado en el proyecto MENOS menos el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero por las fuentes provocado por la ejecución de la actividad de proyecto
  - Es el balance “carbono” del proyecto
- Fugas
  - aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero por las fuentes que se produce fuera del ámbito del proyecto de forestación o reforestación del MDL y que puede medirse y atribuirse a la actividad del proyecto de forestación o reforestación.
- “Absorción antropógena neta de gases de efecto invernadero por los sumideros”
  - es la absorción neta efectiva de gases de efecto invernadero por los sumideros, MENOS la absorción neta de referencia de gases de efecto invernadero por los sumideros, MENOS las fugas.
  - Balance “carbono” del proyecto MENOS Línea base MENOS Fugas
  - Es el “carbono adicional” que va a permitir generar créditos de carbono



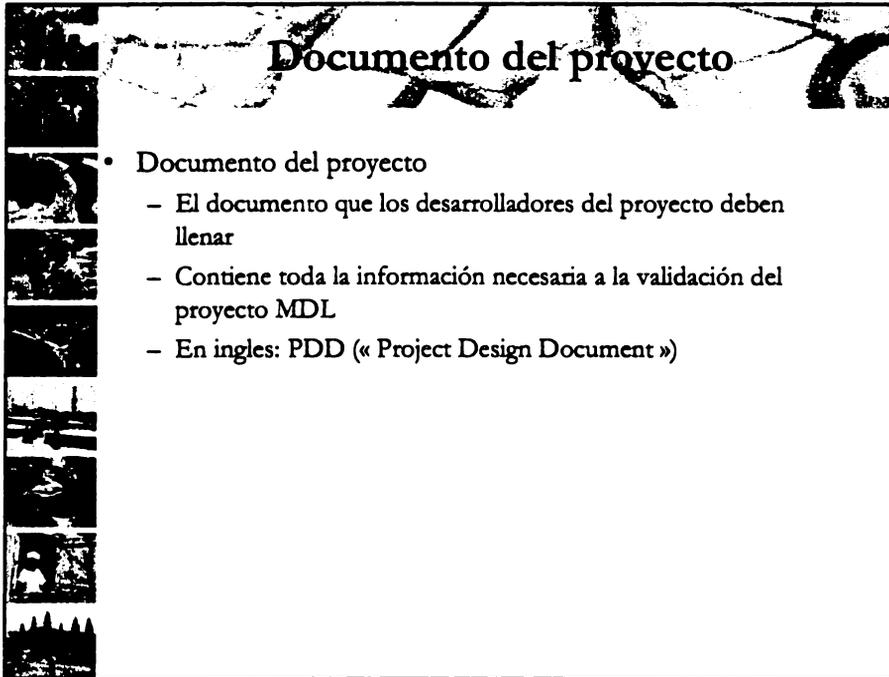
## Créditos

- «RCE»
  - Reducciones certificadas de emisiones,
  - Es el crédito carbono del MDL (1 tCO<sub>2</sub>)
  - CER en inglés (Certified Emissions Reduction)
- Créditos forestales:
  - "RCE temporal. o "RCEt"
    - una RCE que caduca al término del período de compromiso siguiente a aquel en el que se expidió.
    - tCER en inglés
  - "RCE a largo plazo" o "RCEl"
    - una RCE que expira al término del período de acreditación del proyecto de forestación o reforestación del MDL para el cual se expidió
    - lCER en inglés



## Pequeños proyectos (small-scale)

- "Actividades de proyectos de forestación y reforestación en pequeña escala del MDL"
  - Las que darán lugar a una absorción antropógena neta de gases de efecto invernadero por los sumideros inferior a 8 kilotoneladas de CO<sub>2</sub> por año
  - y que son elaboradas o ejecutadas por las comunidades y personas de bajos ingresos que determina el Estado de acogida.
  - Si una actividad de proyecto de forestación o reforestación en pequeña escala del MDL genera una absorción antropógena neta de gases de efecto invernadero por los sumideros superior a 8 kilotoneladas de CO<sub>2</sub> por año, la absorción excedente no dará derecho a la expedición de RCEt o de RCEl.



## Documento del proyecto

- Documento del proyecto
  - El documento que los desarrolladores del proyecto deben llenar
  - Contiene toda la información necesaria a la validación del proyecto MDL
  - En ingles: PDD (« Project Design Document »)

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

CATIE Grupo Cambio Global

## La respuesta internacional al cambio climático: de la Convención Clima al MDL

Zenia Salinas, CATIE

Lucio Pedroni CATIE



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza  
Grupo Cambio Global



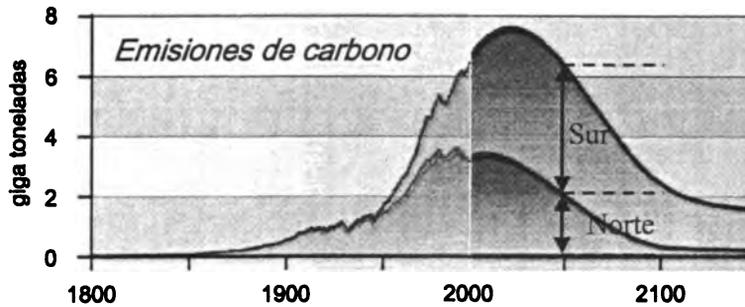
## Contenido

CATIE Grupo Cambio Global

- ¿Porqué se necesita una respuesta internacional?
- Opciones para enfrentar el cambio climático
- Un poco de historia
- La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
- El Protocolo de Kyoto
- El Mecanismo para un Desarrollo Limpio
- ¿Qué nos espera más adelante?

## ¿Porqué una respuesta internacional?

Todos somos *responsables* por las emisiones de GEI...

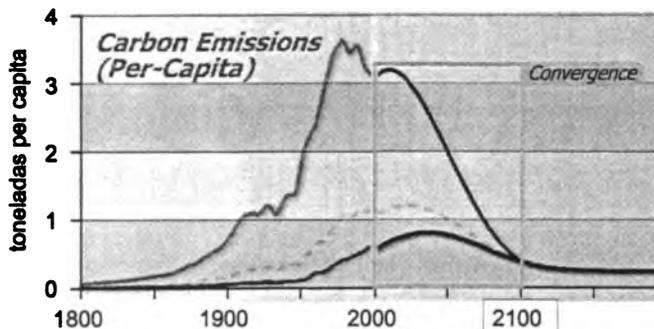


Aunque los países desarrollados tengan mayor *responsabilidad histórica*, las emisiones de los países en desarrollo podrían superar las emisiones de los países desarrollados en un futuro cercano.



## ¿Porqué una respuesta internacional?

Las *emisiones per capita* de los países en desarrollo han sido mucho menores...



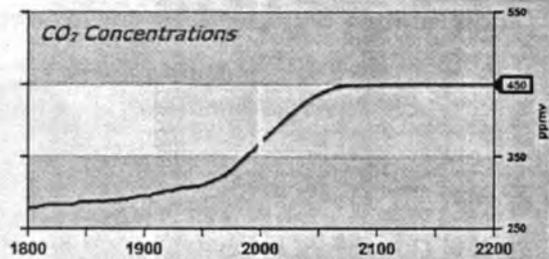
... y seguirán siéndolo por varias décadas (bajo cualquier escenario y a pesar de que aumenten las emisiones totales de estos países).



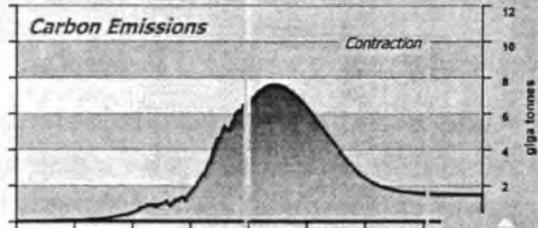
## ¿Porqué una respuesta internacional?

CATIE Grupo Cambio Global

El *esfuerzo* que hay que hacer para estabilizar las concentraciones de GEI a un nivel *aceptable* (ej. 450 ppm) es enorme.



Así que todos debemos participar de alguna forma...



© GCI 2003

## ¿Porqué una respuesta internacional?

CATIE Grupo Cambio Global

Después de todo, los *impactos* golpean a todos...



... aunque en proporciones muy diferentes, pues las *vulnerabilidades* son muy distintas, y las vulnerabilidades dependen de muchos factores, incluyendo el estado de desarrollo de un país o comunidad.

## ¿Porqué una respuesta internacional?

También las *capacidades* son muy distintas, así que se necesita un régimen internacional que permita resolver el problema de una forma *equitativa y adecuada* ...¡y con la *participación de todos!*

CAPIE Grupo Cambio Global

TOM TRELOAR  
Amsterdam  
NETHERLANDS

Copyright © 2002 Tom Treloar. All Rights Reserved.

## ¿Qué podemos hacer?

**Mitigación**

=

Controlar la concentración de GEI en la atmósfera

**Adaptación**

=

Aprender a vivir con y minimizar las consecuencias negativas de un clima alterado

**Esperar**

=

Posponer todo tipo de acción

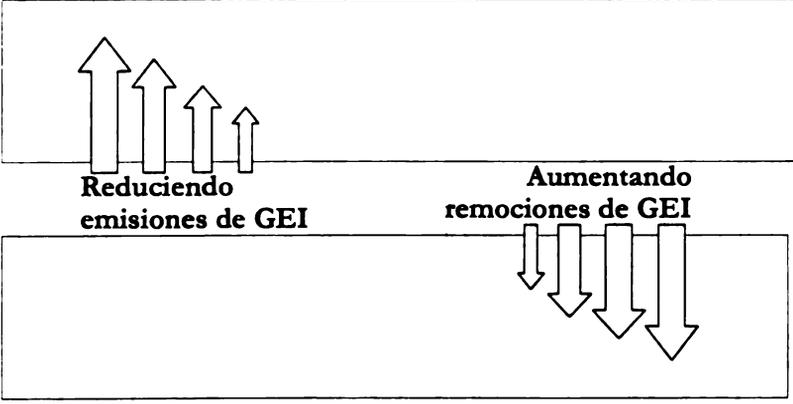
CAPIE Grupo Cambio Global

## ¿Qué podemos hacer?

¿Cómo podemos controlar las concentraciones de GEI en la atmósfera?

**Reduciendo emisiones de GEI**

**Aumentando remociones de GEI**



The diagram consists of two rectangular boxes. The top box contains four upward-pointing arrows of decreasing height from left to right, representing a reduction in greenhouse gas emissions. Below this box is the text 'Reduciendo emisiones de GEI'. The bottom box contains four downward-pointing arrows of increasing height from left to right, representing an increase in greenhouse gas removals. Below this box is the text 'Aumentando remociones de GEI'.

**CATIE Grupo Cambio Global**

## Un poco de historia

1827: El sueco J.-B. Fourier describe el fenómeno del calentamiento climático.

1895:  S. Arrhenius advierte que la quema de combustible fósiles puede aumentar la temperatura media de la tierra. Nadie lo toma en serio.

1979: Primera conferencia mundial sobre el clima. Se lanza un programa mundial de investigación sobre el clima.

**CATIE Grupo Cambio Global**

**Un poco de historia**

1988: La comunidad científica recomienda una reducción del 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2005, con 1988 como año de referencia.

En esta ocasión se crea el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*)

**WMO** INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE **UNEP**

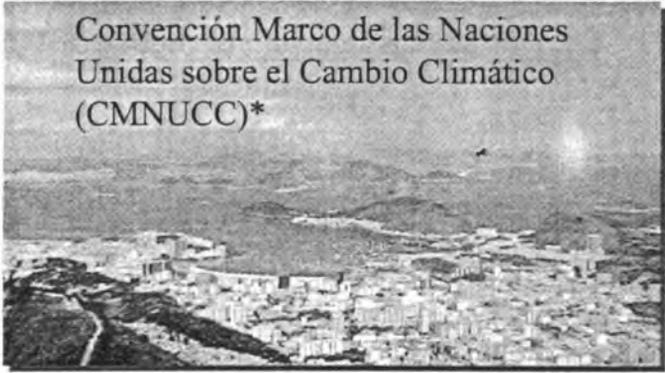
[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

**CATIE** Grupo Cambio Global

**Un poco de historia**

1992: Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ambiente y Desarrollo (“Cumbre de la tierra”, Rio-Brasil, 3-14 Junio, 1992).

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)\*



\* United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)

**CATIE** Grupo Cambio Global

**CMNUCC (UNFCCC)**



¿Cuáles opciones plantea la CMNUCC?





Mitigación ✓

Reducción de emisiones

Remoción de emisiones



Adaptación ✓

Seguro colectivo: NO

Vínculo con responsabilidad histórica por el cambio climático: NO



Esperar

Principio precautorio

CATIE Grupo Cambio Global

**CMNUCC (UNFCCC)**



Objetivo (Art. 2):



“Lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que prevenga interferencias antropogénicas peligrosas con el sistema climático. ?

Este nivel deberá lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible”. ?

CATIE Grupo Cambio Global

**CMNUCC (UNFCCC)**

**Principios:**

- Responsabilidad *común pero diferenciada* de los países
- *Necesidades y circunstancias particulares* de los países en desarrollo
- Precaución
- Derecho de todos los países al *desarrollo económico sostenible*
- Fondos *nuevos y adicionales* para los países en desarrollo

CATIE Grupo Cambio Global

**CMNUCC (UNFCCC)**



- En vigencia desde el 24 de marzo de 1994
- Actualmente: 189 ratificaciones

CATIE Grupo Cambio Global

 **CMNUCC (UNFCCC)** 

**Compromisos**

**Países desarrollados (= Anexo 1):**  
Reducción de las emisiones por debajo de los niveles del 1990 antes del año 2000.

**Países en desarrollo (= no-Anexo 1):**  
Reducción de emisiones voluntarias, sin metas.

**“Responsabilidades comunes pero diferenciadas”**

**CATIE Grupo Cambio Global**

 **CMNUCC (UNFCCC)** 

**Otros compromisos**

**Todos los países:**

- Inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.
- Programas nacionales de mitigación y adaptación.
- Transferencia de tecnología, cooperación, educación, información, etc...

**Países desarrollados (= Anexo 1):**

- Fondos nuevos y adicionales para países en desarrollo.

**Países en desarrollo (= no-Anexo 1):**

- Incluir consideraciones de cambio climático en las políticas nacionales (ambientales, económicas, sociales, etc...).

**CATIE Grupo Cambio Global**


CMNUCC (UNFCCC)


CATIE Grupo Cambio Global

### AIJ: Fase piloto de la implementación conjunta (“Activities implemented jointly”)

- Precursor del MDL.
- Fase diseñada para probar mecanismos equitativos y económicamente eficientes de reducción de emisiones de GEI a través de proyectos implementados conjuntamente entre dos países.
- Los proyectos AIJ no están sujetos a las reglas del Protocolo de Kyoto y del MDL.
- Ya no se pueden formular nuevos proyectos AIJ.


CMNUCC (UNFCCC)


### Conferencias de las Partes (CoP)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
CATIE Grupo Cambio Global	COP-1 Berlin Mandato de Berlin		COP-2 Ginebra Comunicaciones Nacionales	COP-3 Kyoto Protocolo de Kyoto	COP-4 Buenos Aires Plan de Acción de Buenos Aires	COP-5 Bonn Comunicaciones nacionales	COP-6 La Haya 6bis Bonn Acuerdos de Bonn	COP-7 Marrakesh Acuerdos de Marrakesh	COP-8 Nueva Delhi Declaración Ministerial de Nueva Delhi	COP-9 Milán Modalidades y Procedimientos para MDL forestal Decisión 19/CP9	COP-10 Buenos Aires

**CMNUCC → Protocolo de Kyoto**

**CoP-1 (1995, Berlin):**

Las Partes de la CMNUCC observan que los países del Anexo 1 no están moviéndose hacia el cumplimiento de la meta de reducción de emisiones para el año 2000.

Un grupo de expertos *ad hoc* recibe el mandato de preparar un borrador de acuerdo que establezca compromisos más fuertes para los países desarrollados.

**CoP-3 (1997, Kyoto):**

Se adopta el Protocolo de Kyoto con metas de reducción de emisiones más fuertes y legalmente vinculantes para los países del Anexo B. Los países en desarrollo siguen sin metas cuantitativas y obligatorias.

**CATIE** Grupo Cambio Global

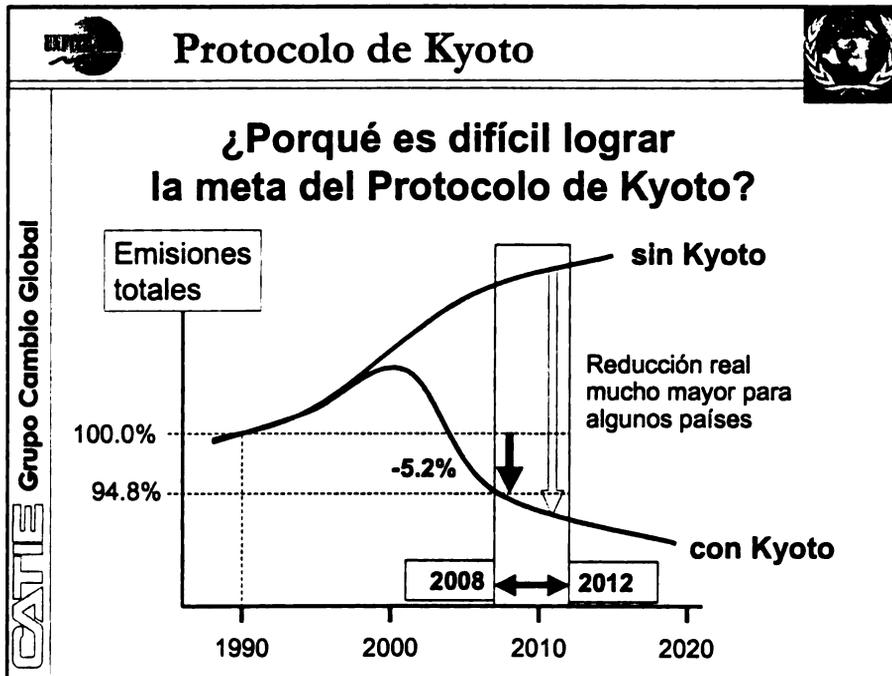
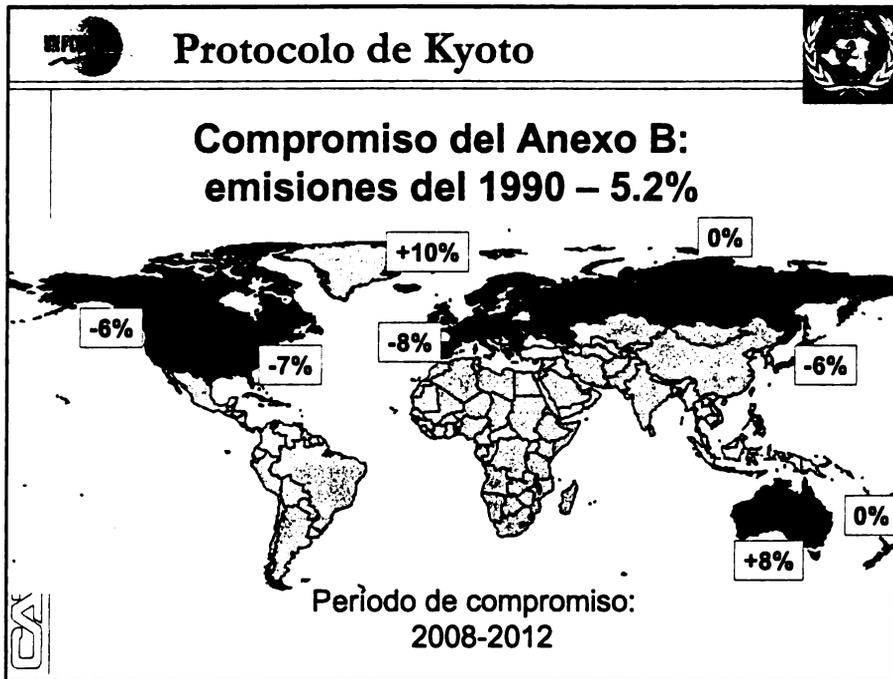
**Protocolo de Kyoto**

**Anexo B al Protocolo de Kyoto  
≈ Anexo 1 de la CMNUCC**



38 países

**CATIE**



 **Protocolo de Kyoto** 

**¿Cómo pueden cumplir los países del Anexo B con sus compromisos?**

**Medidas domésticas** + **Mecanismos de flexibilidad**

→ **Objetivo: cumplir al menor costo posible!**

**CATIE** Grupo Cambio Global

 **Protocolo de Kyoto** 

**Medidas domésticas** + **Mecanismos de flexibilidad**

*Burden Sharing\** (Art. 3,1 & 4)

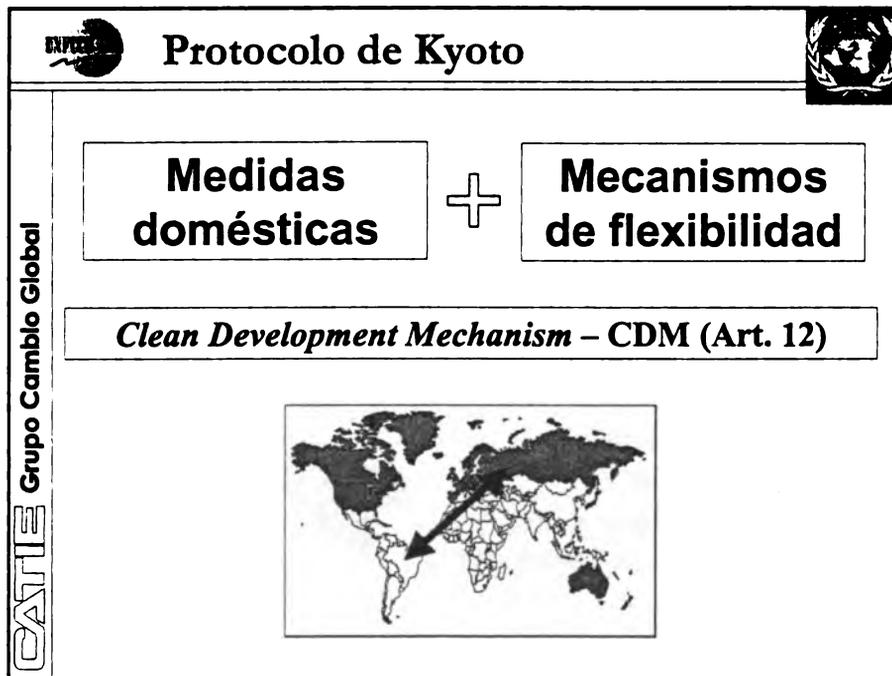
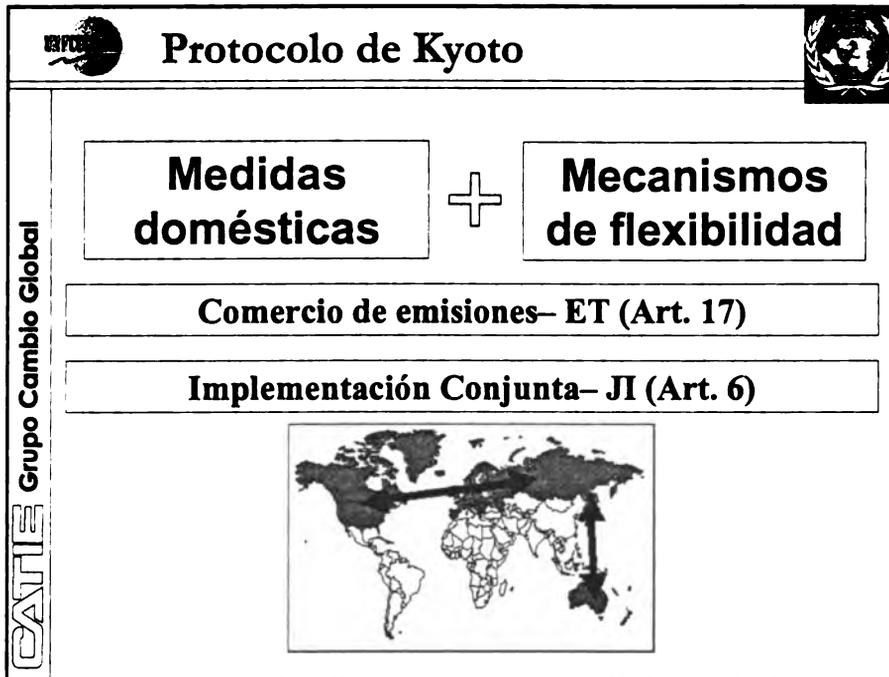
Comercio de emisiones – ET (Art. 17)

Implementación Conjunta – JI (Art. 6)

Mecanismo para un Desarrollo Limpio – MDL (Art. 12)

\* No se denomina “mecanismo de flexibilidad”, pero da flexibilidad

**CATIE** Grupo Cambio Global



<b>Condiciones básicas del MDL</b>	
<b>Artículo 12 del Protocolo de Kyoto</b>	
<b>CATIE</b> Grupo Cambio Global	<p>(a) Participación voluntaria.</p> <div style="text-align: right;">   </div> <div style="text-align: right; border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: auto;">                     Autoridades Nacionales Designadas                 </div>
	<p>(b) Beneficios reales, medibles y de largo plazo para la mitigación del cambio climático.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservadurismo</li> <li>• Transparencia</li> <li>• Permanencia vs. no-permanencia</li> </ul>
	<p>(c) Reducción de emisiones adicionales a las que ocurrirían en ausencia de la actividad de proyecto certificada.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario demostrar adicionalidad</li> <li>• Controles de la Junta Directiva del MDL (EB) y de las Entidades Operativas Designadas (DOE)</li> </ul>

<b>Objetivos del MDL</b>	
<b>CATIE</b> Grupo Cambio Global	<p>I. Asistir a los países del Anexo 1 en el cumplimiento de su metas de reducción de emisiones.</p>
	<p>II. Asistir a los países del no-Anexo 1 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- lograr un desarrollo sostenible, y</li> <li>- en contribuir al objetivo último de la Convención.</li> </ul> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>

 **Protocolo de Kyoto** 

**Categorías de países bajo la CMNUCC y el Protocolo de Kyoto**

**→ Anexo 1 = Países desarrollados**

**Anexo 2 = Países más desarrollados**

**Anexo B = Países desarrollados que han aceptado un compromiso de reducción de emisiones de GEI bajo el Protocolo de Kyoto.**

**→ No-Anexo 1 = Países en desarrollo**

Generalmente se habla solamente de Anexo 1 y No-Anexo 1

**CATIE Grupo Cambio Global**

 **Protocolo de Kyoto** 

**¿Cuál es la situación actual del Protocolo de Kyoto?**

El PK ha entrado en vigencia el pasado 16 de febrero de 2005 y ha sido ratificado por 156 Partes.

Las emisiones agregadas de las partes del anexo B que han ratificado el PK representa 61.6% de las emisiones de los países del anexo B en 1990.

**CATIE Grupo Cambio Global**



## Protocolo de Kyoto

### Fortalezas y debilidades del Protocolo de Kyoto

**CATIE** Grupo Cambio Global

- Primer instrumento internacional con metas vinculantes.
- Mecanismos de flexibilidad innovadores.
- Metas muy por debajo de lo que se requiere para lograr el objetivo de la Convención.
- Sanciones irrelevantes en caso de incumplimiento.

Un paso en la dirección correcta.



## ¿Qué nos espera más adelante?

**CATIE** Grupo Cambio Global

- Muchos han pensado que el “mercado del carbono” traerá nuevas oportunidades de negocio a los países en desarrollo...
- ... esta es solamente una parte de la verdad...

**¿Qué nos espera más adelante?**

**Nos esperan...**

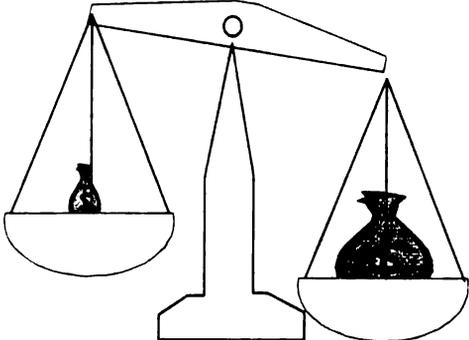
- Impactos
- Necesidad de adaptarnos
- Demandas para que reduzcamos nuestras emisiones



A cartoon illustration of a man in a suit carrying a large sack of coal on his back. The background shows stylized clouds and a landscape. The cartoon is signed 'Chico Mallo' at the bottom.

**CATIE Grupo Cambio Global**

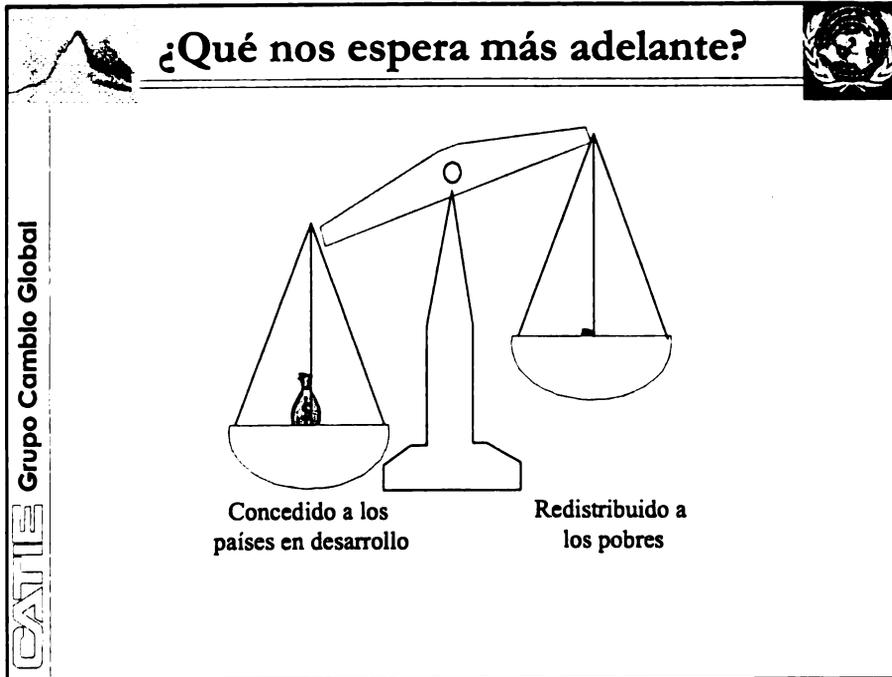
**¿Qué nos espera más adelante?**



Concedido a los países en desarrollo

Compromiso de los países desarrollados

**CATIE Grupo Cambio Global**



CATIE Grupo Cambio Global

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Actividades forestales elegibles en el MDL.

### Definición de Bosque para el MDL

Bruno Locatelli (CIRAD-CATIE)



**CATIE** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

Grupo Cambio Global



CATIE Grupo Cambio Global

## Actividades elegibles en el MDL

### Actividades de proyecto elegibles para el MDL (período 2008-2012)

					
	<b>Energía/captura de emisiones</b>			<b>LULUCF</b>	
	Energía renovable y alternativa 	Eficiencia	Captura de gases fujitivos	Forestación Reforestación	Conservación de bosques, manejo de bosques, manejo de suelos, prácticas agrícolas, etc...
	<b>Sin límites</b>			<b>Con límites</b>	
				1% x 5 de las emisiones Anexo 1 en 1990 1% = 137,283,060 tCO <sub>2</sub> (Sin USA: - 36.1%)	

2

**Actividades forestales elegibles en el MDL**

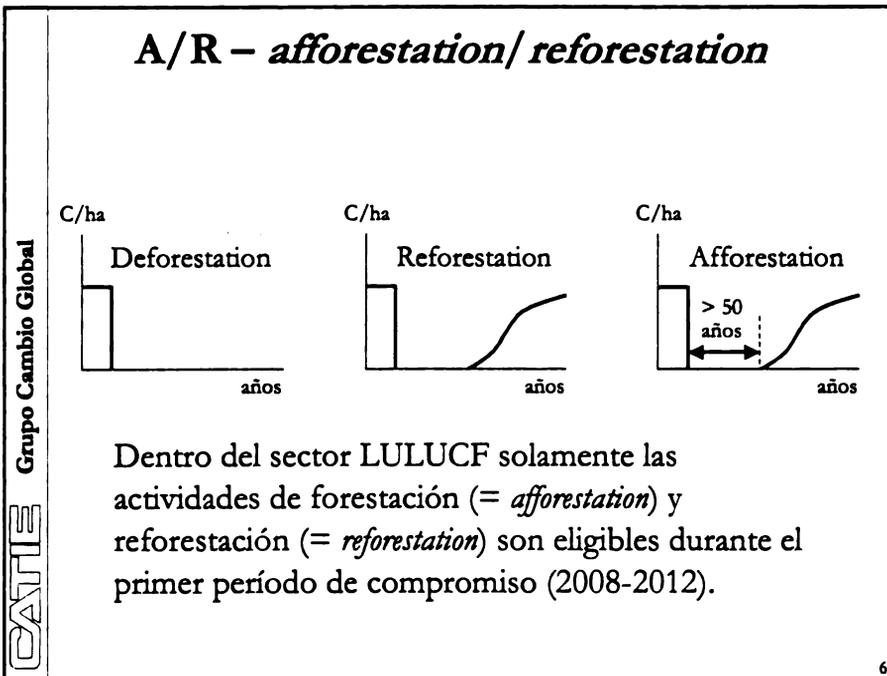
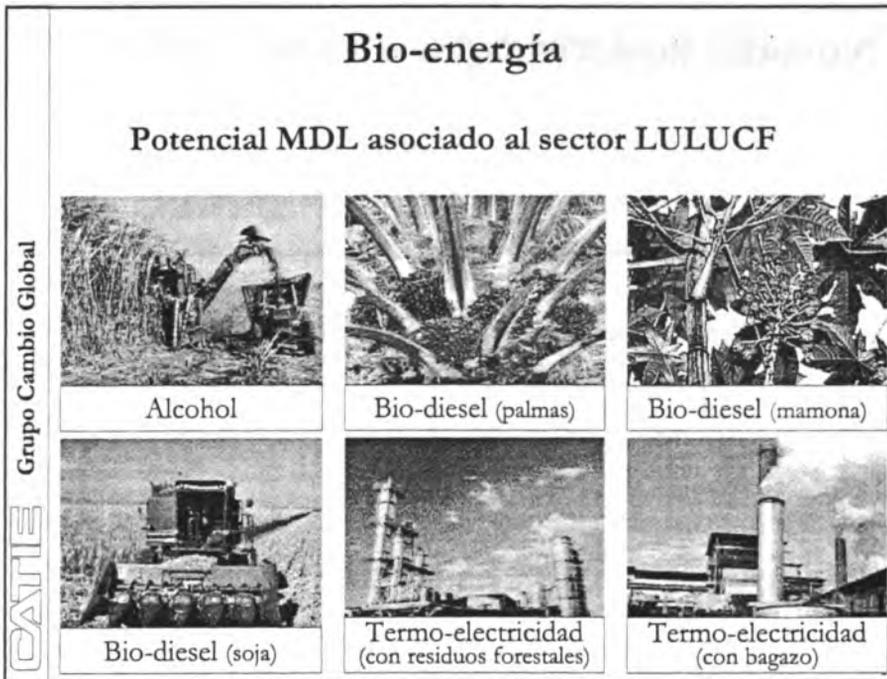
Forestación y reforestación	Conservación y manejo de bosque
	
SI	NO

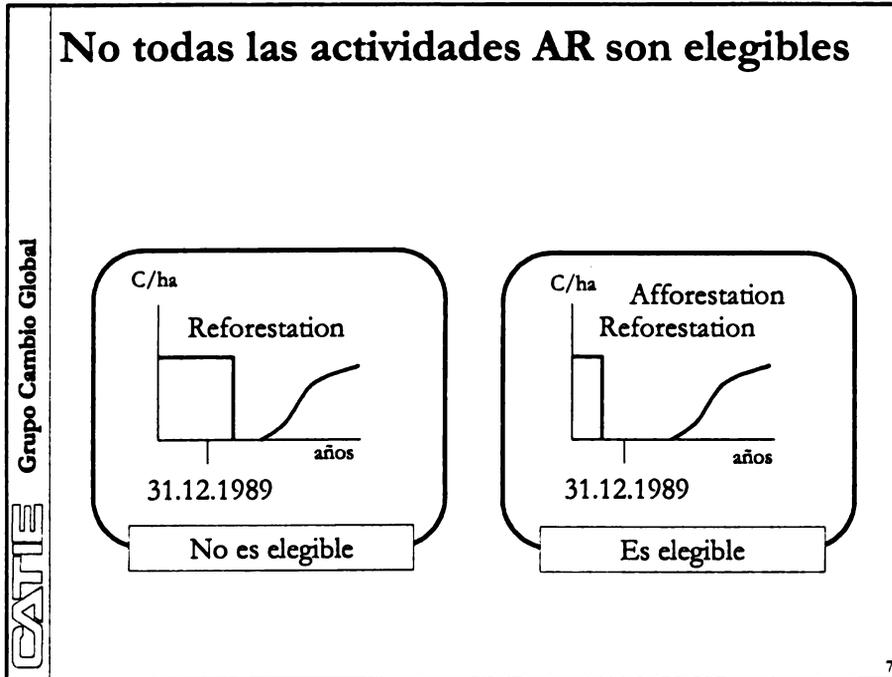
3

**LULUCF**

- Se ha concebido el sector LULUCF como el sector de las remociones de CO<sub>2</sub>
- En realidad es un sector del cual dependen muchas actividades de reducción de emisiones potencialmente elegibles para el MDL.
- Existe un potencial MDL interesante en el sector de las bio-energías.

4





**Relación con definición de “bosque”**

Las actividades de proyecto A/R son elegibles para el MDL solamente si ocurren en tierras sin bosques al 31.12.1989 (= “tierras Kyoto”).

Que es un bosque MDL?

→

Área mínima: 0.05 – 1.0 ha  
 % copas mínimo: 10 – 30 %  
 Alturas mínimas: 2 – 5 m

- Los países huéspedes deciden, pero deben utilizar los tres parámetros dados para definir “bosque”.
- Tomar esta decisión y comunicarla a la junta directiva del MDL a través de la AND es un requisito de participación del A/R MDL.

Grupo Cambio Global  
CATIE

**CEA/IE** Grupo Cambio Global

## Demostrar la ausencia/presencia de “bosque”

- 1. Es técnicamente difícil:**
  - Falta de datos para fechas anteriores al 31.12.1989
  - Datos/mapas históricos de cobertura de bosque preparados utilizando definiciones distintas
  - Resolución de imágenes de satélite insuficiente
  - Calidad/disponibilidad de fotografías aéreas baja
- 2. Además se pide demostrar la ausencia de bosque al inicio de la actividad de proyecto.**
- 3. A/R WG está preparando una herramienta (tool).**

9

**CEA/IE** Grupo Cambio Global

## Definición de bosque: decisión 19/CP.9

8. Una Parte no incluida en el anexo I podrá acoger un proyecto de forestación o reforestación (FR) del MDL si ha seleccionado y notificado a la Junta Ejecutiva por conducto de su autoridad nacional designada para el MDL:

- a) Un valor mínimo único de cubierta de copa de entre el 10 y el 30%; y
- b) Un valor mínimo único de superficie de tierra de entre 0,05 y 1 ha; y
- c) Un valor mínimo único de altura de los árboles de entre 2 y 5 m;

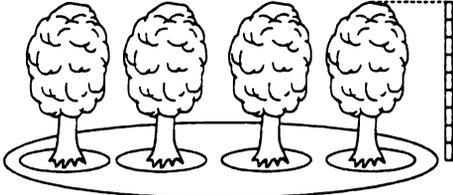


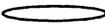
10

Grupo Cambio Global

CATE

### 3 valores críticos



-  Cobertura mínima de las copas de los árboles (entre 10 et 30%)
-  Área mínima del parche de bosque (entre 0,05 ha y 1 ha)
-  Altura (potencial)\* mínima (entre 2 y 5 metros)

\* mencionado en la decisión de Marrakech pero en la de Milano

11

Grupo Cambio Global

CATE

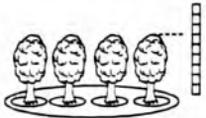
### ¿Cómo influyen estos 3 valores?

Para unos sistemas, no hay dudas

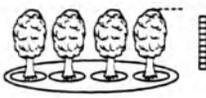
<p><b>Siempre "no bosque"</b></p>	
<p><b>Siempre "bosque"</b></p>	

12

Hay ambigüedad para algunos sistemas:  
– bosque degradado, SSP, SAF, paisaje fragmentado...



Si el valor de la definición es alto, el sistema puede ser considerado como “no bosque”



Si el valor de la definición es bajo, el mismo sistema puede ser considerado como “bosque”

CATIE Grupo Cambio G

13

### ¿Porqué los valores de definición son importantes?

- Estado del año 1990:
  - MDL FR: el terreno debía estar sin bosque (Tierras Kyoto)
  - Sería mejor considerar los “ambiguos” como “no bosque” para tener más tierras elegibles
  - => escoger valores altos de definición de bosque
- Estado con el proyecto:
  - MDL FR: el terreno deberá estar bajo bosque
  - Sería mejor considerar los “ambiguos” como “bosque” para tener más FR elegibles
  - => escoger valores bajos de definición de bosque
- => Problema

CATIE Grupo Cambio Global

14

PATIE Grupo Cambio Global

## Un modelo de calculo

- Entradas:
  - Para un cambio de uso del suelo:
    - características de las tierras en 1990 (área, altura, cobertura)
    - características de las tierras en el proyecto (área, altura, cobertura)
- Salidas:
  - % del área total del proyecto que se puede considerar como FR bajo el MDL
- Uso del modelo
  - Todo depende del tipo de cambio de uso del suelo que se quiere meter en el MDL
  - En esta presentación, se presentarán 5 casos
  - Se utilizan características de los tierras que no resultan de mediciones de campos (intuitivas, sólo para ilustrar)

15

Grupo Ca

## Entradas del modelo

- Distribución de área, altura y cobertura en el 1990
  - Ejemplo:

**Area**

**Altura**

**Densidad**

Grupo Ca

- Distribución de área, altura y cobertura en la situación del proyecto
  - Ejemplo:

**Area**

**Altura**

**Densidad**

6

CATIE Grupo Cambio Global

### Caso 1

Situación inicial (1990): cultivo o pastura sin arboles



↓

Proyecto: plantación



17

CATIE Grupo Cambio Global

### Resultados caso 1

1990

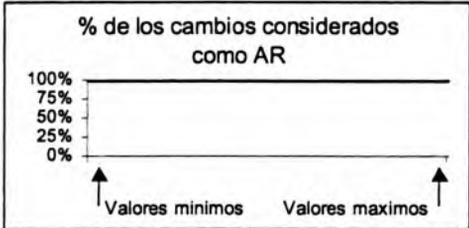


→

Proyecto

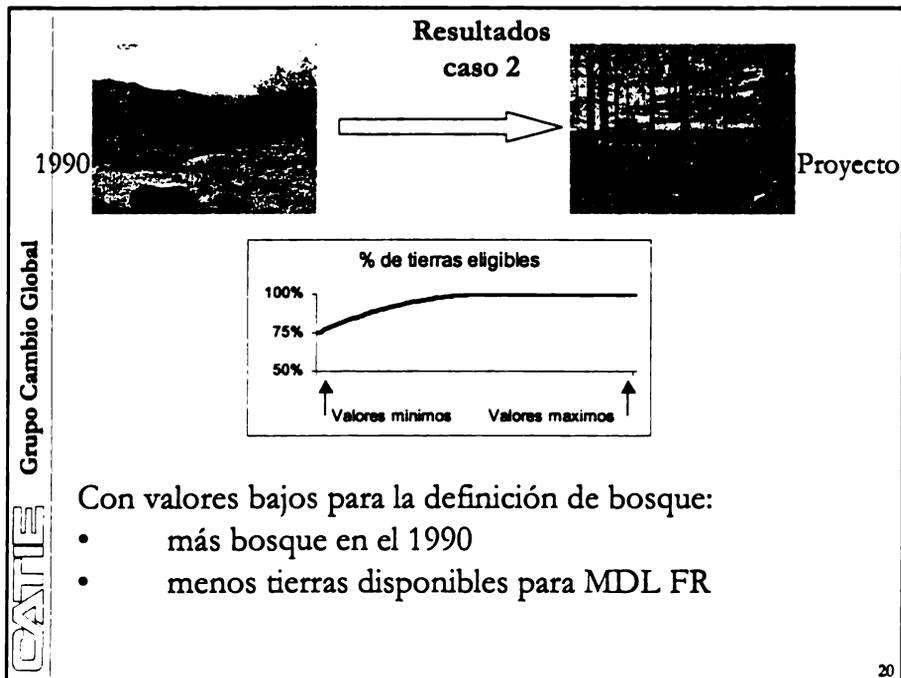
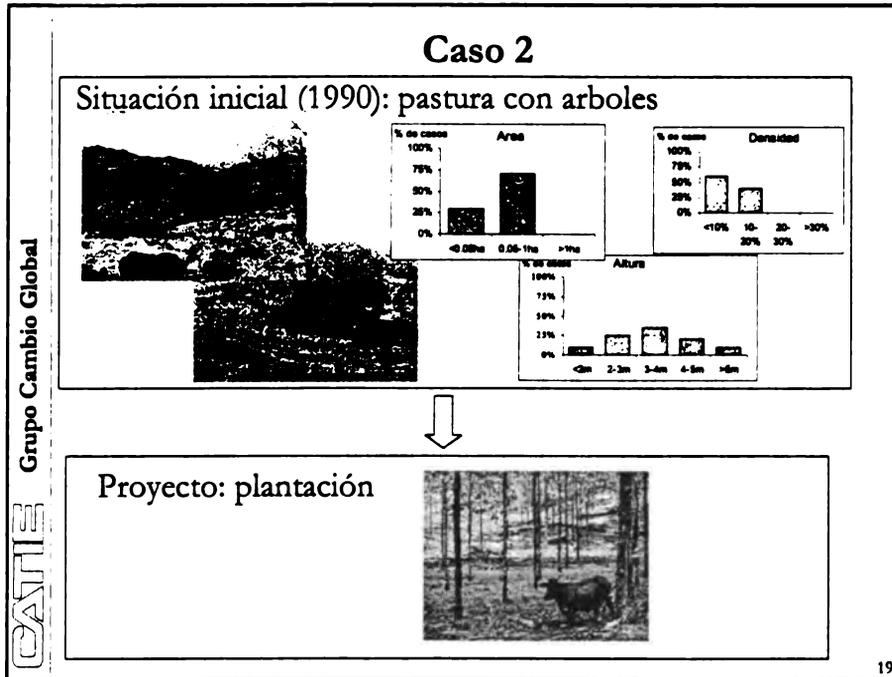


**% de los cambios considerados como AR**



Por supuesto, con cualquier definición del bosque,  
 en 1990, 100% = “no bosque”  
 en el proyecto, 100% = “bosque”  
 El 100% de los cambios de uso del suelo será FR

18



CAIIE Grupo Cambio Global

## Primeras conclusiones

- Los casos 1 y 2 muestran que:
  - si quiere hacer solamente plantaciones forestales en el MDL, es mejor escoger valores altos para la definición de bosque:
    - Aun con valores altos, todas las plantaciones se considerarán como bosque
    - Con valores altos, se aumentarán las áreas elegibles (no bosque en el 1990)

¿Quiere el país solamente plantaciones forestales en el MDL?

SI

Se puede escoger valores altos

NO

Siguiente...

21

CAIIE Grupo Cambio Global

## Caso 3

Situación inicial (1990): bosque degradado o fragmentado



**Area**

Altura	% de zonas
<10m	~10%
0.05-10m	~30%
>10m	~60%

**Degradación**

Altura	% de zonas
<10%	~10%
10-20%	~20%
20-30%	~30%
>30%	~40%

Altura

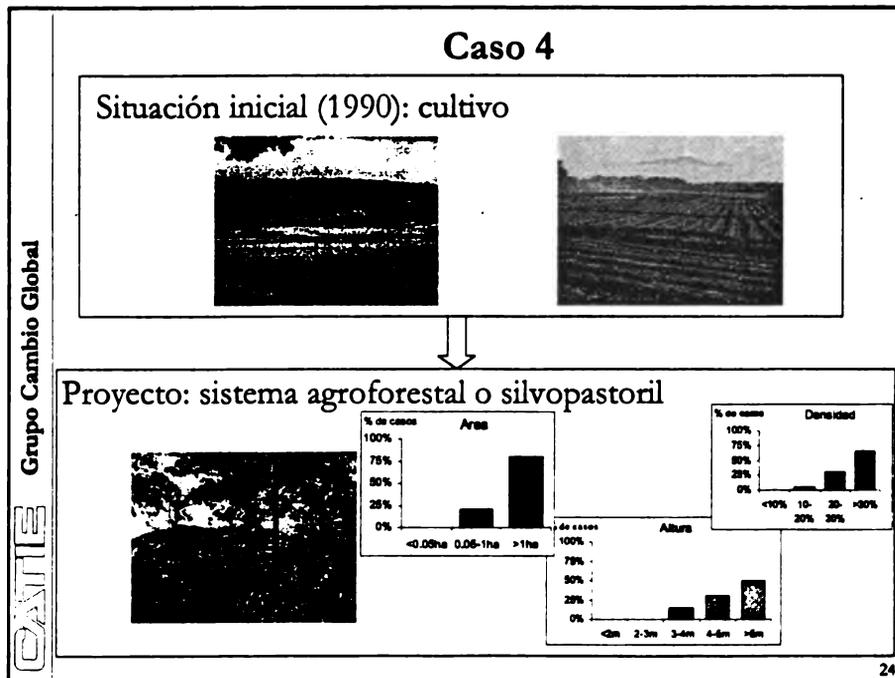
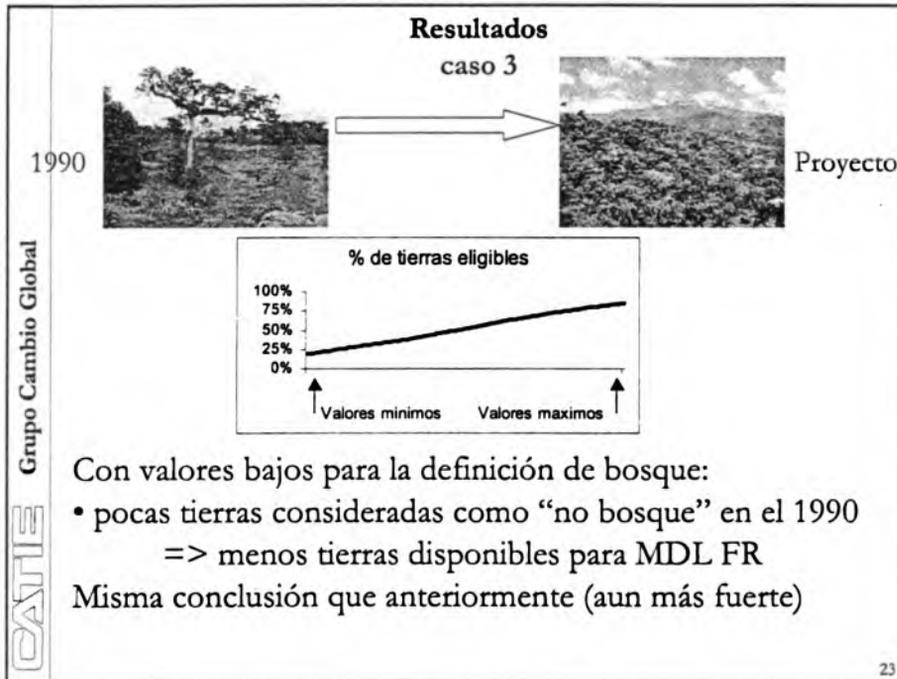
Altura	% de zonas
<2m	~10%
2-3m	~20%
3-4m	~30%
4-5m	~40%
>5m	~50%

↓

Proyecto: regeneración asistida o enriquecimiento



22



CAIIE Grupo Cambio Global

### Resultados caso 4

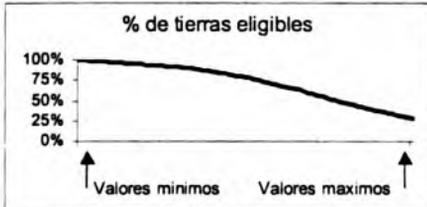
1990



➔



Proyecto



Con valores altos para la definición de bosque:  
 unos sistemas silvopastoriles o agroforestales no entran como bosque  
 => hay menos posibilidades de FR

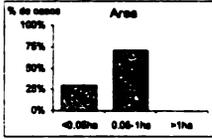
25

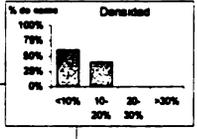
CAIIE Grupo Cambio Global

### Caso 5

#### Situación inicial (1990): pastura con pocos arboles



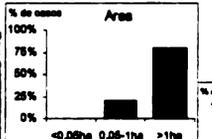


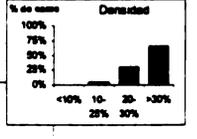




#### Proyecto: sistema agroforestal o silvopastoril







26

114

CATE Grupo Cambio Global

### Resultados caso 5

- Con valores bajos para la definición de bosque: menos áreas sin bosque en 1990 => menos áreas de FR
- Con valores altos para la definición de bosque: unos sistemas silvopastoriles o agroforestales no entran como bosque => menos áreas de FR
- => buscar un equilibrio (con valores intermedios)

27

CATE Grupo Cambio Global

## Conclusión

- Si se quiere tener solamente plantaciones forestales
  - Mejor escoger valores altos de definición de bosque para tener más áreas sin bosque en el 1990
- Si se quiere también tener sistemas agroforestales o silvopastoriles
  - Mejor escoger valores más bajos para no excluir todos estos sistemas
  - Se debe tener una idea de las características de los sistemas que se quieren incluir

Son los actores del MDL que deben incluir lo que quieren ver en el MDL

- Maximizar carbono => plantación => valores altos
- Maximizar número de campesinos involucrados => SAF o SSP => valores bajos

28

**Hay otros asuntos por considerar**

- Si no se escogen los valores máximos o mínimos, hay que calcular y justificar un valor en particular:
  - Es posible...
    - ejemplo del modelo presentado
  - ...Pero se necesitan datos
    - áreas/alturas/cobertura de varios sistemas,
    - % de los distintos tipos de cambios de uso del suelo
- Problemas metodológicos para la medición
  - Es más fácil hacer la diferencia entre bosque y no bosque si los valores son altos
    - Sobre todo para el 1990 (imágenes / fotos)

**CAIT** Grupo Cambio Global

29

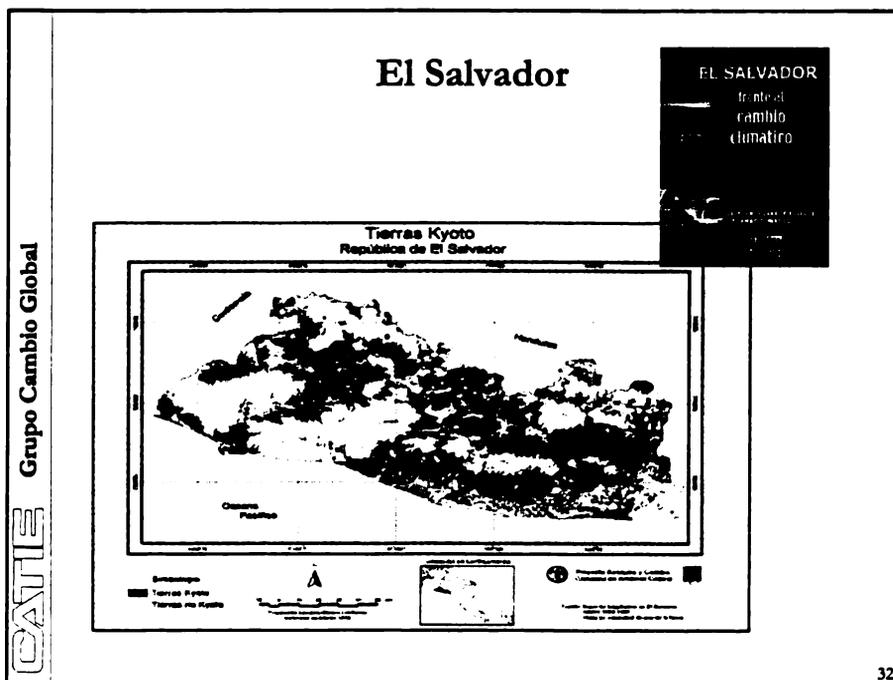
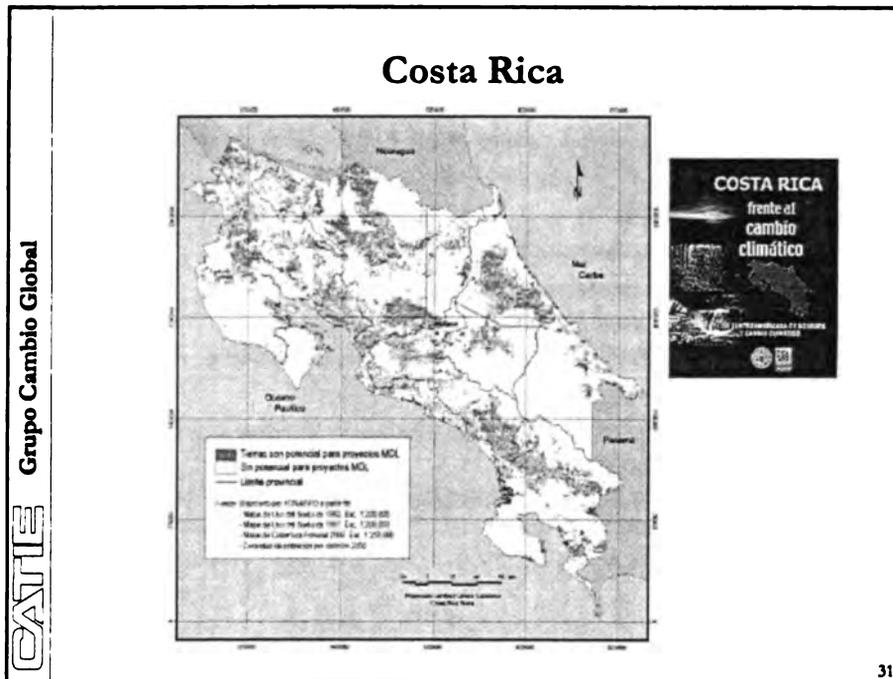
**Con la definición, se puede determinar las tierras Kioto**

- Trabajo con SIG
- Definición de filtros
  - Áreas sin bosque en el 31 diciembre
  - Otros filtros
    - Ej: no es una ciudad...
- Ejemplo del trabajo del proyecto PBCC (Bosques y Cambio Climático en América Central, FAO)
  - Hecho sin las definiciones de bosque del MDL
- Ejemplo de 2 países
  - Los documentos de los 7 países están en Internet [www.fao.org/regional/honduras/pbcc/](http://www.fao.org/regional/honduras/pbcc/)

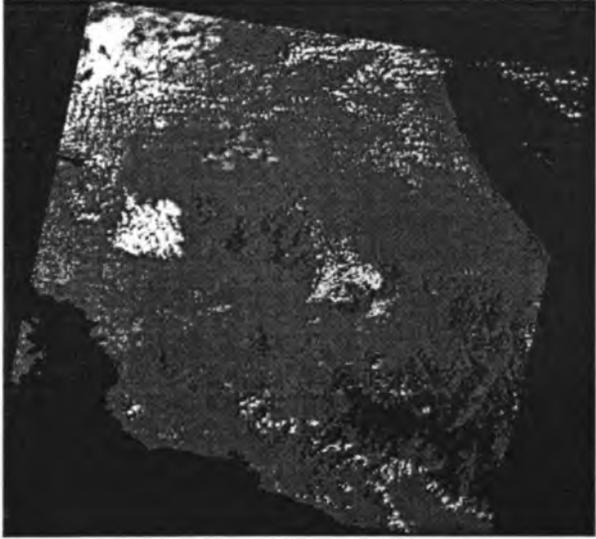
Fuente: Alpizar, Guardado y Soto (2003).

**CAIT** Grupo Cambio Global

30



**Dificultades técnicas**



Grupo Cambio Global

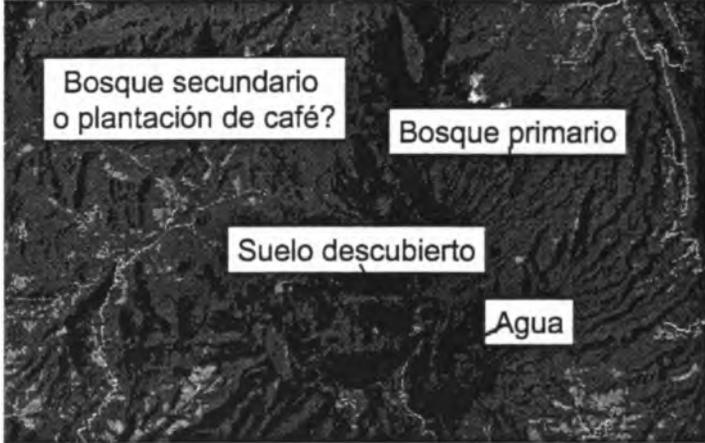
**CATIE**

33

This slide features a satellite image of a forested area. The image shows a large, irregularly shaped forest with several bright, irregular patches scattered throughout, which could represent clearings, roads, or other land-use changes. The slide is titled 'Dificultades técnicas' and includes the logos for 'Grupo Cambio Global' and 'CATIE' on the left side. The number '33' is in the bottom right corner.

**Dificultades técnicas**

**Resolución espectral de las imágenes**



Bosque secundario  
o plantación de café?

Bosque primario

Suelo descubierto

Agua

34

This slide features a satellite image of a forested area with four labels pointing to different features. The labels are: 'Bosque secundario o plantación de café?' (Secondary forest or coffee plantation?), 'Bosque primario' (Primary forest), 'Suelo descubierto' (Exposed soil), and 'Agua' (Water). The slide is titled 'Dificultades técnicas' and 'Resolución espectral de las imágenes'. The number '34' is in the bottom right corner.

**Dificultades técnicas**

**Resolución espacial**

**CATIE**  
 Grupo Cambio Global




35

**Ahora los países deben escoger los valores**

**Resumen de argumentos**

**CATIE**  
 Grupo Cambio Global

Valores altos	Valores bajos
Se tendrá más tierras Kioto (menos riesgos de tener muy pocas tierras Kioto)	Se aceptarán SAF y SSP de zonas secas
Se hará más fácil la determinación de Tierras Kioto : menos riesgos, menos costos	

<b>Con cualquier valor</b>
Se aceptará plantaciones forestales y regeneración asistida
Se aceptarán los principales SSP o SAF (café con sombra, cacao...) de la mayoría de las zonas biogeográficas del país

36

**CATIE** Grupo Cambio Global

**¡Muchas gracias!**

37

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Los conceptos fundamentales de adicionalidad y línea base

Zenia Salinas, CATIE  
Lucio Pedroni, CATIE



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza



### Adicionalidad

Se han manejado varios conceptos...

**Adicionalidad "de programa" =**  
Razón por la cual el proyecto no es su  
línea base (no será factible sin el).

Es lo que hoy  
entendemos por  
**"adicionalidad"** y  
que debemos  
demostrar *ex ante*

**Adicionalidad "ambiental" =**  
Beneficio del proyecto para la  
mitigación del cambio climático

Es lo que debemos  
demostrar *ex ante*  
con una línea base  
y *ex post* con el  
monitoreo

**Adicionalidad "de los fondos" =**  
No se puede financiar la implementación  
de un proyecto con fondos de  
asistencia oficial (i- o multi-lateral)

Es para garantizar  
**fondos nuevos y  
adicionales** para  
los países del  
no-Anexo 1

## Adicionalidad

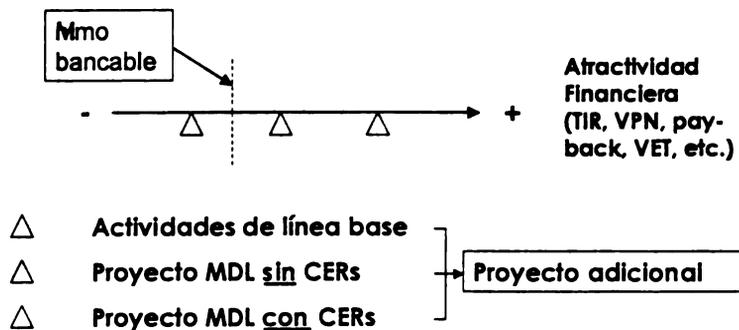
### Adicionalidad “de programa”

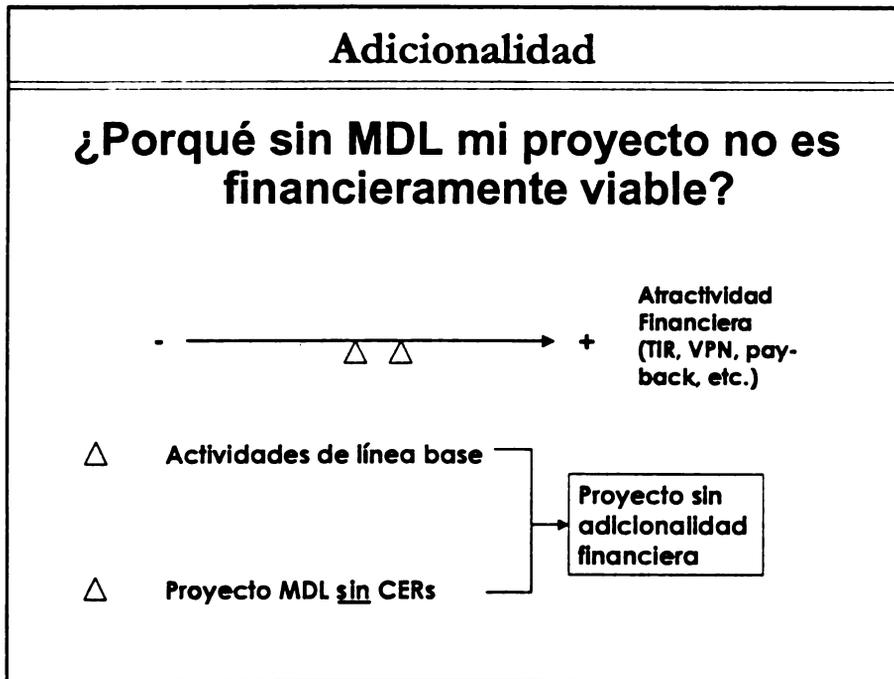
¿Porqué el proyecto que estoy proponiendo no es parte de mi línea base?

- Porqué sin MDL mi proyecto no es financieramente viable.
- Porqué sin el MDL tengo barreras que no me permiten implementarlo.

## Adicionalidad

¿Porqué sin MDL mi proyecto no es financieramente viable?





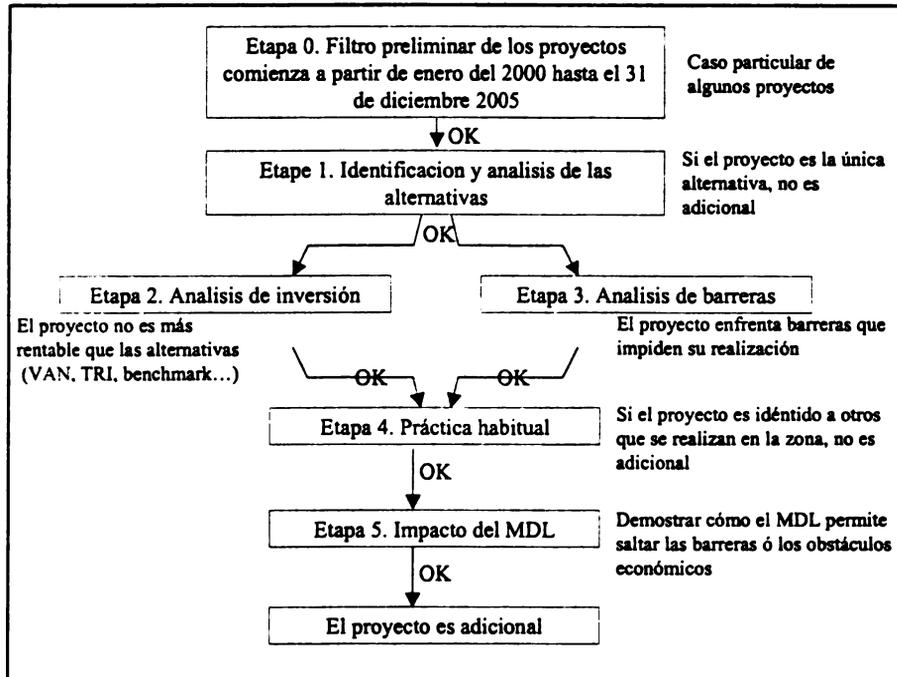
### Adicionalidad

## ¿Cuáles barreras tiene mi proyecto?

Tipo de barrera	Ganadería	Agricultura tradicional	Agroforestería	Plantación forestal
Financiera				
Política				
Legal				
Tecnológica				
Adopción (cultural)				
Uso actual de la tierra				
Puntaje total	Σ	Σ	Σ	Σ

- La actividad de proyecto debe figurar entre las alternativas evaluadas.
- Los puntos en cada celda deben ser justificados con datos, análisis y documentos de soporte que las DOE puedan verificar.
- Sistema de puntos: pueden utilizarse diversas escalas. Por ejemplo: números negativos = barreras (desincentivos), números positivos = incentivos. En este caso la actividad que suma menos puntos es la que tiene más barreras.

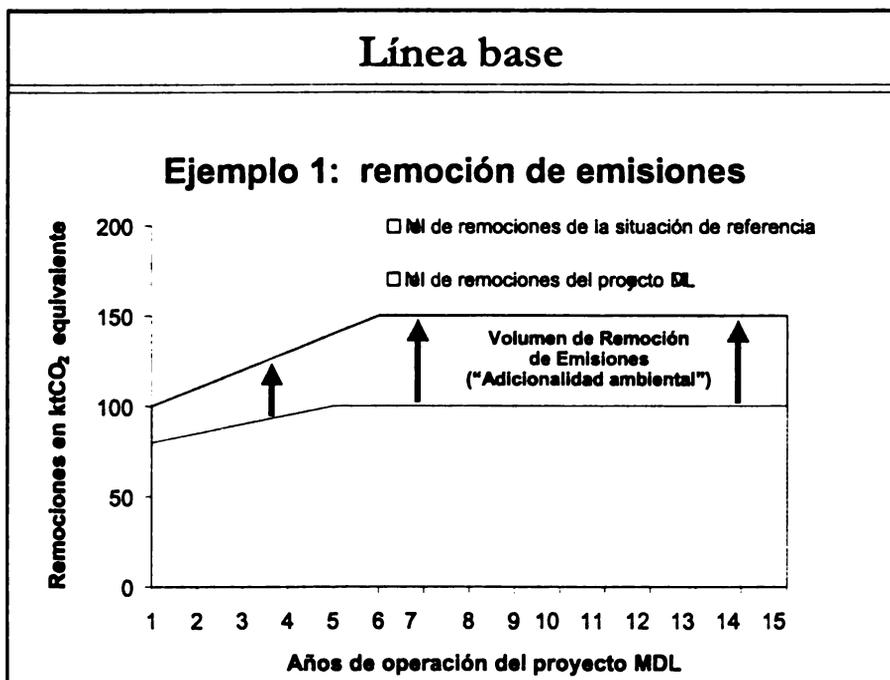
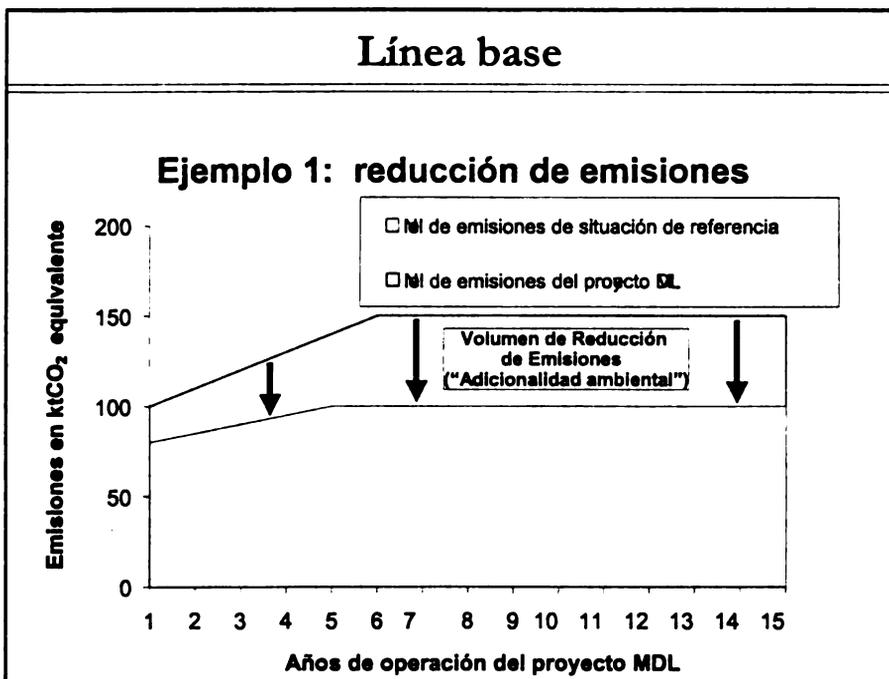
(Fuente: Ecosecurity)



## Línea base

### ¿Qué es una línea base?

- Son las emisiones o remociones de  $O_2$  equivalente asociadas a las actividades de la situación de referencia.
- Esta situación se dará en el caso de no- implementación de la actividad de proyecto MDL.
- la línea base (ó situación de referencia) se debe calcular *ex ante* y en algunos casos monitorear *ex post*.



## Línea base

### ¿Cómo se determina una línea base?

- Utilizando un metodología de línea base aprobada por la Junta Directiva del MNL
- Pueden utilizarse metodologías distintas (nuevas) pero éstas deberán previamente ser aprobadas por la Junta Directiva del MNL
- Decisiones relevantes de COP  
17/CP.7 (Acuerdos de Marrakech)  
19/CP.9 (para proyectos forestales)

## Línea base

### ¿Cómo se determina una línea base?

- Deben tomarse en cuenta:
  - Factos de reducción de emisiones:  
los flujos de todos los gases de efecto invernadero desde todas las fuentes dentro de los límites del proyecto (17B, 34)
  - Factos forestales:  
los cambios en los reservorios de carbono (17B.c)
- La línea base debe ser transparente, conservadora, tomar en cuenta las incertidumbres y las circunstancias a futuro (17B, 35)

## Línea base

### Los enfoques metodológicos

#### En proyectos de reducción de emisiones (17B, 3B)

- a. Emisiones actuales o históricas;
- b. Emisiones de una tecnología que representa un curso de acción económicamente atractivo, tomando en cuenta las barreras a la inversión;
- c. Las emisiones promedio de actividades similares ejecutadas en los 5 años anteriores en condiciones sociales, económicas ambientales y tecnológicas similares y cuyo rendimiento está entre el 20% más alto de su categoría.

## Línea base

### Los enfoques metodológicos

#### En proyectos forestales (19B2)

- a. Cambios de las existencias de carbono actuales o históricas, en los reservorios de carbono dentro del límite del proyecto;
- b. Cambios de las existencias de carbono en los reservorios de carbono dentro del límite del proyecto de un uso de la tierra que representa un curso de acción económicamente atractivo, tomando en cuenta las barreras a la inversión;
- c. Cambios de las existencias de carbono en los reservorios de carbono dentro del límite del proyecto del uso de la tierra más probable al momento del inicio del proyecto.

## ¡Muchas gracias!



© Seppo Leinonen

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Otros conceptos del MDL

Znia Salinas, CATIE

Lucio Pedroni, CATIE

Bruno Locatelli, CIRAD-CATIE



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza



Curso Regional de Cambio Climático y Diseño de Proyectos

### Contenido

- Conceptos importantes:
  - Monitoreo
  - Fugas
  - Créditos de carbono
  - Periodo de acreditación
  - PDD y propuesta de metodologías
- Se debe conocer estos conceptos para desarrollar un proyecto MDL
- Todas las modalidades del MDL se encuentran en las decisiones 11/CP.7, 17/CP.7, 19/CP.9, 14/CP.10 (ver en el CD)

Curso Regional de Cambio Climático y Diseño de Proyectos

## Monitoreo

### ¿Qué es el monitoreo?

- Es el proceso mediante el cual se recolectan datos e información que permite determinar periódicamente las reducciones o remociones antropogénicas netas de CO<sub>2</sub> equivalente.
- Deben utilizarse metodologías aprobadas por la Junta Directiva del MDL.
- Pueden proponerse metodologías nuevas.
- La metodología puede ser cambiada durante la fase de implementación del proyecto si la DOE lo recomienda.

## Monitoreo

### El plan de monitoreo

- El plan de monitoreo es parte del PDD (17/CP.7, §53).
- En el plan de monitoreo deben definirse:
  - a. Datos por recolectar, procedimientos de recolección y de almacenamiento de los datos.
  - b. Procedimientos para asegurar y controlar la calidad (*quality control and quality assurance QC/QA*).
  - c. Procedimientos para el cálculo periódico de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) por las fuentes y sumideros correspondientes a la metodología de monitoreo registrada para el proyecto
  - d. Identificación de todas las posibles fuentes de GEI dentro y fuera del límite del proyecto.

## Fugas

- ¿Cómo se define?
  - Emisión de GEI causada por el proyecto fuera de sus límites
  - Por ejemplo: deforestación inducida
- Tipos de fugas:
  - Desplazamiento de actividades
  - Emisiones de sub-contratados

} Contabilizar

  - Efectos de mercados
  - Ciclo de vida de los productos

} Difícil ...??

  - Fugas positivas
    - Ejemplo: el proyecto estimula las plantaciones en la zona

} No se debe contabilizar

## Créditos de carbono

- Reducción Certificada de Emisiones (RCE)
  - A menudo se utiliza el término inglés CER (Certified Emission Reduction)
- Corresponde a una tonelada de equivalente CO<sub>2</sub> (tCO<sub>2eq</sub>) adicional en un proyecto MDL
- Para los proyectos forestales, los CERs son particulares
  - Ver presentación sobre no-permanencia
- Los CERs se emiten después de una verificación y certificación por un organismo acreditado
  - Ver presentación sobre ciclo de proyecto
  - Un proyecto forestal escoge su fecha de primera verificación
  - Luego, las verificaciones se hacen cada 5 años durante el periodo de acreditación

## Créditos de carbono

CATIE  
Grupo Cambio Global

- La cantidad de CERs depende del carbono adicional:

Proyecto

—

Línea Base

—

Fugas

- Si hay emisiones en un proyecto forestal (p.e. uso de combustible), se deben restar:
  - Pero si un proyecto forestal contribuye a reducir emisiones en comparación con la línea, NO se toma en cuenta esta reducción (es un proyecto de remoción de carbono y no de reducción de emisión).

Remoción de CO2e por el Proyecto

—

Emisiones de CO2e por el Proyecto

—

Remoción de CO2e en la Línea Base

—

Emisiones de CO2e por Fugas

## Período de acreditación

CATIE  
Grupo Cambio Global

- Es el período durante el cual una actividad de proyecto MDL pueden generar CERs
- En proyectos de reducción de emisiones:
  - 7 años, renovables hasta dos veces (7, 14, 21 años), o
  - 10 años sin opción a renovación.
- En proyectos forestales:
  - Hasta 20 años, renovables hasta dos veces (20, 40, 60 años), o
  - Hasta 30 años sin opción a renovación.
- ¿Cuándo inicia el período de acreditación?
  - Normalmente a partir de la fecha de registro del proyecto.

## ***PDD - Project Design Document***

### **Contenido del PDD**

- A. Descripción general de la actividad de proyecto.
- B. Metodología para la base de referencia (= línea base)
- C. Duración de la actividad de proyecto & período de acreditación.
- D. Plan y metodología de vigilancia (= plan de monitoreo)
- E. Cálculo de las emisiones de GEI.
- F. Repercusiones ambientales.
- G. Observaciones de los interesados.

CAIIE  
Grupo Cambio Global

## ***PDD - Project Design Document***

### **Contenido del PDD**

#### **Anexos**

1. Nombre y dirección de los participantes en la actividad de proyecto.
2. Información sobre financiación pública.
3. Nueva metodología para la base de referencia.
4. Nueva metodología de vigilancia.
5. Cuadro: datos de la base de referencia

CAIIE  
Grupo Cambio Global

## **NBM – *New Baseline Methodology***

### **Contenido de una NBM (Proyectos AR)**

- A. Identificación de la metodología
- B. Descripción general
- C. Ecogenia y justificación del enfoque metodológico
- D. Explicación de cómo la aplicación de la metodología permite desarrollar la línea base de una forma transparente y conservadora
- E. Explicación y justificación de la metodología propuesta
- F. Fuente de los datos y supuestos
- G. Evaluación de las incertidumbres

CATIE  
Grupo Cambio Global

## **NBM – *New Baseline Methodology***

El término “metodología de línea base” es en realidad un poco inapropiado, pues en una nueva metodología se deben ver:

1. Elegibilidad de la actividad y de la tierra
2. Línea base
3. Adicionalidad
4. Escenario de proyecto
5. Fugas
6. Remociones antropogénicas netas

CATIE  
Grupo Cambio Global

## ***NMM – New Monitoring Methodology***

### **Contenido de una NMM (Proyectos AR)**

- A. Identificación de la metodología
- B. Nueva metodología de monitoreo propuesta.

**Nota:** La metodología de monitoreo no es el Plan de Monitoreo

**CATIE** Grupo Cambio Global



Muchas gracias

**CATIE** Grupo Cambio Global

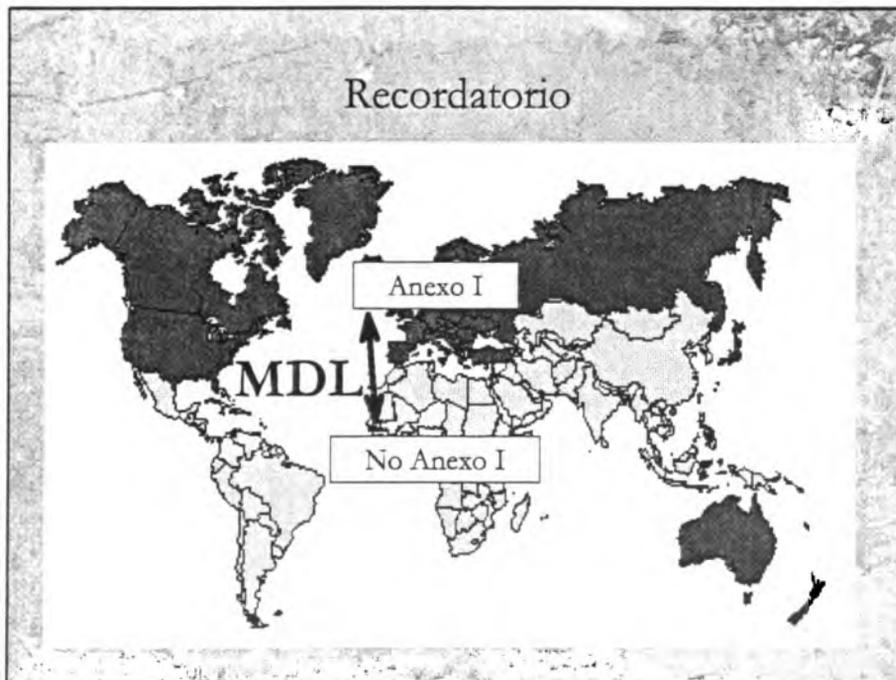
Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Ciclo de proyectos MDL e instituciones implicadas

Bruno Locatelli, CRAD-CAE  
Lucio Pedroni, CAE



The slide features three logos at the bottom: CIRAD (left), CATIE Centro Agropecuario Tropical de Investigación y Enseñanza (center), and CAE (right).



## Criterios de participación al MDL

- La participación es voluntaria
  - Los países huéspedes:
    - Deben haber ratificado el Protocolo de Kioto
    - Deben tener una autoridad nacional
      - AND (Autoridad Nacional Designada)
        - Institución pública independiente,  
una sección de un ministerio, una asociación publica-privada....
- Los países compradores de créditos:
  - Deben haber ratificado el Protocolo de Kioto
  - Deben tener un registro de sus emisiones y créditos
- } Requisito de las instituciones nacionales

## Dos ciclos para el proyecto MDL

- Dos ciclos complementarios
  - El ciclo nacional
    - Definido por las autoridades del país huésped
    - Diferente en cada país
  - El ciclo internacional
    - Resultado de las decisiones internacionales sobre el MDL
    - Obligatorio e igual para todos los proyectos MDL

## El ciclo nacional

- Objetivos
  - El proyecto debe tener la aprobación del país huésped
  - El país huésped debe verificar que el proyecto respecta las leyes y las prioridades de desarrollo sostenible
- Es la Autoridad Nacional Designada (AND o DNA) quien aprueba los proyectos
- Otros papeles de la AND
  - Escoge valores de definición del bosque
    - Indispensable para proyectos forestales
    - Ver presentación sobre este tema
  - Puede definir filtros o criterios para seleccionar proyectos
  - Puede cobrar un impuesto sobre créditos de carbono para financiarse

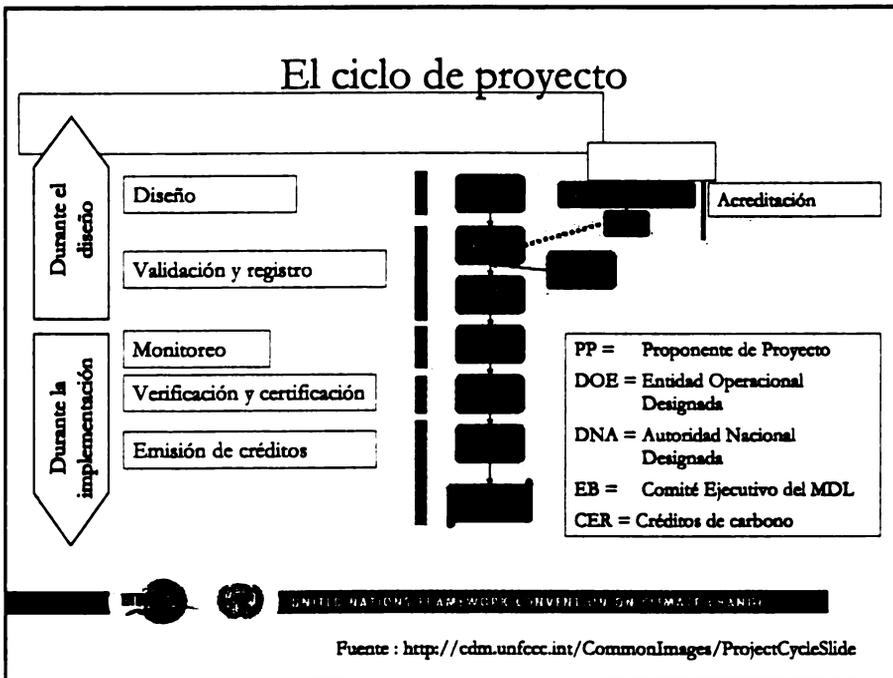
Requisitos  
de la  
AND

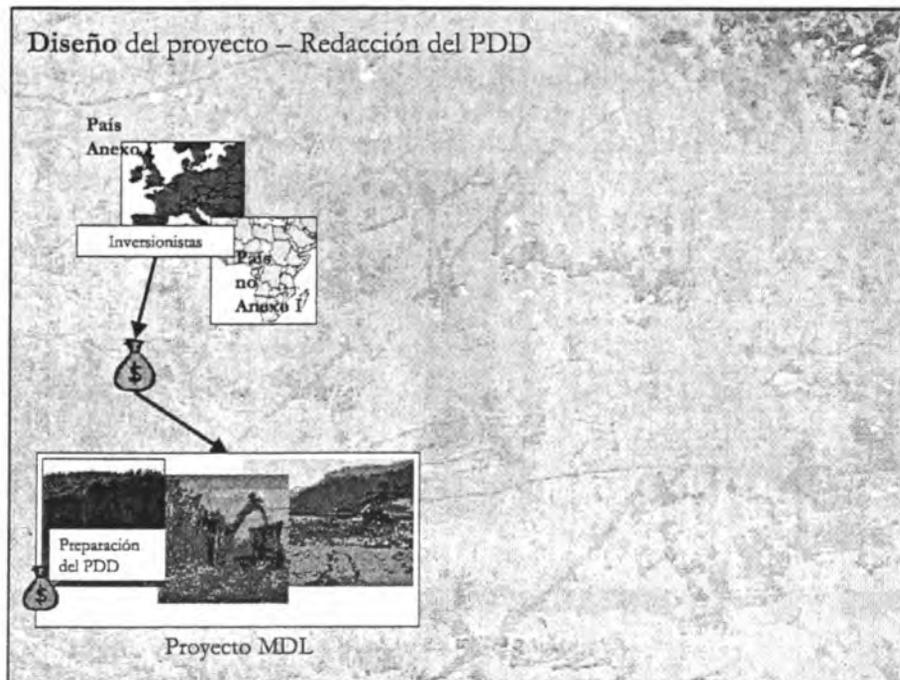
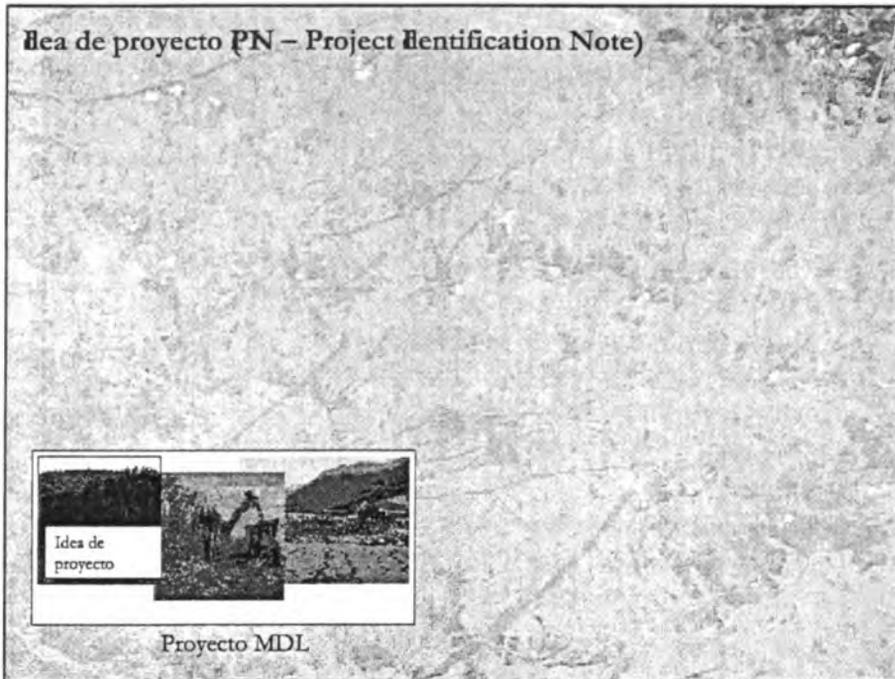
## ¿Cuáles instituciones del país huésped juegan un papel en el MDL?

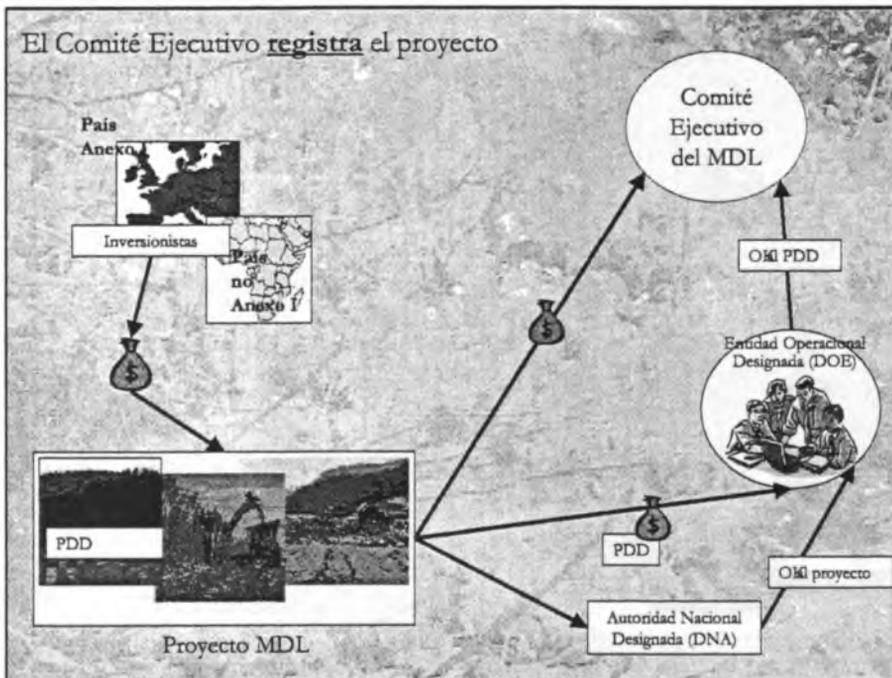
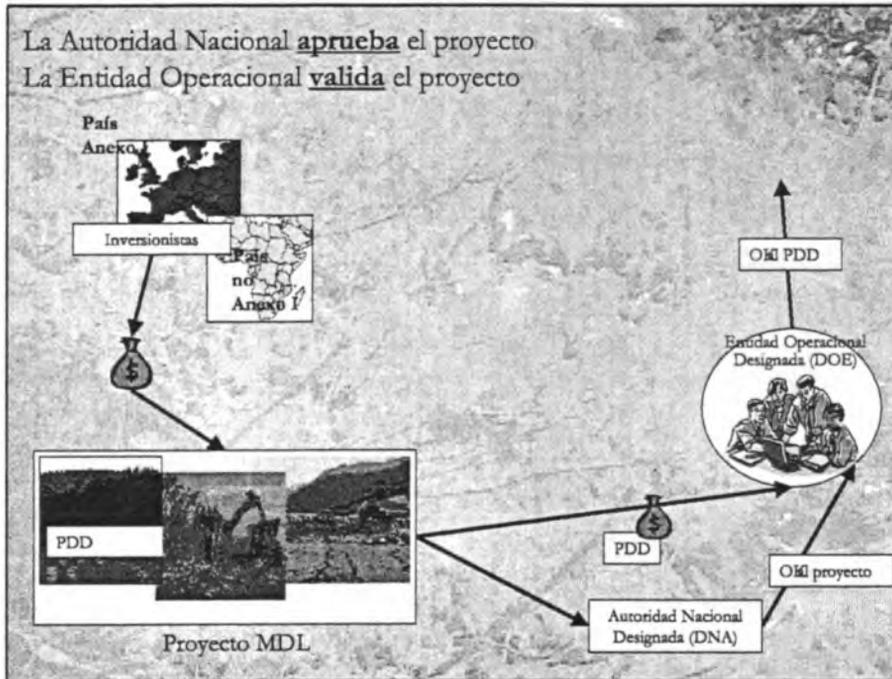
- Gobierno
  - Ratificación del Protocolo de Kíto, creación de la AND, apoyo y promoción
  - Creación de un ambiente favorable a los inversionistas y compradores de créditos
- Autoridad Nacional Designada
  - Definición bosque, criterios de desarrollo sostenible
  - Aprobación de proyectos MDL
  - En algunos casos, papel de promoción de proyectos MDL del país
- El sector forestal o energético (privado o público), las ONGs
  - Desarrollo de proyectos
- El sector bancario
  - Apoyo financiero a proyectos
- El sector académico
  - Apoyo, investigación, capacitación, información

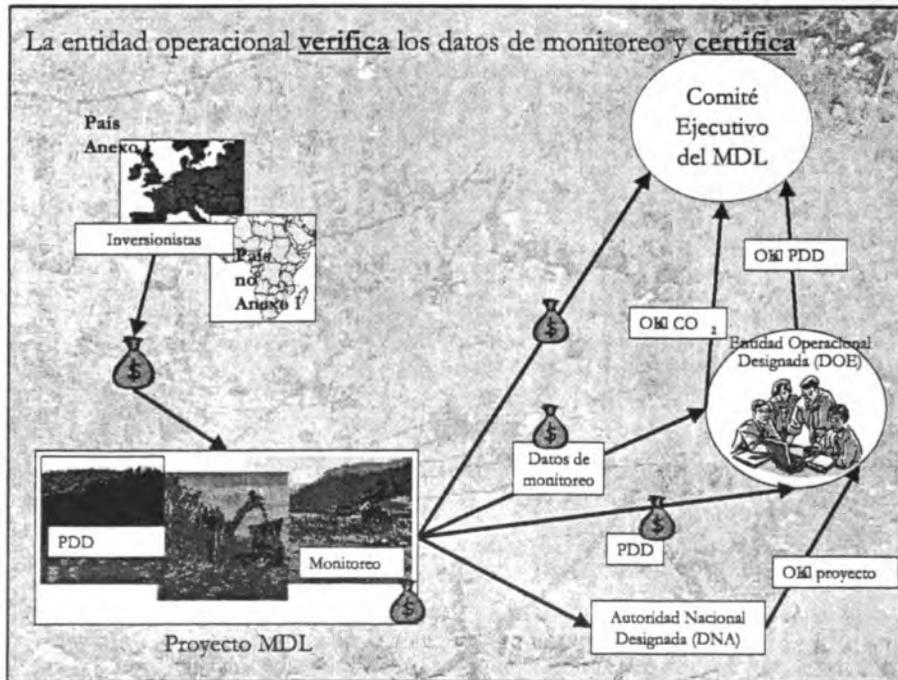
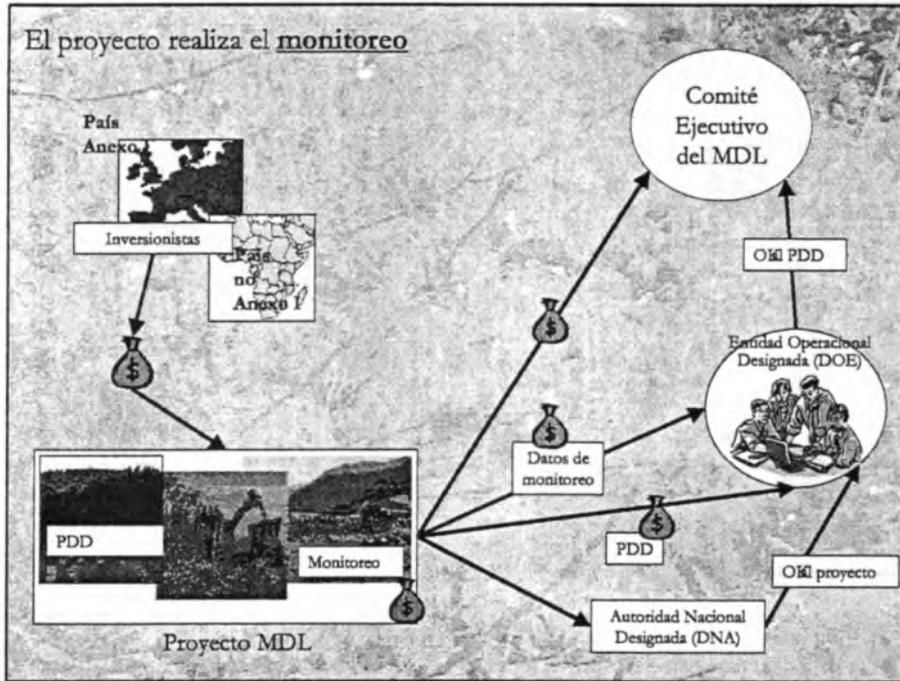
## El ciclo internacional

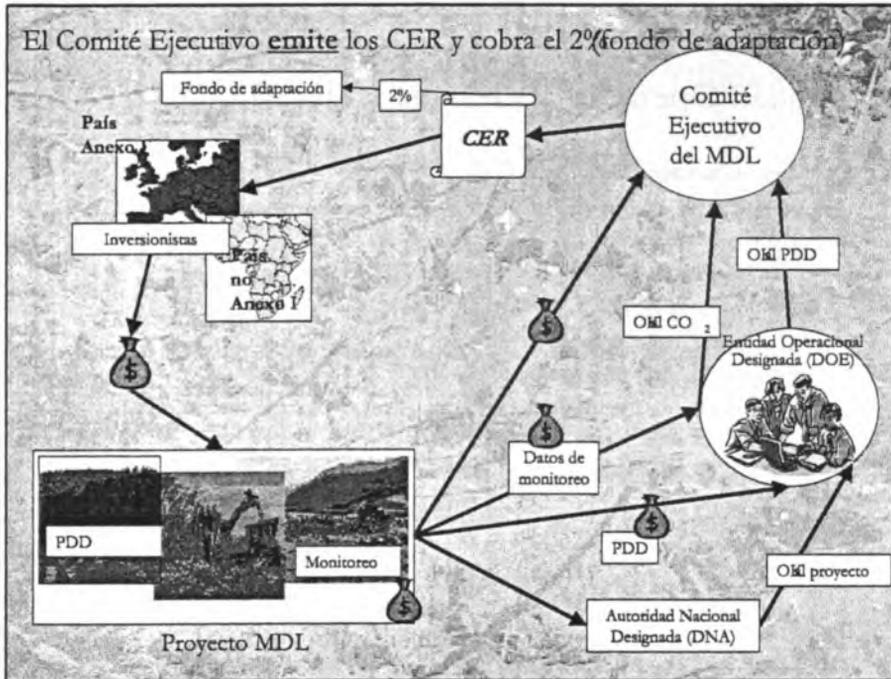
- Objetivos :
  - Aprobación internacional
  - Generación de créditos carbono
- Instituciones implicadas:
  - El proyecto
  - La Autoridad Nacional Designada (AND)
  - El Comité Ejecutivo del MDL (EB, Executive Board)
  - Las Entidades Operacionales Designadas (DOE)
  - Otros: actores locales del proyecto, organismos observadores
- Requisitos :
  - Respeto de las modalidades del MDL
  - Impuesto internacional sobre el MDL (2% para el fondo de adaptación de los países menos adelantados)











- ### El Comité Ejecutivo
- La institución que supervisa el MDL
  - Un grupo de 10 personas
    - Seleccionadas por la Conferencia de las Partes (CoP), para 2 o 3 años, respetando un equilibrio regional
  - Papeles:
    - Registrar los proyectos (cobran entre 5.000 y 30.000 US\$ para un proyecto)
    - Emitir los CERs y mantener un registro
    - Aprobar metodologías
    - Publicar información relevante (modelos de PDD, metodologías, guías...)
    - Proponer entidades operacionales a CoP para aprobación

## Entidad Operacional Designada (EOD o DOE)

- Es un organismo acreditado por la CoP
- Un proyecto MDL escoge una EOD competente en su sector (energía, forestación y reforestación...)
  - 15 sectores diferentes (forestación y reforestación = sector 14)
- La EOD interviene en dos momentos del ciclo :
  - Para la validación del proyecto (al principio)
  - Para la verificación y certificación (regularmente)
- La EOD que valida debe ser diferente de aquella que verifica (excepto para proyectos de pequeña escala)
- Los costos de las EOD pueden ser diferentes (competencia)
- La lista de EOD se encuentra en <http://cdm.unfccc.int/DOE/list>
- Ejemplos :
  - Japan Quality Assurance Organization (JQA), JACO CDM, Det Norske Veritas, SGS United Kingdom Ltd....

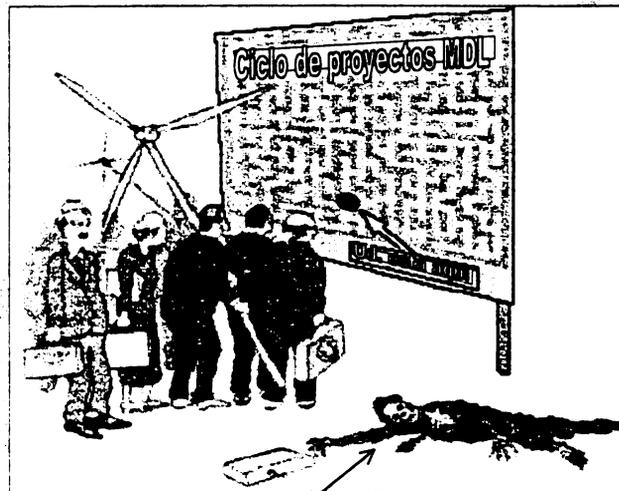
## Papel de la EOD en la validación

- La EOD verifica:
  - Los requisitos de participación (ratificación Protocolo, participación voluntaria...)
  - El respecto de las decisiones de la CoP
  - Los comentarios de los interesados
  - El análisis de los impactos sociales y ambientales
  - La adicionalidad del proyecto
  - Las metodologías
  - La aprobación del país huésped
- La EOD debe:
  - Publicar el PDD, recibir comentarios de los interesados (Partes, comunidades, ONG...) durante 30 días y publicarlos.
  - Decidir si se puede validar el proyecto
  - Informar el proyecto y el público de la decisión
    - Aceptado : la EOD presenta el PDD y su informe al Comité Ejecutivo
    - Rechazado : la EOD explica las razones

## Papel de la EOD en la verificación y certificación

- La EOD debe:
  - Revisar los documentos del proyecto
  - Realizar inspecciones de campo y chequear los datos
  - Verificar la aplicación del plan de monitoreo
  - Verificar los datos de monitoreo
  - Verificar que el proyecto se implementa como previsto en el PDD
  - Transmitir sus comentarios al proyecto
  - Mandar un informe al proyecto, a las Partes del proyecto y al Comité Ejecutivo
  - Hacer público el informe
  - Certificar el CO<sub>2</sub>e verificado
  - Pedir al Comité Ejecutivo la emisión de los CER

Gracias por su atención!



*(Jerome Bonn, Point Carbon)*

Este no ha prestado atención

**Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.**  
**San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005**

## La no-permanencia y los créditos temporales

Bruno Locatelli (CIRAD-CATIE)  
Lucio Pedroni (Banco Mundial-CATIE)



**CIRAD**  
**CATIE** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

**CATIE** **Capo Cambio Global**

## Recordatorio

La cantidad de CERs depende del carbono adicional, llamado “Remoción antropogénica neta” de CO<sub>2</sub>e, en los textos oficiales

**Proyecto** — **Línea Base** — **Fugas**

Si hay emisiones en un proyecto forestal (ej.: combustible de tractores, uso de fertilizantes...), se deben tomar en cuenta.

Si hay emisiones en la línea base, NO se deben contar, porque el proyecto no es un proyecto de reducción de emisiones

**Remoción de CO<sub>2</sub>e por el Proyecto** — **Emisiones de CO<sub>2</sub>e por el Proyecto** — **Remoción de CO<sub>2</sub>e en la Línea Base** — **Emisiones de CO<sub>2</sub>e por Fugas**

**CATIE** **Capo Cambio Global**

2

**Objetivo de la presentación**

- Explicar como se calculan los créditos de carbono en el caso de los proyectos forestales
  - Para los proyectos energéticos, es “fácil”
    - La reducción de emisión de 1 tonelada de CO<sub>2</sub>e corresponde a un CER
  - Para los proyectos forestales, es más difícil
    - Pero se puede entender (!)

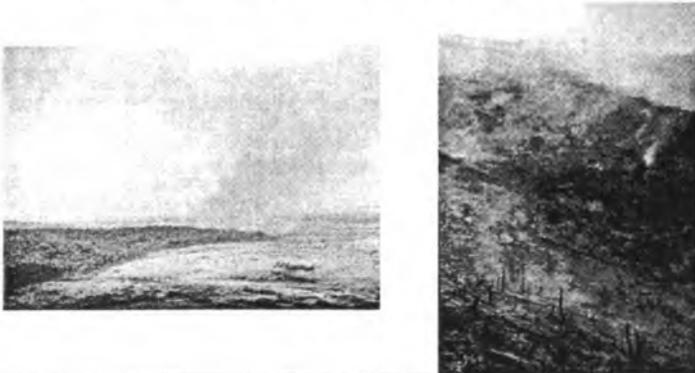
**Grupo Cambio Global**

**CATIE**

3

**El problema de la no permanencia**

- No se puede asegurar que el carbono quedará almacenado en la plantación para siempre, o durante un largo plazo
  - Factores naturales (fuegos, plagas, tormentas...) o humanos (cambio de uso del suelo, cosecha de plantación)



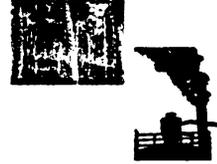
**Grupo Cambio Global**

**CATIE**

4

## Consecuencias de la no-permanencia

- ¿Cómo comparar:
  - una plantación que remueve 1 tCO<sub>2</sub>e
  - una fábrica que emite 1 tCO<sub>2</sub>e?
- Idea:
  - Si suponemos que la tCO<sub>2</sub>e emitida por la planta se quedará 100 años en al atmósfera
  - habría que almacenar 1tCO<sub>2</sub>e en una plantación durante 100 años para compensar la emisión
- Conclusión:
  - El almacenamiento de carbono en una plantación se debe describir en términos de:
    - Cantidad y de **Duración**



5

## La no-permanencia es un tema importante

- Si estuviéramos seguros que el carbono se quedará en la plantación durante un largo plazo,
  - Podríamos generar un crédito de carbono para cada tonelada de CO<sub>2</sub> almacenada
- Pero ¿qué pasaría si el almacenamiento desapareciera el día siguiente?
  - El país estaría utilizando este crédito para compensar sus emisiones pero el almacenamiento sería ficticio
  - Problema de integridad ambiental del Protocolo de Kioto

6

**CAATIS** Grupo Cambio Global

### La decisión de CoP9 (Milano, 2003)

- Los proyectos MDL forestales no generarán CERs como los proyectos energéticos
- Generarán créditos especiales:
  - Son créditos que vencen después de un cierto periodo
  - El vencimiento del crédito (o su no-permanencia) es una analogía con la no-permanencia del carbono
- Dos tipos de créditos
  - Los tCERs (Temporales), *Temporary Certified Emission Reduction*
  - Los lCERs (Largo Plazo), *Long-term Certified Emission Reduction*
- En los 2 casos:
  - El país del Anexo I que comprará el crédito lo tendrá que reemplazar por otro crédito después de su vencimiento

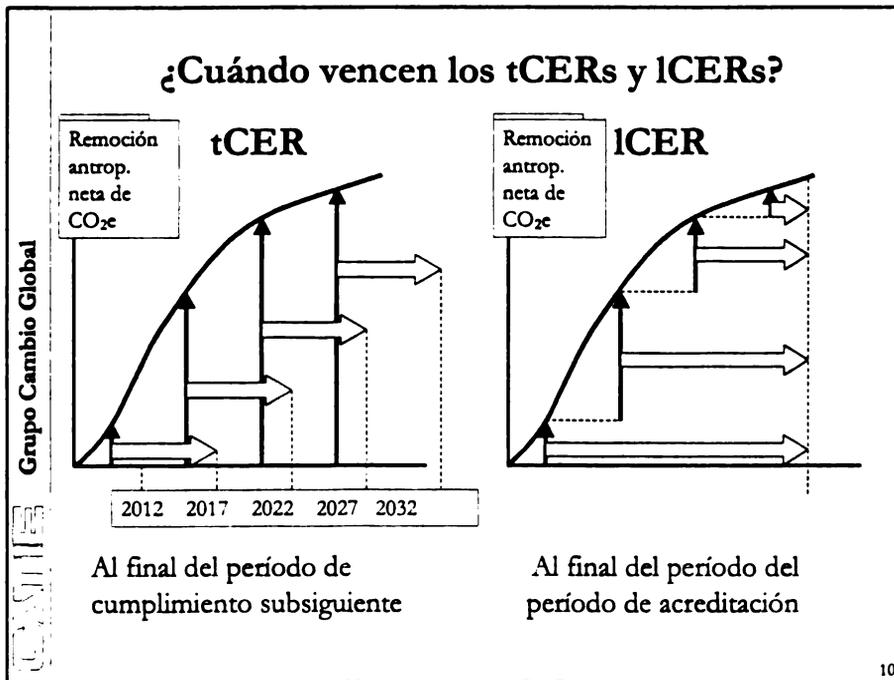
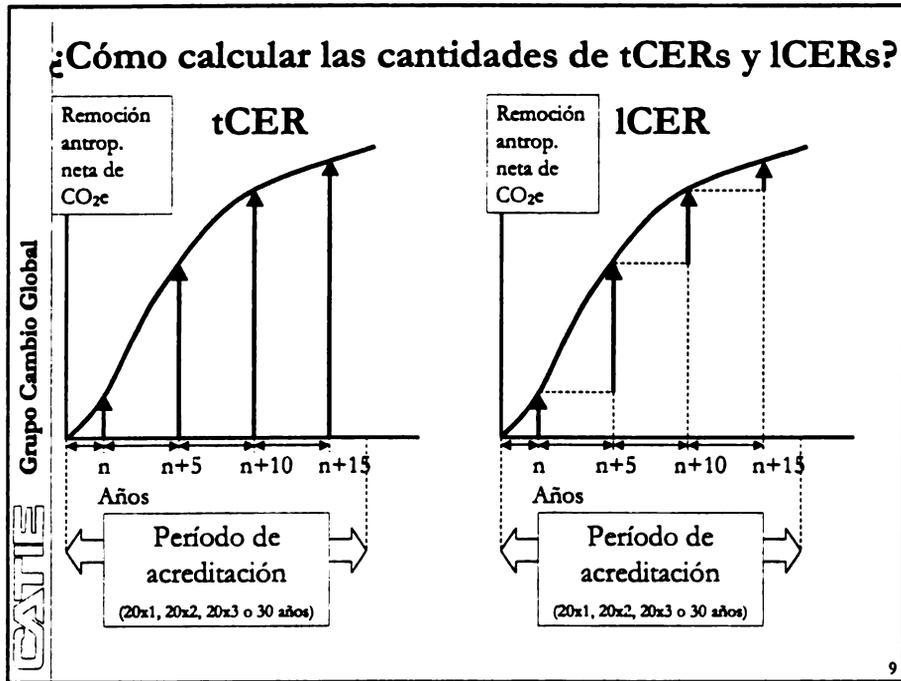
7

**CAATIS** Grupo Cambio Global

### Diferencia entre tCER y lCER

- tCER
  - Es válido durante el periodo de compromiso del Protocolo (5 años) que sigue su generación
  - Su periodo de validez es de 5 años, o un poco más
  - Ejemplo:
    - Se emite un tCER al año 2006 que un país del Anexo I utilizará durante el periodo 2008-2012. Se vencerá el crédito en el 2012.
- lCER
  - Es válido durante un periodo variable
  - Su periodo de validez va hasta el final del periodo de acreditación del proyecto
  - Ejemplo:
    - Se genera un lCER al año 2010. El periodo de acreditación termina en 2035. El crédito puede tener una duración de 25 años.

8



Grupo Cambio Global

### Para entender mejor: una comparación

- Ud. posee casas para alquilar y hace construir nuevas casas regularmente (su stock de casas aumenta). Su negocio se va a terminar al año 30.
- Puede hacer contratos de alquiler de 5 años (tCER) o hasta el final de su negocio (ICER)

Años	Número de casas
0	0
5	20
10	50
15	70
20	85
25	94
30	100

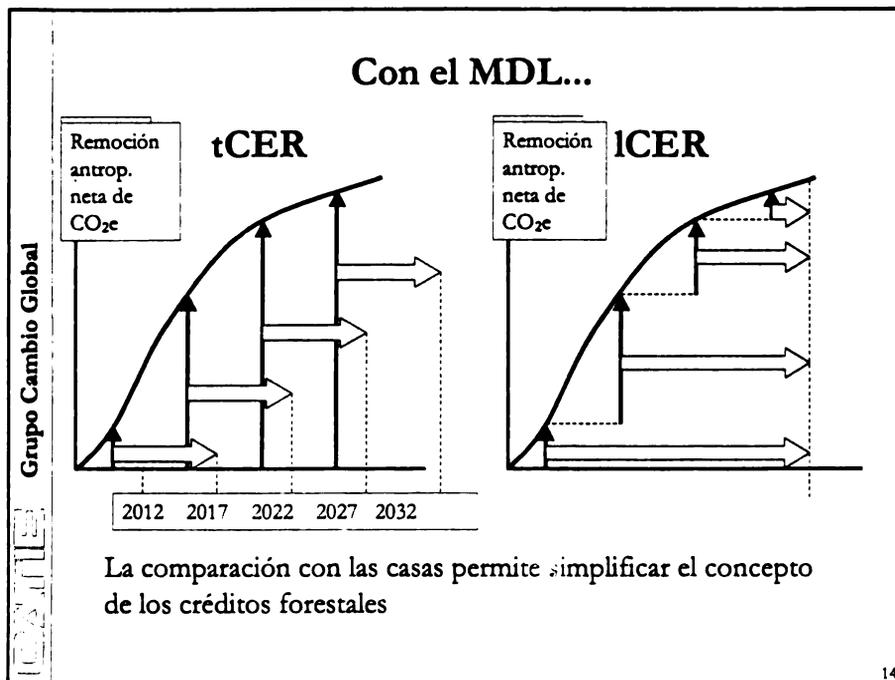
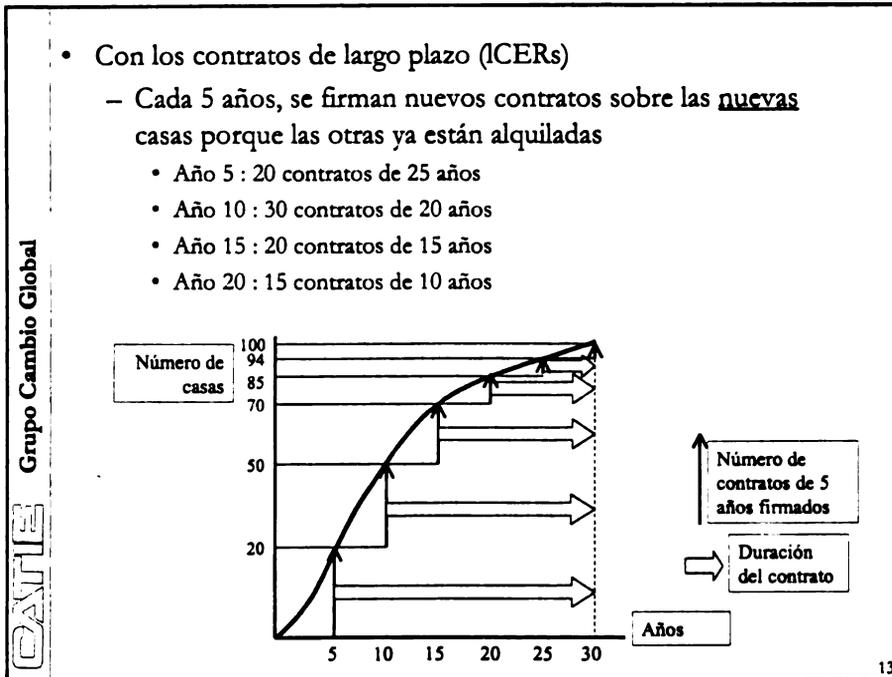
11

Grupo Cambio Global

- Con los contratos de 5 años (tCERs)
  - Cada 5 años, se firman nuevos contratos sobre la totalidad de las casas
    - Año 5 : 20 contratos de 5 años
    - Año 10 : 50 contratos de 5 años
    - Año 15 : 70 contratos de 5 años
    - Año 20 : 85 contratos de 5 años

Años	Número de contratos de 5 años firmados
5	20
10	50
15	70
20	85
25	94
30	100

12



CAPIE Grupo Cambio Global

### Con las casas...

- Si se sabe que las casas son sólidas (permanentes), la gente pueden comprarlas
  - Venta ... CERs
- Si se sabe que hay riesgo de destrucción (no permanencia), es mejor alquilarlas
  - Alquilar ... tCERs o ICERs
- Es por eso que surgió el tema de los créditos no permanentes

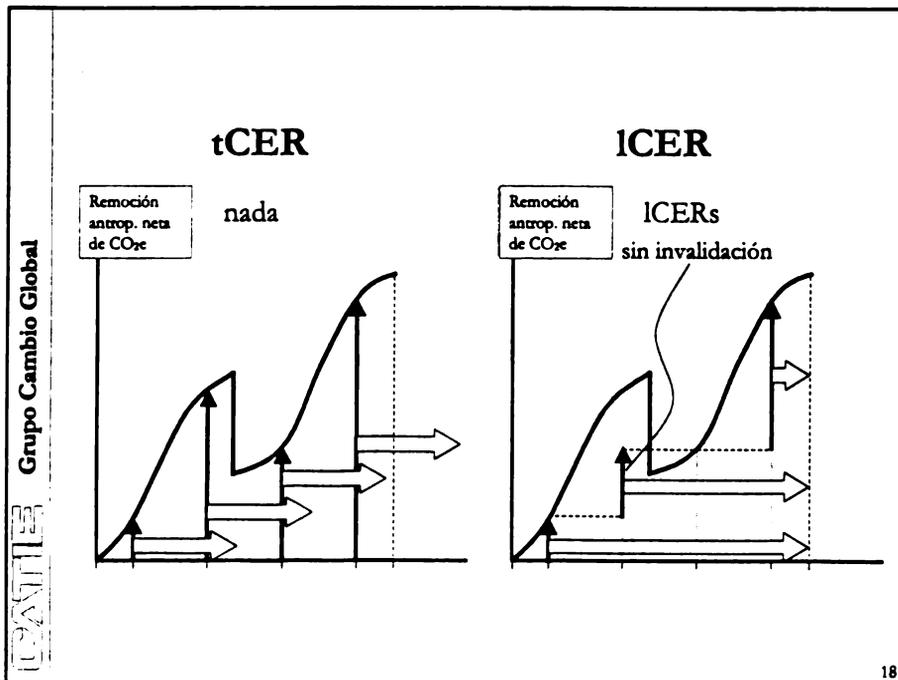
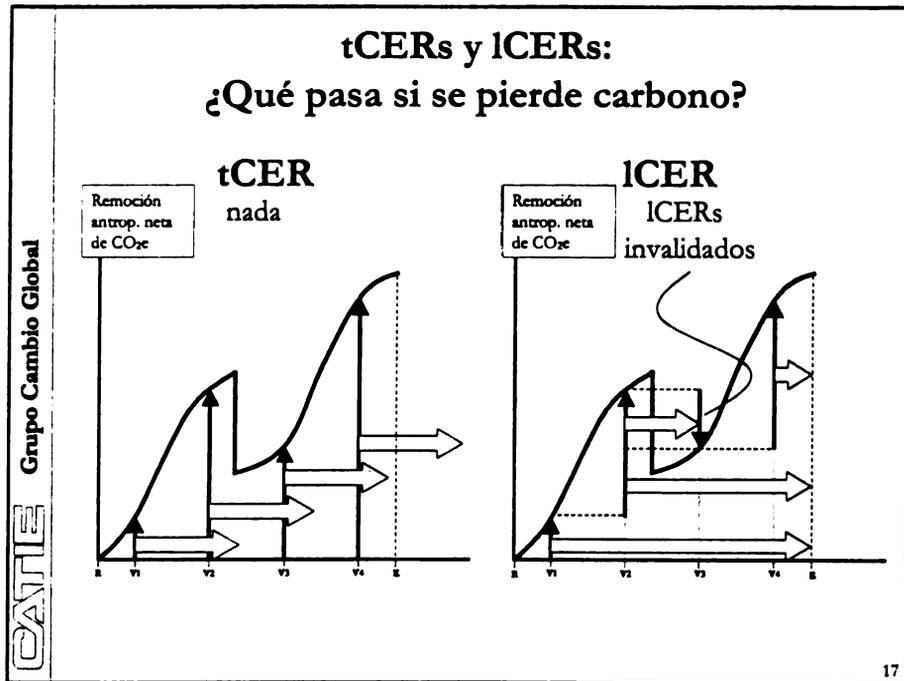
15

CAPIE Grupo Cambio Global

### Con las casas...

- Se supone que el inquilino paga todo el alquiler cuando firma el contrato
  - Los contratos de 5 años son más baratos que los de larga duración
    - Valor tCER < Valor ICER
  - Los contratos de 5 años o de largo plazo son más baratos que comprar una casa
    - Valor tCER < Valor ICER < Valor CER
  - Pero se firman más contratos de 5 años que contratos de larga duración
    - Cantidad tCER > Cantidad ICER

16



CEATIS Grupo Cambio Global

### ¿Cómo evaluar el precio de los créditos ICER y tCER?

- Créditos que vencen deben ser reemplazados, lo cual hace que valgan menos de otros que no vencen.
- ¿Si se pagan US\$ 3 por un CER permanente, cuál será el precio de un tCER y de un ICER?
- Una manera de estimar el precio:

$$\$tCER = \$CER_{p1} - \frac{\$CER_{p2}}{(1+i)^{VU}}$$

\$tCER = Precio de tCER (ó ICER)  
 \$CER<sub>p1</sub> = Precio actual de un CER  
 \$CER<sub>p2</sub> = Precio de un CER en VU años  
 i = Tasa de descuento  
 VU = Vida útil de un tCER (ó ICER)

19

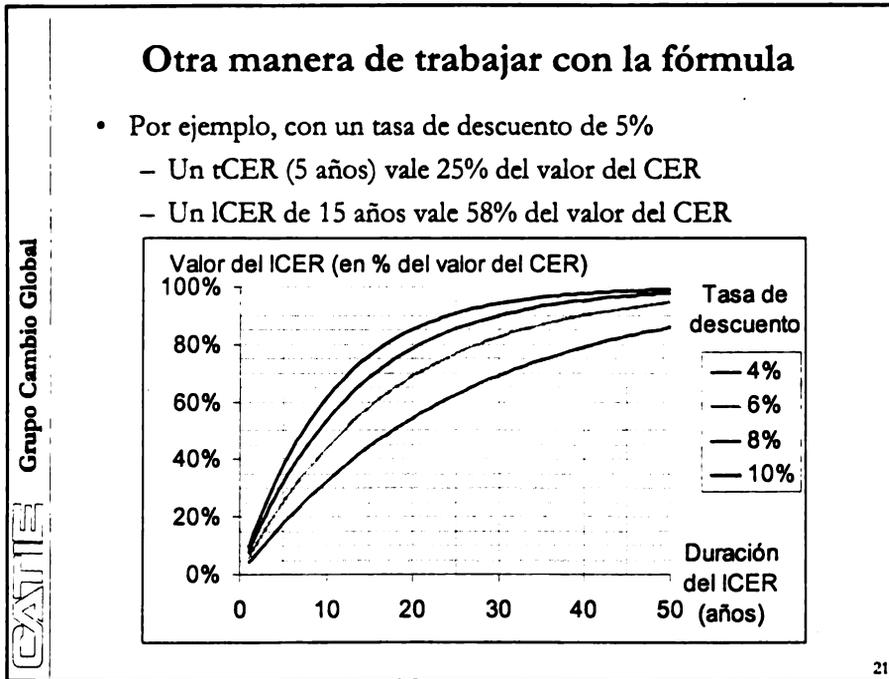
CEATIS Grupo Cambio Global

### Ejemplo de aplicación de la fórmula

Precio CER	Precio tCER (5 años)			Precio ICER (30 años)		
	1%	3%	5%	1%	3%	5%
2	0.1	0.3	0.4	0.5	1.2	1.5
3	0.1	0.4	0.6	0.8	1.8	2.3
4	0.2	0.5	0.9	1.0	2.4	3.1
5	0.2	0.7	1.1	1.3	2.9	3.8
6	0.3	0.8	1.3	1.5	3.5	4.6
7	0.3	1.0	1.5	1.8	4.1	5.4
8	0.4	1.1	1.7	2.1	4.7	6.1
9	0.4	1.2	1.9	2.3	5.3	6.9
10	0.5	1.4	2.2	2.6	5.9	7.7

Si CER: \$5 → tCERs: \$0,7-1,1 ICERs: \$2,9-3,8

20



Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales en el  
Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

CATIE Grupo Cambio Global

## Metodologías de línea base y monitoreo en proyectos forestales

Znia Salinas, CATIE

Lucio Pedroni, CATIE

con materiales de Bernard Schlamadinger,  
Panneum Research, Austria



**CATIE** Centro Académico Tropical  
de Investigación y Educación



### Contenido

CATIE Grupo Cambio Global

Rol de las AEs y DOEs

Proceso de revisión de nuevas metodologías

Clasificación del AR W

Calificación de nuevas metodologías

Proyectos y metodologías presentadas hasta hoy día

Razones de rechazo

Sugerencias

## Rol de las AEs y DOEs\*

CAATIE Grupo Cambio Global

AEs y DOEs presentan las nuevas metodologías a nombre del proponentes.

AEs y DOEs deben chequear que las nuevas metodologías propuestas sean completas pero no chequeen que éstas estén correctas...

lo cual es muy diferente al proceso posterior de validación del PDD.

Por lo tanto, para la tramitación de nuevas metodologías, las AEs y DOEs funcionan simplemente como un buzón postal.

Fuente: M. Ramberg, Tuvv-Saad

\*AE = applicant entity; DOE = designated operational entity

## Proceso de revisión de metodologías

CAATIE Grupo Cambio Global

1. Proponente es responsable de preparar las NBM y NMM
2. AE /DOE son las únicas que pueden presentar una NM.
3. CDM Team (secretaría de la UNFCCC) recibe las NMs
4. AR  coordina proceso de revisión
5. Revisión por 2 expertos externos
6. 2 miembros del AR  recopilan las revisiones de los expertos y sus propias opiniones y recomendaciones
7. EB toma decisión final

AR  <i>check</i> para metodologías de línea base (revisión rápida de si hay cumplimiento con 19CP.9)	
 Grupo Cambio Global	<p>Sirve para <b>ahorrar tiempo</b> a los <b>proponentes</b> si <b>hay deficiencias evidentes</b> en cuanto a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definiciones: <i>baseline, anthropogenic net removal, etc</i> (positivo y negativo)</li> <li>• Elegibilidad de la tierra</li> <li>• Enfoque metodológico</li> <li>• Cálculo de gases no-CO<sub>2</sub> correcto</li> <li>• Límite del proyecto</li> <li>• Políticas nacionales</li> <li>• Prueba de adicionalidad</li> <li>• Fugas: consideración de las fuentes más probables</li> <li>• Enfoque conservador/evaluación de incertidumbres</li> <li>• Metodología de monitoreo consistente con la metodología de línea base</li> </ul>

Calificación del AR  para recomendaciones a la EB	
 Grupo Cambio Global	<p>La <b>descalificación rápida</b> de una NM a través de la <b>evaluación preliminar</b> del AR  sirve para <b>evitar pérdidas de tiempo</b> a los <b>proponentes</b> de <b>proyectos/metodologías</b>.</p> <p>Calificación:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A. Metodología aprobada, con modificaciones posteriores exclusivamente por parte del AR .</li> <li>B. Los proponentes tienen 2 semanas para aclarar o resolver asuntos señalados.</li> <li>C. Es necesario presentar la metodología otra vez.</li> </ol> <p>NMB puede ser aprobada aún cuando no se aprueba NMM NMM no puede ser aprobada sin una NMB correspondiente aprobada.</p>

Proyectos presentados hasta ahora	
Nº	Título
RMD001	Mountain Pine Ridge Reforestation Project (MPR Project) Belize
RMD002	Reforestation Project Using Native Species Around ES-Sete Reservoirs Brazil
RMD003	International Small Group Tree Planting Program (IIGHZ) Ghana
RMD004	Forest and Rangeland Reforestation combined with livestock intensification Uruguay
RMD005	Mountain Pine Ridge Reforestation Project (MPR Project) Belize
RMD006	Bagepalli CDM Reforestation Programme India
RMD007	Moldova Soil Conservation Project - Republic of Moldova.
RMD008	Kinda Forest Reserve Reforestation Project Uganda
RMD009	Rio Ajadaban Reforestation Project (R) Paraguay
RMD010	Facilitating Reforestation for Guangxi Watershed Management in Pearl River Basin, China
RMD011	Chocó-Manabí Corridor Reforestation and Conservation Carbon Project Ecuador
RMD012	Reforestation or reforestation project activity implemented on unmanaged grassland Brazil
RMD013	Mountain Pine Ridge Reforestation Project (MPR Project)

Numero	Nota	Título de la NBIM	Enfoque	Adicionalidad	"Pools" de carbono	Emissiones del proyecto	Fueros
ARD00013	Rev	A/R with Baseline Control Areas	b	A/R tool	agh, bgh, l, dw, soc	fuel, burning, fertilization, lime, cows	fuel, land management, market, diversion, displacement
ARD00012	Rev	A/R project activities implemented on unmanaged grassland	c	Tool modified	agh, bgh	fuel, burning, fertilization	fuel
ARD00011	C	BM for A/R project activities that are additional due to financial barriers to their implementation	b	A/R tool	agh, bgh, l, dw, soc	fuel, fertilization, NFT, burning (but no equations)	fuel
ARD00010	B	R on degraded lands	a	A tool	agh, bgh	fuel, burning, fertilization	fuel
ARD00009	C	BM for R of degraded bush and grassland	a	A tool	agh, bgh, l, dw, soc	fuel, land cleaning	fuel
ARD00008	C	and woodlands in forest reserve areas	a	A tool modified	agh, bgh, l, dw, soc	fuel, land cleaning	fuel
ARD00007	B	Restoration of degraded lands through A/R	a	A tool modified	agh, bgh, l, dw, soc	fuel	fuel, diversion
ARD00006	C	CDM A/R on degraded lands, grasslands and fellow croplands	c	new for SC; A for FB	agh, bgh, woody litter, dw, soc	NFT, soil disturbance, change in grazing management (but no	land conversion; displaced biomass extraction
ARD00005	C	Plantation forestry with baseline control	b	A tool	agh, bgh, dw, soc	fuel, fertilization	fuel, management, market
ARD00004	C	M for estimating changes in carbon stocks in the B scenario of proposed project activities of A on grassland sites, combined with livestock intensification	c	New method	agh, bgh, dw, soc	fuel	biomass (fencing); displaced livestock
ARD00003	C	A/R projects in areas undergoing continued deforestation	a	New method	agh, bgh, l, dw, soc	fuel	fuel, deforestation but compensated
ARD00002	C	R of grasslands with native species	c	A tool modified	agh, bgh, l, dw, soc	N/A	N/A
ARD00001	C	Plantation establishment and management in a fire maintained ecosystem	c	New method	agh, bgh	fuel, burning	fuel, biomass, market

## Razones por las cuales se han rechazado NMs

CATIE Grupo Cambio Global

### Metodología es:

- Incompleta.
- Inconsistente con los requisitos y/o definiciones de 19CP9.
- No se aplica la guía de buenas prácticas de IPCC.
- Problemas de lenguaje.
- Alcance de la metodología: demasiado genérica o demasiado específica.
- Datos y ecuaciones: errores, calidad insuficiente, imposible de monitorear.
- Supuestos y parámetros escogidos en forma inapropiada.
- Deficiente procedimientos de QA.
- Falta de transparencia: la NBM debe ser suficientemente clara para que un revisor pueda rehacer los cálculos y llegar a las mismas estimaciones presentadas en el PDD.

## Razones por las cuales se han rechazado NMs

CATIE Grupo Cambio Global

- Procedimiento para seleccionar el escenario de línea base más plausible no es satisfactorio.
- Se asume que la línea base no contiene árboles (AR como parte de la línea base) pero no se sustenta este supuesto.
- La línea base está basada únicamente en actividades que ocurren fuera del límite del proyecto.
- No se utilizó ninguna de las herramientas de adicionalidad.
- La herramienta de adicionalidad se entendió como la diferencia entre el escenario de proyecto y de línea base, cuando debería ser que el proyecto no puede ocurrir sin el MDL.
- La línea base incluye gases no-CO<sub>2</sub>.
- Existe conflicto de interés cuando las parcelas de monitoreo de la línea base están bajo el control de los participantes.

## Razones por las cuales se han rechazado NMs

OPATI  
Grupo Cambio Global

- Sin prueba de elegibilidad de la tierra o con prueba insuficiente.
- *Stocks* de carbono en los reservorios no se estiman en forma separada.
- No se toman en cuenta (todas) las emisiones del proyecto (e.g. emisiones de N<sub>2</sub>O por fertilizaciones)
- No se estimaron los cambios de *stocks* de carbono de la línea base.
- La herramienta desarrollada por el proponente para evaluar la adicionalidad no es apropiada.
- No se evaluaron las incertidumbres y no se hicieron supuestos conservadores (por lo menos unos de los dos es necesario).
- No se evaluaron las fugas debidas al desplazamiento de actividades.
- Se dice que se toman en cuenta las fugas sin explicar como.
- Inclusión de fugas positivas.

## Sugerencias

OPATI  
Grupo Cambio Global

- Evitar los errores anteriores, aprender de lo errores de otros.
- Es más fácil ser conservador que presentar un análisis exhaustivo de las incertidumbres.
- Usar las herramientas de adicionalidad disponibles cada vez que se pueda. Si son necesarias modificaciones, modificar las herramientas existentes y señalar claramente las partes que se están modificando y porque se considera necesaria la modificación.
- Estar pendiente de la herramienta que el AR WG está preparando para la prueba de elegibilidad de la tierra y usarla cada vez que se pueda.
- Tomar en cuenta las clarificaciones de la EB sobre políticas nacionales y sectoriales ([cdm.unfccc.int/EB/Meetings/016/cb16repan3.pdf](http://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/016/cb16repan3.pdf))

Sugerencias	
CATIE Grupo Cambio Global	<ul style="list-style-type: none"><li>• Utilizar las metodologías aprobadas o con nota B cada vez que sean aplicables.</li><li>• Si es necesario preparar una nueva metodología:<ul style="list-style-type: none"><li>- Inspirarse de las metodologías existentes y aprobadas o con nota B.</li><li>- Hacer referencias claras a ellas cuando se utilizan secciones específicas o “<i>cut and paste</i>”.</li><li>- Buscar ser concisos, claros, precisos y evitar repeticiones.</li><li>- No dejar vacía ninguna sección de los documentos PDD, NBM o NMM donde aparezca el signo &gt;&gt;.</li></ul></li></ul>

¿Qué es lo que hace diferente una metodología de línea base de otra?	
CATIE Grupo Cambio Global	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uso de la tierra antes de iniciar el proyecto</li><li>• La prueba de elegibilidad de la tierra</li><li>• Los reservorios (<i>pools</i>) de carbono</li><li>• Metodología muy genérica o muy específica</li><li>• Enfoque de línea base (a, b, c)</li><li>• Supuestos de línea base</li><li>• Herramienta de adicionalidad (A, A/R o nueva)</li><li>• Consideración de políticas y circunstancias nacionales y sectoriales</li><li>• Parcelas de control para la línea base</li><li>• Emisiones del proyecto</li><li>• Tipo de fugas</li></ul>

## ¿Preguntas?

**CATIE** Grupo Cambio Global



Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

Grupo Cambio Global

## Herramientas financieras para el análisis de proyectos MDL

Bruno Locatelli (CIRAD-CATIE)



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza



1

### Introducción

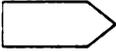
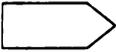
- Importancia del análisis financiero
- Esta charla no es específica del MDL
  - No se refiere al análisis financiero de la adicionalidad
- El análisis financiero es un análisis que debe conocer el desarrollador de cualquier proyecto

Grupo Cambio Global

2

**Plan**

Grupo Cambio Global

1. Selección del método y de las variables 
2. Cálculos de indicadores (NA, TIR) 
3. Riesgo y análisis de sensibilidad 

3

Grupo Cambio Global

## 1. Selección del método y de las variables

- Diferencia entre análisis financiero y económico
  - El análisis financiero contempla solamente los flujos de caja del proyecto
    - en esta presentación: análisis financiero solamente
  - El análisis económico se hace con un punto de vista más amplio
    - impactos sobre el empleo, la pobreza, el ambiente
    - valoración económica de los impactos
    - adecuado para proyectos públicos

4

Grupo Cambio Global

## Estructura de costos y beneficios

- Costos y beneficios clásicos de un proyecto MDL
  - Ejemplo de un proyecto forestal
    - Costos:
      - adecuación y preparación de terrenos
      - establecimiento plantación (p lantulas, transporte, siembra, control, contrafuegos, caminos...)
      - mantenimiento (limpieza, poda, fertilizante, insecticidas,..)
      - cosecha
      - administración
    - Beneficios:
      - venta de madera
      - subsidios

5

Grupo Cambio Global

- Costos y beneficios específicos del MDL
  - Costos de transacción
    - Diseño
      - Búsqueda de socios, Preparación del documento de diseño de proyecto, Consultación a los actores locales, Establecimiento de la línea base, Aprobación por el país anfitrión, Medición por una entidad externa, Registración por el Executive Board
    - Implementación
      - Monitoreo (recolectar datos), Medición por una entidad externa, Certificación (emisión de los créditos por Exec.Board), Asuntos legales (si problemas)
  - Beneficios:
    - venta de créditos de carbono
    - apoyos por la elaboración del proyecto (??)

6

## Ejemplos de costos de transacción

- Costos de diseño y validación: entre US\$40,000 y 200,000
- Costos de cada monitoreo: entre US\$2,000 y 10,000
- Costos de cada verificación: entre US\$15,000 y 75,000

de Michaelow A., Stronzik M., 2002. Transaction costs of the Kyoto Mechanisms. Hamburg Institute of International Economics, HWWA discussion paper 175.

7

## ¿Análisis del proyecto total o del componente MDL?

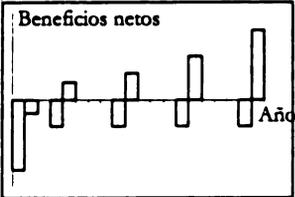
- Dos tipos de análisis financiero para comparar
  - estudiar la rentabilidad de los 2 proyectos (con MDL y sin MDL)
    - para ver si el MDL contribuye a aumentar la rentabilidad del proyecto
  - estudiar solamente los costos y beneficios específicos del MDL
    - para ver si los beneficios de entrar en el MDL son más altos que los costos de transacción
- Resultados iguales

8

Grupo Cambio Global

## Selección de las variables

Los costos y beneficios específicos del MDL dependen de muchas variables:



Beneficios netos

Años

- La adicionalidad GEI y la escala
- El precio de los CERs
- El periodo de acreditación
- El nivel de los costos de transacción
- Los impuestos MDL

Para los proyectos forestales:

- El metodo ICER / tCER (forestal)
- El precio esperado de los ICER / tCER

En el ejercicio: todas estas variables se utilizaron

9

Grupo Cambio Global

## No se conocen los valores de las variables externas

- Riesgo del análisis
  - Ejemplo del ejercicio forestal:
    - con un precio del tCER de 0,60 US\$ el proyecto era rentable
    - si hacemos el cálculo con 0,20 US\$ no es más rentable
- Trabajar con intervalos
  - Buscar información sobre los precios, los costos de transacción que se aplican en proyectos existentes
  - Hacer varios análisis

10

## El análisis financiero debe permitir decidir de las variables internas

- Variables de decisión del proyecto
  - Por ejemplo, periodo de acreditación, método ICER/tCER, año de la primera verificación...
- Interés del análisis financiero:
  - Estudiar el resultado de cada alternativa para escoger la mejor

Plan

11

## 2. Cálculos de indicadores (NA, TIR)

- El problema de la actualización
  - Los costos y beneficios no ocurren en los mismos años
  - ¿Cómo comparar un costo actual y un beneficio futuro?
    - p.e. ¿vale la pena invertir \$1000 hoy para tener un retorno de \$000 dentro de 10 años?
    - En otros términos, ¿que valen los futuros \$000 en valor presente? ¿son mas que los \$000?

12

## El valor presente

- El valor presente es el resultado de la aplicación de una tasa de descuento

$$\text{Valor presente} = \frac{\text{Valor futuro}}{(1+d)^t} \quad \text{donde} \begin{cases} d = \text{tasa de descuento} \\ t = \text{tiempo (en años)} \end{cases}$$

ejemplo: si  $d=9\%$  el valor presente de los \$2000 en 10 años es \$845

$$\frac{\$ 2000}{(1+0,09)^{10}} = \$ 845$$



## La tasa de descuento

- Una tasa alta significa que los beneficios o costos futuros tienen menos peso
  - preferencia por el presente
  - contexto de riesgo o de incertidumbre sobre el futuro
- Una tasa nula significa que los beneficios o costos actuales y futuros tienen el mismo peso



## ¿Qué tasa de descuento utilizar?

- Es diferente de la tasa de interés
- La tasa de descuento depende del contexto nacional o local y del periodo
  - Es la tasa de retorno del mejor uso del capital
  - Utilizar los valores dados por el Banco Mundial, los Bancos Nacionales, las otras evaluaciones de proyectos en la zona...

15

## ¿Costos y beneficios en moneda constante?

- Generalmente SI
- Si se utiliza la moneda corriente (con la inflación), se debe utilizar una tasa de descuento más alta
  - $\text{tasa de descuento} = \text{tasa de inflación}$

16

Grupo Cambio Global

## Los indicadores utilizados para evaluar un proyecto

- El Valor Neto Actualizado (VNA) o Net Present Value (NPV)
- La Tasa Interna de Retorno (TIR)

17

Grupo Cambio Global

## Valor Neto Actualizado (VNA)

- Suma del valor presente de todos los beneficios netos durante la vida del proyecto

$$VNA = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - C_t}{(1+d)^t}$$
$$VNA = (B_0 - C_0) + \frac{(B_1 - C_1)}{(1+d)} + \frac{(B_2 - C_2)}{(1+d)^2} + \frac{(B_3 - C_3)}{(1+d)^3} + \dots$$

- Si el VNA es positivo, se asume que el proyecto es rentable

18

### Valor Neto Actualizado: ejemplo

- Beneficios Netos
  - Año 1: -2500
  - Año 2: -500
  - Año 6: 2500
  - Año 10: 3000
- Tasa de descuento: 8%

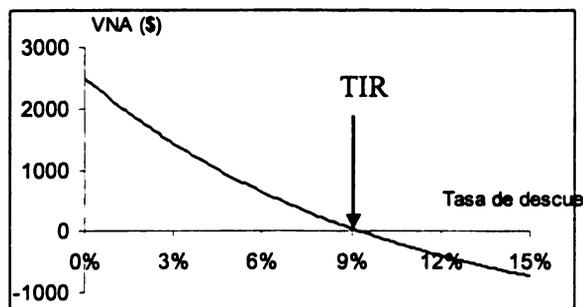
$$VNA = \frac{-2500}{(1,08)^1} + \frac{-500}{(1,08)^2} + \frac{+2500}{(1,08)^6} + \frac{+3000}{(1,08)^{10}}$$

$$VNA = -2314 - 429 + 1575 + 1390$$

$$VNA = 222 > 0$$

### La tasa interna de retorno

- El MA depende de la tasa de descuento
  - Con el ejemplo anterior:



- La tasa interna de retorno es la tasa de descuento con la cual el MA es nulo

Grupo Cambio Global

## ¿Cómo analizar la tasa interna de retorno?

- Mientras más elevada está la TIR, más rentable está el proyecto.
- Si la TIR es más alta que la tasa de descuento, el proyecto es rentable
  - Con el ejemplo anterior:
    - TIR = 9%
    - Con una tasa de descuento de 8% el proyecto es rentable (MA > 0)
    - Con una tasa de descuento de 10% el proyecto no es rentable (MA < 0)

21

## Con Excel

Año	Beneficio Neto
1	-2500
2	-500
3	0
4	0
5	0
6	2500
7	0
8	0
9	0
10	3000
VNA	221.52
TIR	9.3%

Costos negativos, beneficios positivos

Es importante llenar todos los años, aun si no hay costos ni beneficios

=NA(9%;B2:B11)  
Valor Neto Actualizado (NPV on Excel en ingles)

=TIR(B2:B11)  
Tasa Interna de Retorno

Plan

22

### 3. Riesgo y análisis de sensibilidad

- El éxito del proyecto MDL no está seguro
  - Problemas del proyecto
    - incendios, desastres naturales, plagas (forestal), sequías (hidro), averías (energía)...
  - Problemas en el mercado del carbono
    - precio del carbono...
- Necesidad de tomar en cuenta el riesgo en el análisis financiero

23

### ¿Cómo tomar en cuenta el riesgo en el análisis financiero?

- Opción 1: Hacer un cálculo con hipótesis conservadoras
  - Ejemplo: con precio bajo, crecimiento bajo o mortalidad alta (forestal), porcentaje bajo de tiempo útil de la planta (energía), costos de transacción altos...
  - Problema: con hipótesis muy conservadoras, al final, ningún proyecto saldrá rentable

24

**Grupo Cambio Global**

## ¿Cómo tomar en cuenta el riesgo en el análisis financiero?

- Opción 2: Hacer cálculos con varias situaciones y aplicar probabilidades
  - Por ejemplo, en los 10 primeros años, hay un 50% de probabilidad que no se queme la plantación, un 30% de que se queme 10 ha, y un 15% de que se queme 50 ha, y un 5% de que se queme 200 ha.
  - Se hace un cálculo financiero para cada escenario y se calcula un valor promedio esperado.
  - Problema: determinar los escenarios y las probabilidades.

25

**Grupo Cambio Global**

## ¿Cómo tomar en cuenta el riesgo en el análisis financiero?

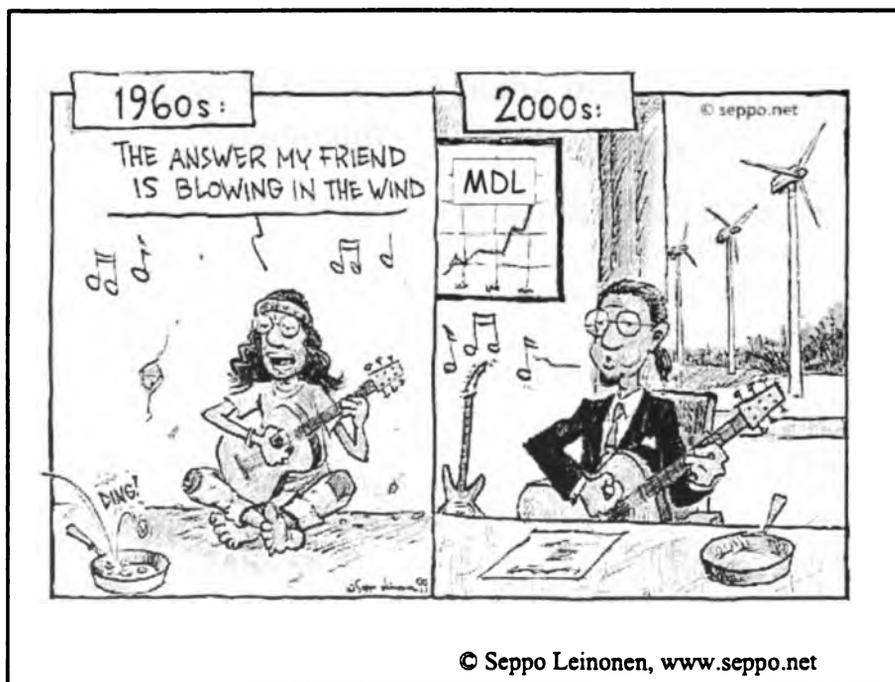
- Opción 3: Hacer un análisis de sensibilidad a los cambios de variables
  - Se hace un cálculo con valores más probables de las variables
  - Se hacen cálculos para ver si el proyecto todavía es rentable cuando:
    - el precio del CER disminuye
    - los costos de transacción resultan más altos
    - el desempeño del proyecto (crecimiento arboles o funcionamiento planta) es más bajo...

26

## Considerar el riesgo sirve también para tomar decisiones

- En vista de los riesgos del MDL o específicos de mi proyecto:
  - ¿Cuál será el periodo de acreditación más adecuado?
  - ¿Cuál será el método de contabilidad (forestal) más adecuado?
  - ¿Cuál será el año más adecuado para la primera verificación?

27



Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Pequeños proyectos forestales en el MDL: restricciones y reglas simplificadas

Bruno Locatelli (CIRAD-CATIE)  
con insumos de Markku Kanninen (CIOR)



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza



Grupo Cambio Global

CATIE

### Plan

1. Restricciones para pequeños proyectos
  - Escala mínima de un proyecto forestal
    - Locatelli B., Pedroni L., 2004. Accounting methods for carbon credits: impacts on the minimum size of CDM forestry projects. *Climate Policy*
  - Impacto de los MR (modalidades y procedimientos) simplificados sobre la escala mínima
    - Locatelli B., Pedroni L., 2004. Will Simplified Modalities and Procedures Make More Small-Scale Forestry Projects Viable Under the Clean Development Mechanism? Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change
2. Reglas simplificadas para pequeños proyectos

Grupo Cambio Global

CATIE

## 1a. Escala mínima de un proyecto forestal

- MDL:
  - modalidades & procedimientos (MB) complejos => costos de transacción altos
  - proyectos forestales desfavorecidos por el problema de la no permanencia
  - un pequeño proyecto no podrá cubrir sus costos de transacción con la venta de créditos ICER o tCER
- ¿A partir de que escala podrán los proyectos forestales beneficiar del MDL?

3

## ¿Porqué es relevante el tema de la escala?

- Si solamente grandes proyectos fueran posibles...
  - Se excluirían los proyectos de pequeñas comunidades o de algunos países.  
→ **Equidad!**
  - Los impactos sobre biodiversidad y desarrollo local podrían ser negativos  
→ **Impactos!**
  - Los grandes proyectos podrían inundar el mercado local con productos, bajar los precios y frenar las otras iniciativas de plantación  
→ **Leakge!**

4

**CATIE** Grupo Cambio Global

## Nuestra pregunta

- ¿Qué es el área mínima de un proyecto forestal o agroforestal para que el MDL le sea provechoso?

Criterio

Beneficios del MDL (venta de créditos)  $>$  Costos de transacción del MDL

5

**CATIE** Grupo Cambio Global

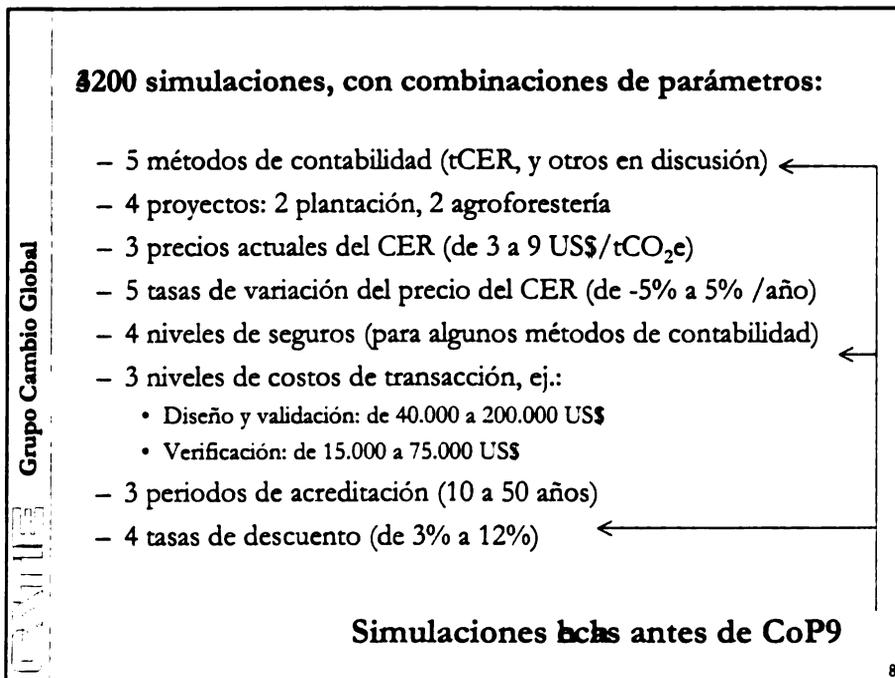
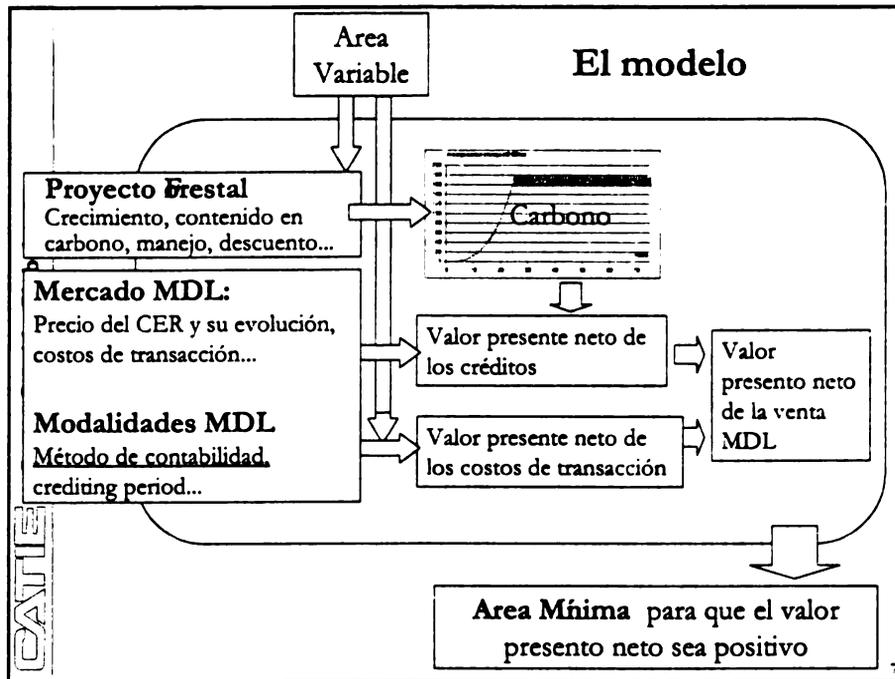
## El área mínima depende de muchos factores

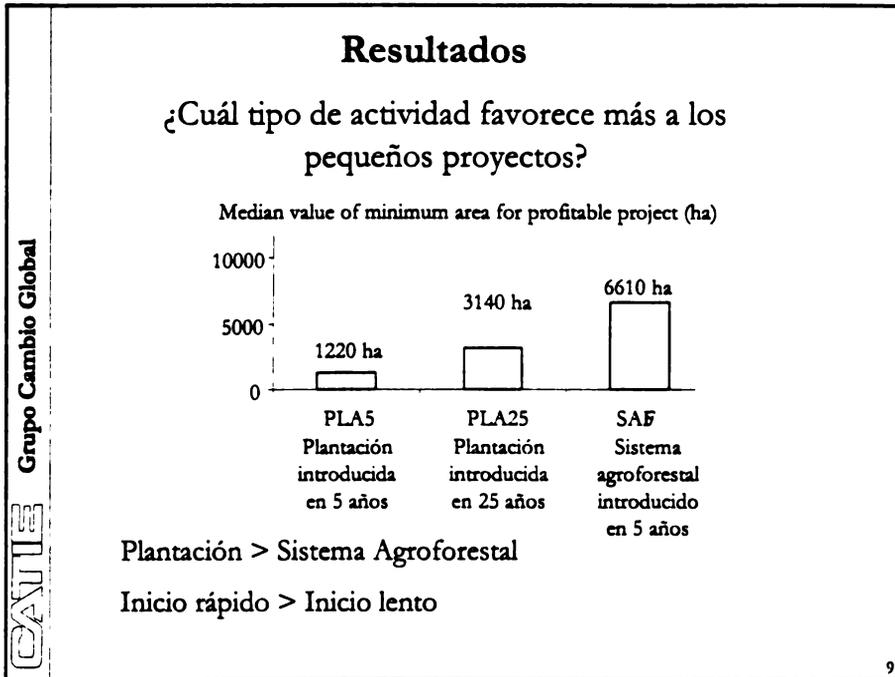
- Las características del proyecto
  - Crecimiento de los arboles, manejo, tasa de descuento...
- El mercado del MDL
  - Precios de los tCER y ICER, Costos de transacción ...
- Las modalidades del MDL
  - Métodos de contabilidad tCER o ICER, crediting period...

El área mínima es un tema complejo

=> Uso de un modelo de simulación

6





- ¿En cuál porcentaje de los casos se permitió que los pequeños de menos de 500 ha se beneficiaran del MDL?
- Plantación: 23,6%
  - Agroforestería: solamente 0,5%
- Otros resultados:
- comparación de métodos de contabilidad no relevante (tCER vs. otros métodos que no son más aplicables después de CoP9)
  - unos métodos propuestos antes de CoP9 eran muy desventajosos para los proyectos forestales
  - los % son más altos si se toman en cuanto solamente los casos con el método tCER.
- 10

## 1b. Impacto de los MR simplificados para pequeños proyectos sobre la escala mínima

- MR (modalidades y procedimientos) simplificados :
  - aplican para proyectos forestales que remueven menos de 8 ktCO<sub>2</sub>e/año.
  - se diseñaron para ayudar a los pequeños proyectos (relevancia del tema de la escala)
- ¿Cuál área representa el limite de 8 ktCO<sub>2</sub>e/año?
- ¿Van los MR simplificados facilitar el acceso de pequeños proyectos forestales al MDL?

11

## El modelo de cálculo

- Mismo principio que el anterior
  - Novedades:
    - La posibilidad de MR simplificados
    - Los MR simplificados reducen los costos de transaccion de 20%, 50% o 80%
    - Dos métodos de contabilidad: tCER y ICER
    - Crediting period: 1x20, 2x20, 3x20, 1x30 años
- Simulaciones
  - 93.312 casos
  - Con MatLab™... un caso dura 0,02 segundo...por suerte!

12

CATIE  
 Grupo Cambio Global

## Precios: CER > CER > CER

- Créditos que vencen deben ser remplazados => valen menos que los que no vencen.
- Una manera de estimar el precio:

$$\$tCER = \$CER_{p1} - \frac{\$CER_{p2}}{(1+i)^{LT}}$$

**\$tCER** = Precio de tCER (ó ICER)  
**\$CER<sub>p1</sub>** = Precio actual de un CER  
**\$CER<sub>p2</sub>** = Precio de un CER en VU años  
**i** = Tasa de descuento  
**VU** = Vida útil de un tCER (ó ICER)

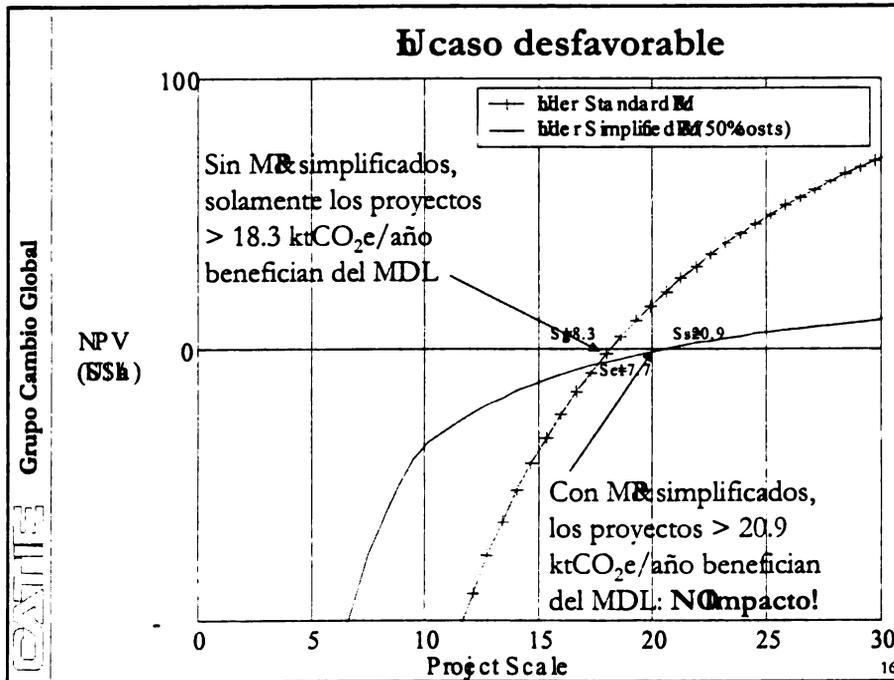
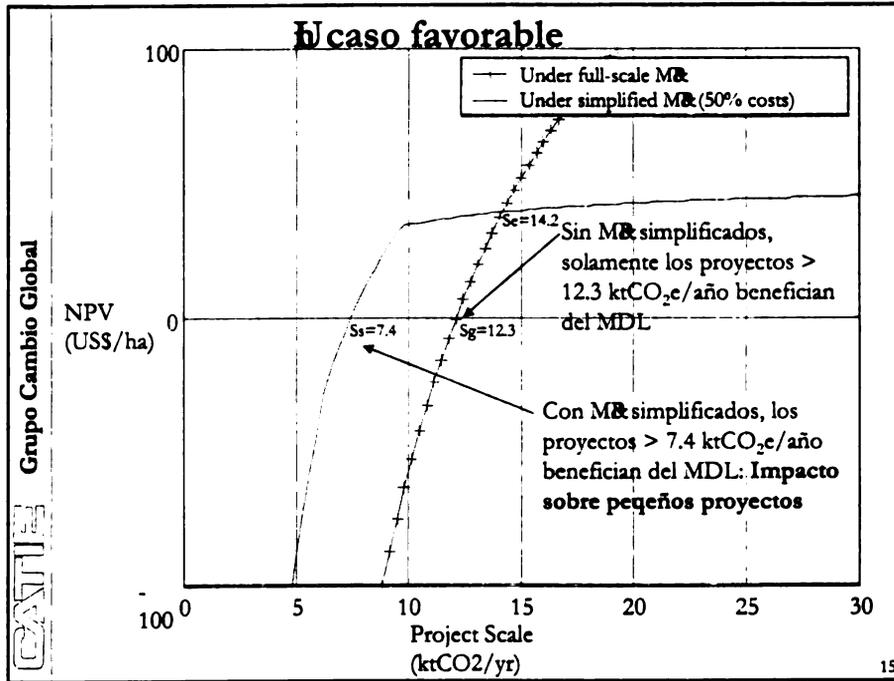
13

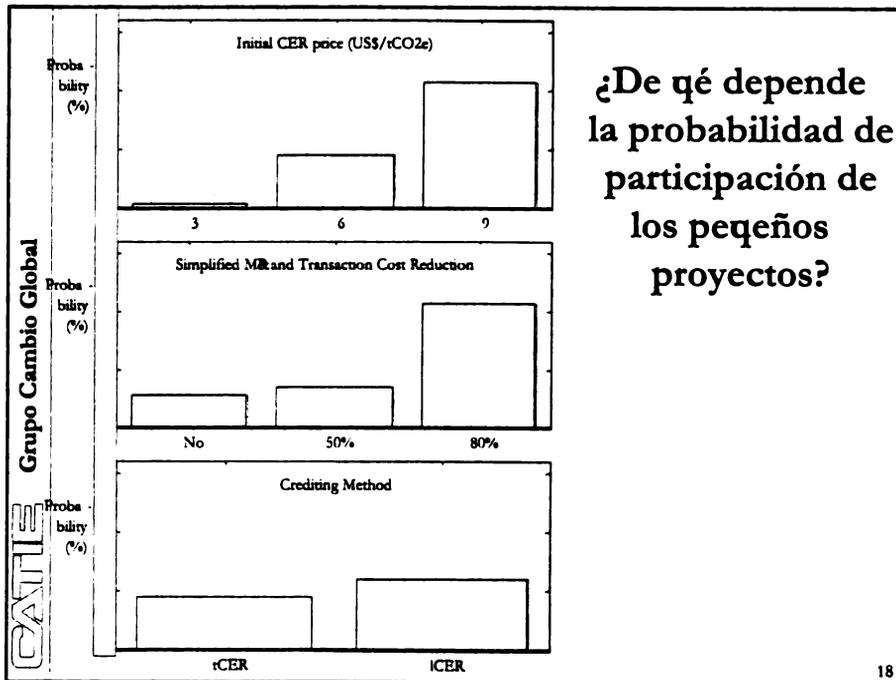
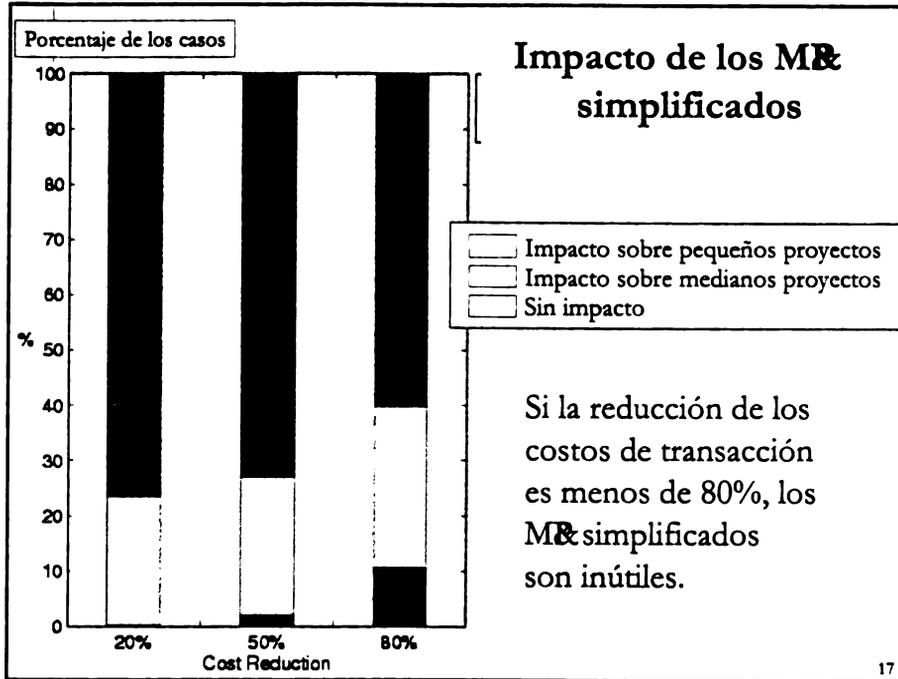
CATIE  
 Grupo Cambio Global

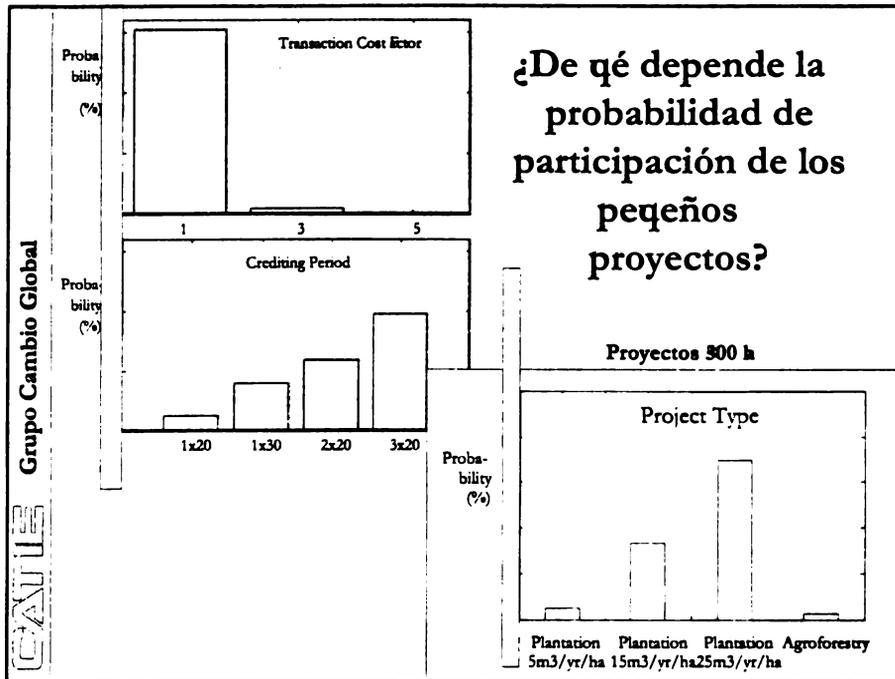
## Resultados

- Un proyecto de 8 ktCO<sub>2</sub>e/yr puede tener un área de 200 a 6000 hectáreas, según el tipo de proyecto
  - un proyecto agroforestal con inicio en 25 años: entre 3500 y 5800 hectáreas
  - un proyecto de plantación con alto crecimiento e inicio rápido: entre 200 y 1200 hectáreas
- El 'Small-Scale' definido como menos de 8 ktCO<sub>2</sub>e/yr cubre situaciones muy diferentes
  - ¿Es pequeño un proyecto de 6000 hectáreas?

14







Grupo Cambio Global

CAUIE

### Conclusión

- Los M&S simplificados podría tener ningún efecto sobre la participación de pequeños proyectos...
  - ... si no reducen fuertemente los costos de transacción
  - ¿Cómo reducir los costos de transacción de más de un 80% sin riesgo ambiental?
- Los factores que influyen más sobre la participación son factores de mercado y no de M&S
  - los precios de los CERs y el nivel de los costos de transacción
  - Importante conocer los precios
  - Importante negociar bien
  - Importante reducir los costos de transacción
    - Capacidad local

20

**Grupo Cambio Global**

**2. Reglas simplificadas para pequeños proyectos**

- En Milan (CoP 8, 2003)
  - Modalidades y procedimientos para proyectos AR
  - SBSTA: modalidades simplificadas para pequeños proyectos
  - Invitación a los partes -> 11 propuestas (Eb 2004)
- COP 10/CP 14
  - Decisión sobre pequeños proyectos MDL LULUCF
- COP 11
  - Modalidades y metodologías simplificadas

**21**

**Grupo Cambio Global**

**Pequeños proyectos MDL LUCF**

- Objetivo
  - Participación de pequeños productores y comunidades rurales con pocos recursos (definidos por el país anfitrión)
- Sumidero neto < 8 kt CO<sub>2</sub>/yr
- Costos de transacción más bajos (costo de registro)
- Metodologías simplificadas de línea base
  - Factores por defecto
- Metodologías simplificadas de medición y monitoreo
  - Sumidero neto
  - Egas
  - Métodos estadísticos
- Participantes pueden sugerir sus metodologías (aprobación por la junta ejecutiva de MDL)

**22**

GEI  
Grupo Cambio Global

## Pequeños proyectos: pasos

- Elegibilidad del área del proyecto
  - Sin bosque desde Diciembre 31, 1989
    - Fotos áreas, imágenes de satélite
    - Registros etc.
    - Testimonios por escrito
- Adicionalidad
  - Remoción de barreras
    - Inversión (sin acceso a créditos o financiamiento internacional)
    - Instituciones (riegos – cambio de leyes y normatividad)
    - Tecnológico (sin acceso a materiales de reforestación)
    - Ecológico (suelos degradados, condiciones climáticas, presión)
    - Social (falta de organización comunitaria, conflictos sociales)

23

GEI  
Grupo Cambio Global

## Aspectos generales

- Almacenamiento de C
  - En biomasa área (árboles y otros)
  - En biomasa bajo suelo
  - Valores usados tienen que ser documentados
  - El uso de ecuaciones y valores por defecto tiene que ser conservador
- Emisiones de GEI no tienen que ser cuantificados

24

Grupo Cambio Global

GATE

## Metodologías simplificadas de línea base

- No hay cambios significativos en el almacenamiento de C en la ausencia del proyecto
  - El sumidero neto = 0
- Hay disminución en el almacenamiento de C en la ausencia del proyecto
  - El sumidero neto = 0
- En otros casos (aumento en C)
  - Hay que crear la proyección de la línea base
  - Estratificación del área del proyecto (GPG 4.3.3.2)
  - Calculo del cambio del almacenamiento en cada estrato

25

Grupo Cambio Global

GATE

## Metodologías simplificadas de medición y monitoreo

- Ex-post estimación de la línea base
  - COP 10/CP 14: No es necesario monitorear la línea base
- Fugas
  - COP 10/CP 14: Si los participantes pueden demostrar que no exista desplazamiento de actividades a causa del proyecto -> no es necesario la estimación de fugas
  - Indicadores (simplificadas)
    - Porcentaje de familias desplazadas a causa de actividades del proyecto < 10% ->  $E_{ga} = 0$
    - Porcentaje de familias desplazadas a causa de actividades del proyecto > 10% ->  $E_{gas}$  existen y hay que cuantificarlas (factor por defecto = 15%)

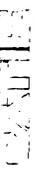
26



## Metodologías simplificadas de medición y monitoreo

- Ex-post estimación de los sumideros netos
  - Muestreo estratificado (GPG 4.3.3.2)
  - Almacenamiento de C sobre suelo + bajo suelo por estrato
  - Pasos para calcular la biomasa área:
    - Muestreo estadístico con parcelas temporales (GPG 4.3.3.4)
    - Establecimiento de parcelas permanentes
    - Medición periódica de los árboles en parcelas permanentes
    - Calculo de biomasa área usando ecuaciones alométricas
- La frecuencia del monitoreo: 5 años
- Plan de control de calidad

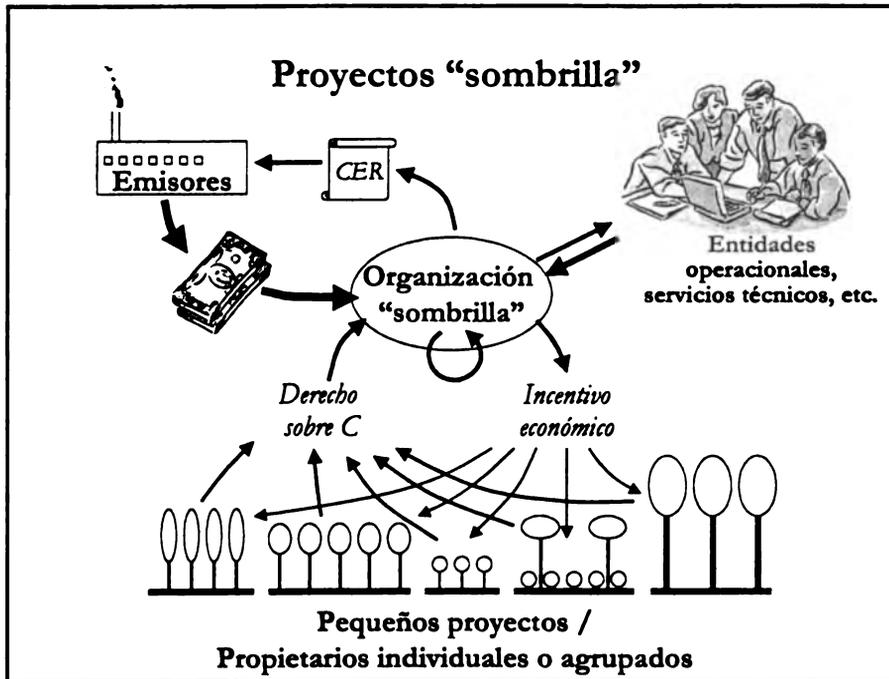
27



## Conclusión

- Decisión en CoP 11
  - Montreal, Canadá
- Otra opción para involucrar a pequeños proyectos
  - Los proyectos sombrilla
  - Ejemplos existentes en proyectos de desarrollo, de conservación o de incentivos
    - Podría ser replicable para el MDL

28



### Proyectos “sombrilla”

	<b>Ventajas</b>		<b>Desventajas</b>
Grupo Cambio Global	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pequeños propietarios pueden participar al MDL.</li> <li>• Impactos sociales y ambientales positivos.</li> <li>• Tal vez más fácil garantizar permanencia del carbono.</li> <li>• Puede fortalecer posición para negociar.</li> <li>• <i>Know-how</i> concentrado.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere de una organización con capacidad y sostenible.</li> <li>• Costos internos de transacción.</li> <li>• Técnicamente más complejo (línea base, monitoreo, etc..).</li> <li>• Legalmente más complejo.</li> <li>• Pre-inversión significativa.</li> </ul>

**¡Muchas gracias!**

Grupo Cambio Global

CEXITE

31

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

Impactos de los proyectos MDL sobre el  
desarrollo sostenible:  
Problemática

Znia Salinas, CATIE  
Bruno Locatelli, CIRAD-CATIE

CATIE Grupo Cambio Global

The slide features a background image of a forest. On the left, there is a vertical logo for 'CATIE Grupo Cambio Global'. The main text is centered. Below the authors' names, there are logos for 'CIRAD' and 'CATIE Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza'. On the right side, there is a small circular inset image of a child.

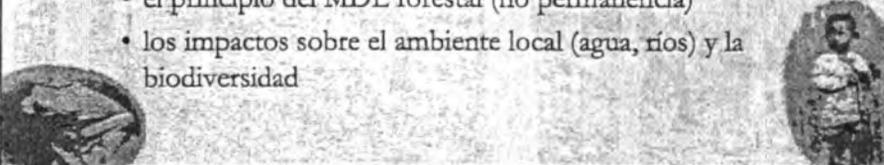
Plan

1. Impactos ambientales →
2. Impactos socioeconómicos →

The slide has a background image of a forest. The word 'Plan' is centered at the top. Below it, there is a numbered list with two items, each followed by a right-pointing arrow. In the bottom right corner, there is a small circular inset image of a child.

# 1. Impactos ambientales del MDL: Controversias sobre impactos negativos

- Las ONGs:
  - son actores activos del MDL, representan una parte de la sociedad civil, defienden los intereses de los actores locales y la biodiversidad
  - denuncian:
    - el principio del MDL y sus impactos sobre el clima (no adición, fugas...)
    - el principio del MDL forestal (no permanencia)
    - los impactos sobre el ambiente local (agua, ríos) y la biodiversidad



wdmwatch.org

## CDM watch

Monitoring the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol

[| WHISTLEBLOWERS |](#) [| Official UNFCCC CDM Webpages |](#) [| Sinks Watch |](#)  
[| Campaigns |](#) [| What's New |](#) [| Search CDM Projects |](#) [| Publications |](#)

[| Home |](#) [| About the CDM |](#) [| About Us |](#) [| Contact Us |](#) [| Links |](#)

<b>Campaigns</b> <a href="#">Help stop the CDM subsidising unsustainable technologies!</a> <a href="#">Controversy over Planter crops!</a>	<p>The Clean Development Mechanism (CDM) is one of the two project-based flexible mechanisms of the Kyoto Protocol. These mechanisms are designed to make it easier and cheaper for industrialised countries to meet the greenhouse gas (GHG) emission reduction targets that they agreed to under the Protocol. The CDM is also mandated to assist developing countries in achieving sustainable development.</p> 	<b>The CDM Toolkit</b> <a href="#">CDM Scorecard</a> <a href="#">Quick Stats</a> <a href="#">Community Development Carbon Fund (CDCF)</a> <a href="#">Prototype Carbon Fund (PCF)</a> <a href="#">BioCarbon Fund (BCF)</a> <a href="#">World Bank Carbon Finance Unit (CFU)</a> <a href="#">Italian Carbon Fund (ICF)</a> <a href="#">CERUPT</a>
--	--	--



## ¿Que no quieren las ONGs?

“Para que el MDL promueva exitosamente el desarrollo sostenible y la protección del clima, debe excluir ciertos tipos de proyectos como:

- Proyectos forestales (“sinks”)
- Grandes proyectos hidroeléctricos (más de 10 MW)
- Proyectos hidroeléctricos que no cumplan con los criterios de la Comisión Mundial sobre Embalses (World Commission on Dams, WCD).”
- Proyecto energéticos con carbón mineral

[wdmwatch.org](http://wdmwatch.org)

## Métodos de las ONGs (1/5)

### Investigación y publicación de información sobre proyectos



Carta enviada por WRM a FSC (certificadores) y publicada en Internet, con una foto.

Foto tomada durante una visita de WRM en el sitio del proyecto Plantar (Brasil) para mostrar que el proyecto cortó 40 hectáreas de bosque primario en 2002 (se ve un tocón supuestamente de un árbol nativo) y que se aplicó Round-Up (no hay plantas "locales" vivas).



## Métodos de las ONGs (2/5)

### Información general, campañas permanentes



Algo huele mal en los sumideros

Argentina: Un turbio proyecto de sumidero de carbono

Brasil: Carta de la sociedad civil al Fondo Prototipo de Carbono sobre las plantaciones de eucaliptos de Plantar S.A. ....

Costa Rica: Los peligros de los monocultivos forestales

Compensando emisiones con sumideros de carbono: una receta para el fraude

Las plantaciones no son bosques

[www.org.uy](http://www.org.uy)

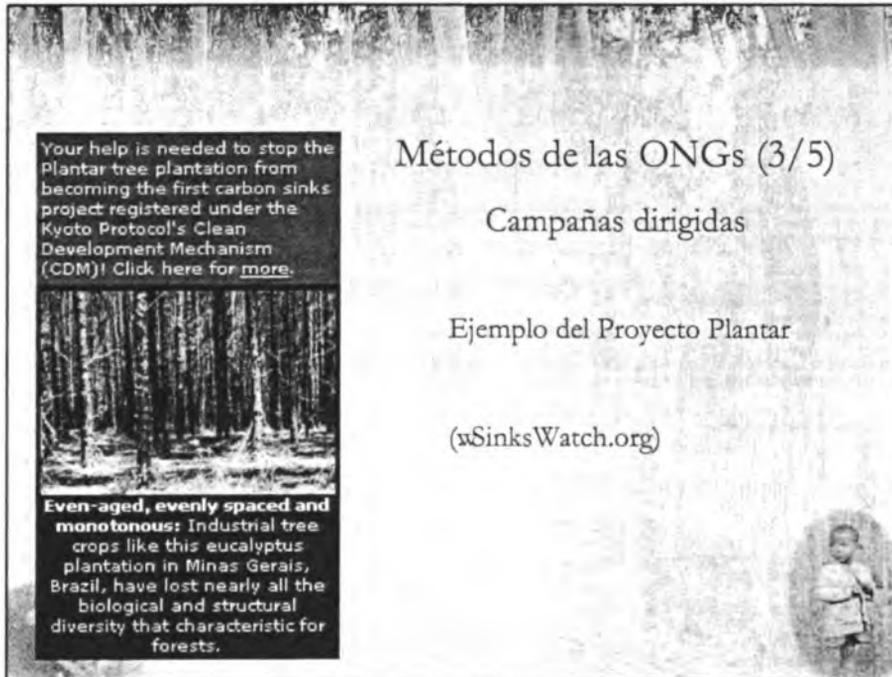
### EL MERCADO DEL CARBONO: Sembrando más problemas

Larry Lehmann



Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales





Your help is needed to stop the Plantar tree plantation from becoming the first carbon sinks project registered under the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanism (CDM)! Click here for [more](#).

**Even-aged, evenly spaced and monotonous:** Industrial tree crops like this eucalyptus plantation in Minas Gerais, Brazil, have lost nearly all the biological and structural diversity that characteristic for forests.

## Métodos de las ONGs (3/5)

### Campañas dirigidas

Ejemplo del Proyecto Plantar

(xSinksWatch.org)

“THE 2003 TREETANIC AWARD. This year's TREETANIC AWARD goes to PLANTAR, a Brazilian eucalypt plantation company based in the state of Minas Gerais, Brazil” ([xwm.org.uy](#))



## TREETANIC AWARD

The Treetanic was a tanker that set out from Kyoto to save the world. Her builders proudly boasted that they had created an unsinkable vessel. But the task given to her was an impossible one. Her fragile single hull should never have been trusted with such perilous cargo: AN OVERLOAD OF CARBON SINKS, especially large-scale monoculture tree plantations! At the ninth Conference of the Parties to the Climate Convention in Milan, the Global Forest Coalition will present the Treetanic award to the speculators involved in the most audacious carbon sink projects around the world.

### don't sink the kyoto protocol!!!

## Métodos de las ONGs (4/5)

### Peticiones que ciudadanos envían a gobierno

A broad spectrum of southern and northern NGOs and civil society groups has written to Annex I countries urging them to impose unilateral quality restrictions on CDM projects. The letter urges them not to accept carbon credits from the following types of CDM projects:

1. Sinks projects
2. Large hydro projects (above 10MW), and from small hydro projects that are not consistent with the principles of the World Commission on Dams
3. Coal projects
4. Projects in which the principle developer is from a non-Kyoto signatory country like the US or Australia.

By agreeing to exclude these projects, industrialised countries can help prevent the CDM becoming a subsidy for unsustainable technologies, and for corporations who are anti-Kyoto.

Read the letter sent to the following Govts - in the language of that country - then write to your government urging them agree to these conditions!

	UK
	France (French version letter, French version letter)
	Germany
	The Netherlands
	Norway
	Portugal
	New Zealand
	Spain
	Australia
	Japan (in English - in Japanese)
	Italy (coming)
	Finland

[wdmwch.org](http://wdmwch.org)



## Métodos de las ONGs (5/5)

### Información sobre el MDL e implicación de los ciudadanos en la vigilancia o la denuncia

#### Manual de Herramientas del Mecanismo de Desarrollo Limpio (CDM)

[wdmwch.org](http://wdmwch.org)

Recurso para activistas, las ONG y otras partes interesadas



## ¿Porqué las ONGs no quieren los proyectos forestales?

- “Proyecto forestal = Plantación industrial monocultivo”
- Las críticas no son recientes  
sobre todo para algunas especies (Eucalipto, Teca)
- Han sido reactivadas  
por la inclusión de las plantaciones en el MDL
  - las campañas contra los sumideros de carbono y las contra las plantaciones utilizan los mismos argumentos

## Las críticas sobre los impactos ambientales de las plantaciones

- Biodiversidad
  - Pobreza de las plantaciones mono específicas
  - Destrucción de bosque natural para plantaciones
- Agua
  - Consumo alto por los arboles bajo manejo intensivo
  - Contaminación por agroquímicos
- Suelos y cuencas
  - Acidificación y esterilización de suelos
  - Erosión (tala rasa, plantación en línea)

## MDL Forestal: los impactos ambientales pueden ser positivos

- Las críticas no toman en cuenta la diversidad de las plantaciones
  - Las críticas se refieren a :
    - plantaciones industriales, intensivas y de gran escala, con especies exóticas
  - Las críticas comparan casi siempre la plantación con el bosque natural
    - por la tanto, la biodiversidad o la protección de los suelos es menor en plantación
    - pero a menudo se establece la plantación sobre pastizales, tierras degradadas, cultivos agrícolas...

## ¿De qué dependen los impactos ambientales de un proyecto MDL forestal?

- De la ubicación:
  - ej. : zonas altas de cuencas,
- De los suelos:
  - ej.: en tierras degradadas, para la restauración
- Del paisaje:
  - ej.: conectividad (corredor biológicos), proximidad de áreas protegidas (zona de transición), en asociación con otros cultivos en una finca (diversificación de los hábitats)
- De las especies y del manejo
  - ej.: rodales de especies diferentes, hábitats diversificados, manejo del sotobosque, etc.



## 2. Impactos socioeconómicos del MDL: introducción

- Modos de vida de los pobres rurales
  - Altamente dependientes de actividades de uso de la tierra
    - Productos agrícolas y forestales (producción, consumo)
    - Servicios ambientales (locales: agua, biodiversidad)
  - Los pobres pueden ser beneficiarios o víctimas

- Actividades de proyectos MDL
  - Desarrollo sostenible es un objetivo
    - Oportunidad para impulsar el manejo sostenible de recursos naturales mejorando los modos de vida locales
  - Formas de contribución a los modos de vida
    - Mejoras en flujos de capital
    - Suplemento y diversificación del ingreso
    - Incremento del acceso a los bienes y servicios ambientales
    - Mejora de la productividad de la tierra
    - Desarrollo de conocimiento local e institucional base

Sin la planificación adecuada los proyectos MDL pueden tener efectos socio-económicos adversos para las comunidades locales

TAREA:

Diseñar proyectos MDL que minimicen la probabilidad de efectos negativos y que mejoren los modos de vida de los pobres (Beneficios medibles y demostrables)

## Controversias sobre impactos negativos

- Visión clásica de los oponentes
  - Velan por la seguridad sobre la tenencia de la tierra y los medios de sobrevivencia (MDL forestal y hidro)
    - Green Peace, Movimiento Mundial por la Tierra, Sink Watch, CDM Watch
  - Beneficios de las plantaciones, intereses internacionales en la industria del papel y carbón (MDL forestal)
    - Reducción de costos de operación (pago mínimo por tierras)
    - Distribución desigual de beneficios (pago mínimo por M. de O.)

## Controversias: Impactos socioeconómicos negativos

### – Desigualdad:

- Apoyo estatal favorece a los inversionistas (subsidios, exoneración de impuestos, créditos blandos, investigación forestal, construcción de rutas, mejoras en instalaciones portuarias e instalación de fábricas)

### – Equidad:

- Adjudicación de tierras nacionales para plantaciones industriales (reconocimiento del derecho sobre la tierra)

## Controversias: Impactos socioeconómicos negativos

### – Soberanía:

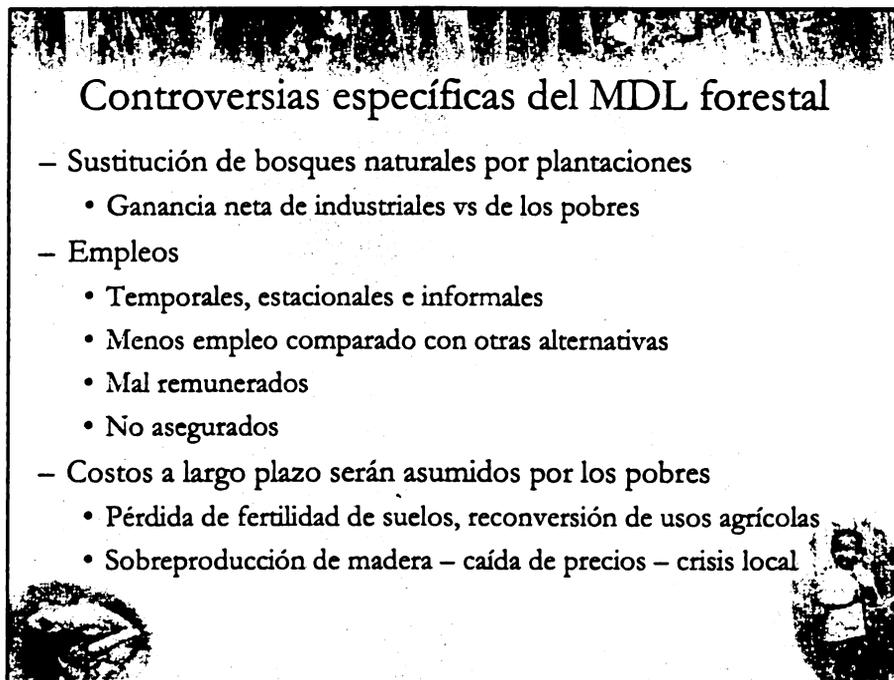
- “Transnacionales” decidirán el futuro de los recursos naturales

### – Empobrecimiento de los modos de vida locales:

- Descapitalización natural, desplazamientos a tierras más pobres

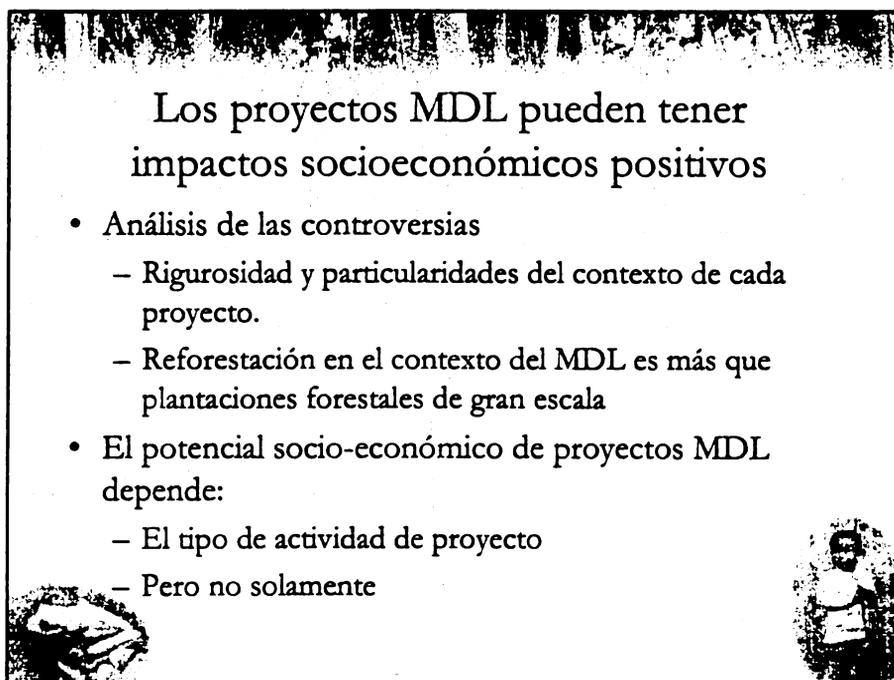
### – Conflictos sociales locales:

- entre participantes y no participantes en el proyecto de reforestación + inmigración.



## Controversias específicas del MDL forestal

- Sustitución de bosques naturales por plantaciones
  - Ganancia neta de industriales vs de los pobres
- Empleos
  - Temporales, estacionales e informales
  - Menos empleo comparado con otras alternativas
  - Mal remunerados
  - No asegurados
- Costos a largo plazo serán asumidos por los pobres
  - Pérdida de fertilidad de suelos, reconversión de usos agrícolas
  - Sobreproducción de madera – caída de precios – crisis local



## Los proyectos MDL pueden tener impactos socioeconómicos positivos

- Análisis de las controversias
  - Rigurosidad y particularidades del contexto de cada proyecto.
  - Reforestación en el contexto del MDL es más que plantaciones forestales de gran escala
- El potencial socio-económico de proyectos MDL depende:
  - El tipo de actividad de proyecto
  - Pero no solamente

### Impactos en los modos de vida por tipo de proyecto forestal

	Plantación industrial de gran escala	Agroforestería, plantaciones forestales comunitarias	Regeneración Forestal ó Rehabilitación
<b>Principales beneficiarios</b>	Industria, Gobierno Consumidores de productos forestales	Comunidades locales Consumidores de los productos forestales	Comunidades locales Beneficio global – biodiversidad
<b>Influencia de la gente local sobre la decisión de uso de la tierra</b>	<b>Baja</b> Las decisiones principales son tomadas por las compañías	<b>Alta</b> La producción del carbono es contingente a los beneficios locales	<b>Alta</b> La producción del carbono es contingente a los beneficios locales
<b>Beneficios locales</b>	<b>Bajos</b> Empleo y servicios sociales proveídos por la compañía	<b>Altos</b> Ingresos por los productos de la madera, Consumo, Impactos positivos sobre los cultivos y/o ganadería	<b>Medios</b> Producción de productos forestales para el uso, ingresos
<b>Riesgos locales</b>	<b>Altos</b> Pérdida de acceso a la tierra Reubicación involuntaria	<b>Bajos</b> Mínimo mientras el uso de especies y la configuración sea compatible con las necesidades	<b>Bajo</b> Exclusión del uso de la tierra para cultivos o ganadería, distribución desigual de beneficios

Fuente: Adaptado de Smith and Scherr . 2002

### Condiciones facilitadoras por tipo de proyecto forestal

	Tipo de proyecto		
	Plantación industrial de gran escala	Agroforestería y plantaciones comunitarias	Regeneración o rehabilitación de bosques
Densidad de la población rural	Baja a moderada	Moderada a alta	Moderada a alta
Buena infraestructura de mercado	Baja a moderada	Moderada a alta	Baja
Técnicas local y manejo de conocimiento	Mínima	Moderada a alta	Baja a moderada
Seguridad en la tenencia de la tierra	Compensación para los derechos locales (formal/informal); no coberción	Seguridad de la tenencia ó de los derechos de usufructo	Derechos de propiedad comunales claros para proteger y manejar los bosques
Derechos legales de la venta de carbono para la gente local	Probablemente no es aplicable	Necesidad de esquemas de pago directos	Es necesario para el reclamo de tierras; plan para compartir beneficios
Organización local	Mínima	Alta para proveer asistencia técnica, distribuir pagos y mercadear productos	Alta para planear y manejar el bosque comunitario

Fuente: Adaptado de Smith and Scherr . 2002

## Uso de los beneficios por tipo de proyecto forestal

Tipo de proyecto	Uso de pagos de carbono
Proyectos industriales de gran escala	costos del desarrollo industrial
Plantaciones agroforestales comunitarias	asistencia técnica y de comercialización, establecimiento de árboles, pagos directos, capacidad organizacional
Regeneración de bosque secundario	asistencia técnica y de mercado, pagos directos, capacidad local.
Rehabilitación del bosque y regeneración	capacitación, organización local y planificación, costos de protección y manejo forestal, compensar a usuarios excluidos por la regeneración del bosque.

Fuente: Smith and Scherr . 2002

## Otros beneficios colaterales de proyectos MDL correctamente diseñados

- Reducción de la emigración y desplazamiento de la gente rural
- Reducción de pobreza; mejora del flujo de caja, diversificación de la producción y acumulación del capital
- Continuidad en el servicio de energía
- Incremento en la inversión social al nivel municipal y regional
- Mejoramiento del balance comercial
- Apertura de nuevos mercados y posicionamiento de productos agrícolas y forestales en mercados internos y externos
- Desarrollo de organización social y participación ciudadana



Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Impactos A y SE en los acuerdos internacionales y en ciclo de proyectos

Zenia Salinas, CATIE



**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza



### Plan de la presentación

1. Principio de la convención y objetivo del PK
2. Los impactos ambientales y socioeconómicos (A y SE) en los acuerdos internacionales
3. Los impactos A y SE en el ciclo de proyecto

## 1. La convención y el PK

- Principio de la convención
  - Todos los países tienen derecho al desarrollo sostenible y deberían promoverlo
- objetivo del PK
  - ayudar a las Partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones...

## 2. Los impactos AySE en los acuerdos

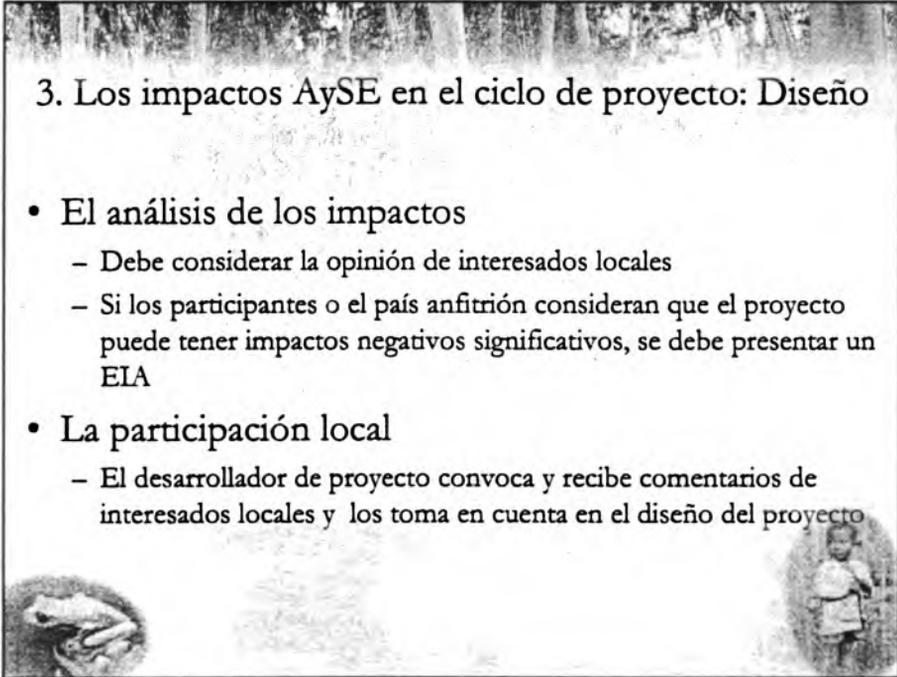
- COP 7 Acuerdo de Marrakech
  - El país anfitrión confirma si un proyecto MDL contribuye al logro de su desarrollo sostenible
- COP 9 Decisión 19 CP9
  - Define como se deben considerar de los impactos ambientales y socioeconómico
- Junta Ejecutiva del MDL
  - Pautas para completar el PDD para proyectos específicos

### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto

- El ciclo del proyecto
  - Pre - implementación del proyecto
    - Diseño del Proyecto, Aprobación Nacional, Validación
      - Pruebas de Desarrollo Sostenible
  - Implementación
    - Registro, Monitoreo, Verificación, Certificación, Expedición de CER
      - Monitoreo

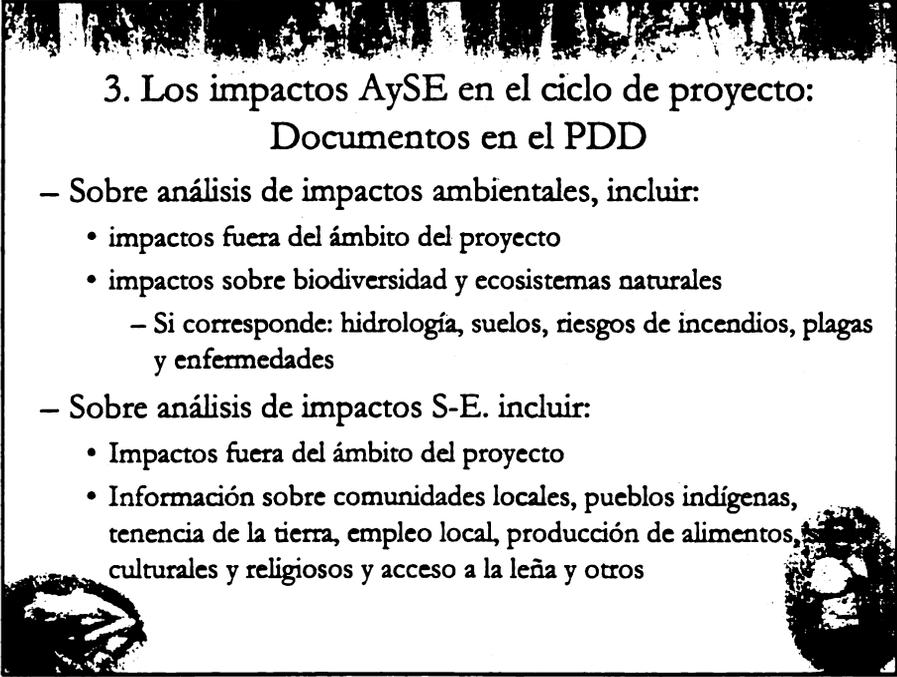
### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto: Diseño

- En el diseño del proyecto hay que considerar:
  - » El análisis de los impactos
  - » La participación local
  - » La documentación a presentar en el PDD



### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto: Diseño

- El análisis de los impactos
  - Debe considerar la opinión de interesados locales
  - Si los participantes o el país anfitrión consideran que el proyecto puede tener impactos negativos significativos, se debe presentar un EIA
- La participación local
  - El desarrollador de proyecto convoca y recibe comentarios de interesados locales y los toma en cuenta en el diseño del proyecto



### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto: Documentos en el PDD

- Sobre análisis de impactos ambientales, incluir:
  - impactos fuera del ámbito del proyecto
  - impactos sobre biodiversidad y ecosistemas naturales
    - Si corresponde: hidrología, suelos, riesgos de incendios, plagas y enfermedades
- Sobre análisis de impactos S-E. incluir:
  - Impactos fuera del ámbito del proyecto
  - Información sobre comunidades locales, pueblos indígenas, tenencia de la tierra, empleo local, producción de alimentos, culturales y religiosos y acceso a la leña y otros

### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto: Documentos en el PDD

- Sobre participación local
  - Descripción del proceso que permitió que los interesados locales emitieran sus comentarios
    - Como se diseñó y realizó la convocatoria: transparencia, plazos adecuados para atenderla
    - Cómo se presentó la información sobre el proyecto: comprensible para distintos tipos de actores
  - Resumen de los comentarios
  - Informe sobre cómo se tomaron en cuenta los comentarios

### En resumen, en el PDD

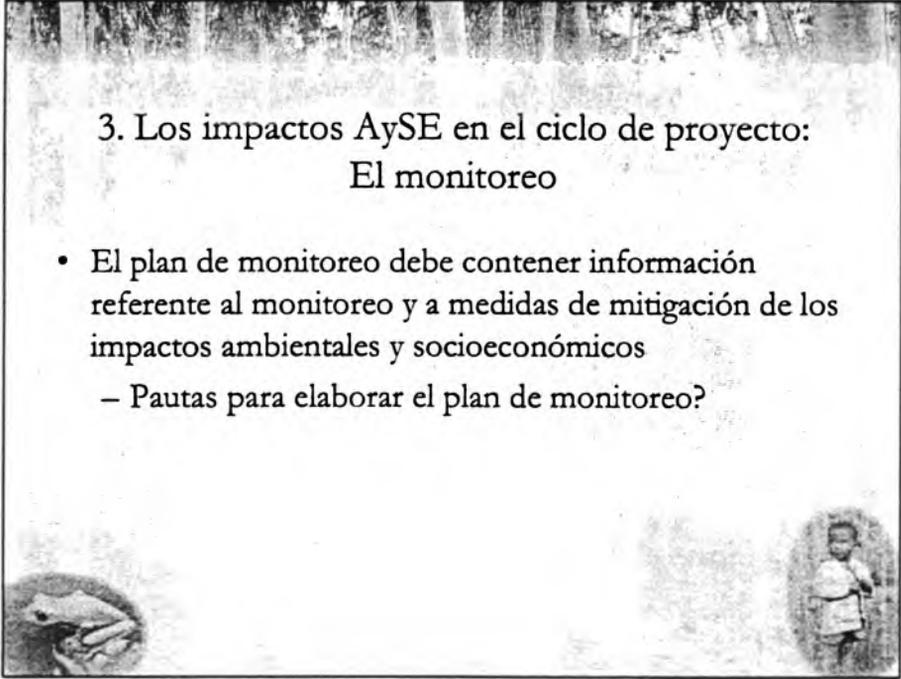
- Secciones
  - Sección E: Impactos ambientales del proyecto
  - Sección F: Impactos socioeconómicos del proyecto
  - Sección G: Comentarios de agentes interesados
- Documentos
  - Sobre análisis ambientales
  - Sobre análisis socio-económicos
  - Sobre participación local en los comentarios al proyecto

### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto: Aprobación Nacional

- Autoridad Nacional Designada
  - Es prerrogativa del país anfitrión confirmar si un proyecto MDL contribuye al desarrollo sostenible
  - Cada país debe definir sus prioridades y criterios de desarrollo sostenible para los proyectos MDL
- Carta de aprobación nacional para declarar:
  - La ratificación del Protocolo de Kyoto
  - La participación voluntaria
  - La contribución al desarrollo sostenible nacional

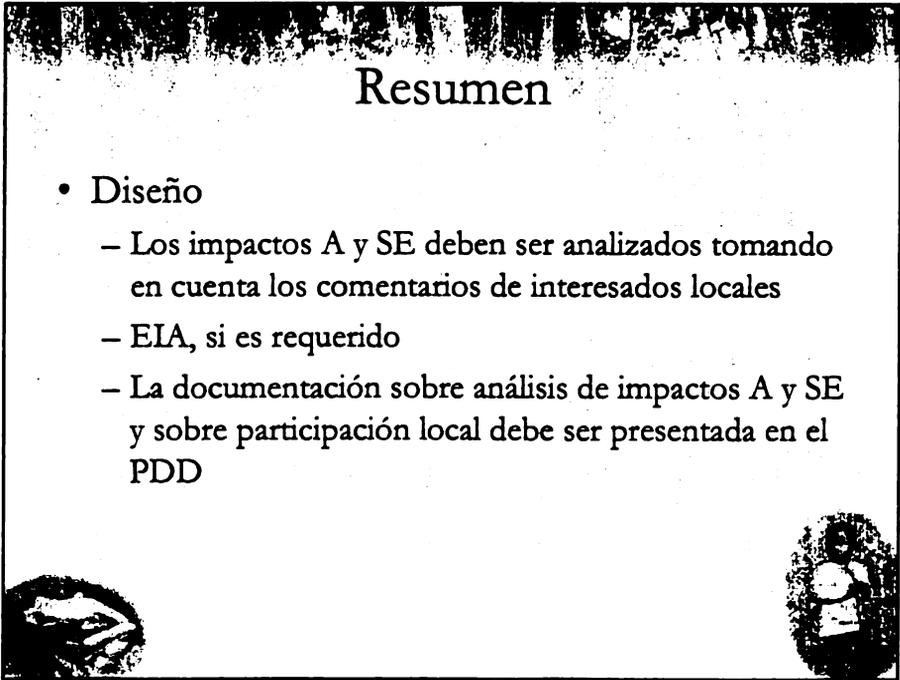
### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto: Validación

- La entidad operativa (EO) confirma que se cumple con una serie de requisitos:
  - Los de participación de los interesados
  - La consideración de los comentarios
  - Los impactos ambientales
- Recibe la carta de aprobación nacional de la DNA
- Presenta su informe de validación
  - Pone el DDP a disposición pública y recibe, en un plazo de 30 días, comentarios de las partes, de los interesados y de las ONGs acreditadas ante la COP sobre los requisitos de validación



### 3. Los impactos AySE en el ciclo de proyecto: El monitoreo

- El plan de monitoreo debe contener información referente al monitoreo y a medidas de mitigación de los impactos ambientales y socioeconómicos
  - Pautas para elaborar el plan de monitoreo?



## Resumen

- Diseño
  - Los impactos A y SE deben ser analizados tomando en cuenta los comentarios de interesados locales
  - EIA, si es requerido
  - La documentación sobre análisis de impactos A y SE y sobre participación local debe ser presentada en el PDD

## Resumen

- Aprobación Nacional
  - Por la DNA
- Validación
  - La EO validará la participación, consideración de comentarios y análisis de impactos
- Monitoreo
  - Incluye monitoreo de impactos A y SE

## Conclusiones

- La evaluación de la contribución de proyectos MDL al desarrollo sostenible de un país, queda en manos de los países anfitriones.
- El análisis de impactos A y SE depende de la normativa de EIA de cada país y su vínculo con criterios nacionales de desarrollo requiere de herramientas de evaluación.
- La participación de interesados locales en el análisis de impactos A y SE depende mucho de las formas de acercarse a las comunidades locales y la disposición de la información

Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

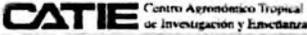
Impactos de los proyectos MDL  
sobre el desarrollo sostenible:  
Herramientas y Estándares

Zenia Salinas, CATIE  
Bruno Locatelli, CIRAD-CATIE

**CATIE** Grupo Cambio Global

**CIRAD**

**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza



Plan

1. Herramientas generales para la evaluación del Desarrollo Sostenible
2. Recomendaciones para proyectos MDL
3. Ejemplos de criterios para evaluar los impactos



## 2. Enfoques y metodologías generales para la evaluación del Desarrollo Sostenible:

- Análisis costo-efectividad
- Análisis costo beneficio
- Análisis multicriterio
- Metodologías de clasificación
  - Gold Standard
  - SSN
  - CCBA
  - Herramientas específicas:
    - Dimensión Social: estándares de PNUD, World Health Organization, BM
    - Desempeño medioambiental: estándares internacionales para la evaluación de impacto ambiental
    - Dimensión económica: estándares estadísticos de UN

## 2. Recomendaciones para proyectos MDL

- Usar material estadístico existente y medir los indicadores con estándares de medición
  - PC&para el manejo forestal sostenible
  - Formato de la Agencia Internacional de Energía para proyectos de energía
- Usar un set básico de indicadores para todos los proyectos y un set secundario a ser usado según los detalles y el diseño del proyecto
- Tomar en cuenta que a nivel de proyecto MDL las comparaciones son relativas a una línea base
- Indicadores cualitativos deben ser tanto en definición como en presentación:
  - Exhaustivos, consistentes y transparentes

## Estándares o Listas de comprobación (“Check Lists”)

- Consisten de un conjunto de herramientas para clasificar los resultados de sostenibilidad de proyectos MDL
- No es una lista exclusiva, pero los proyectos que no cumplen lo mínimo, serían evaluados más rigurosamente para comprobar su compatibilidad con prioridades nacionales sobre desarrollo sostenible
- Pueden usar insumos del análisis costo-beneficio
- Pueden usar marcos de referencia para la evaluación social como “medios de vida”,
- Pueden sustituir al Análisis Multicriterio

### 3. Ejemplos de criterios que se pueden utilizar para un proyecto MDL forestal (CCBA)

- Climate, Community & Biodiversity Alliance (CCBA),  
<http://www.climate-standards.org>  
– Disponible en español
- Criterios para el diseño de proyecto
- 4 secciones: General, Clima, Comunidad, Biodiversidad

Estándares de Diseño de Proyectos de  
Clima, Comunidad y Biodiversidad





**Sección General**

§	G1. Condiciones Originales en el Sitio del Proyecto	Requendo
§	G2. Proyecciones de Línea de Base	Requendo
§	G3. Diseño del Proyecto y Metas	Requendo
§	G4. Capacidad Gerencial de Manejo	Requerido
§	G5. Tenencia de Tierra	Requerido
§	G6. Estatus Legal	Requendo
	G7. Manejo Adaptativo para la Sustentabilidad	1 Punto
	G8. Diseminación de Conocimiento	1 Punto



**Sección de Clima**

§	CL1. Impactos Climáticos Netos Positivos	Requendo
§	CL2. Impactos Climáticos fuera del Sitio de Proyecto ("Fugas")	Requendo
§	CL3. Monitoreo de Impactos Climáticos	Requerido
	CL4. Adaptación al Cambio Climático y Variabilidad Climática	1 Punto
	CL5. Beneficios de Carbono retenidos de Mercados Regulados	1 Punto



**Sección de Comunidad**

§	CM1. Impactos Comunitarios Netos Positivos	Requerido
§	CM2. Impactos Comunitarios fuera del Sitio de Proyecto	Requerido
§	CM3. Monitoreo de Impactos Comunitarios	Requerido
	CM4. Aumento de Capacidades	1 Punto
	CM5. Mejores Prácticas en Participación Comunitaria	1 Punto



**Sección de Biodiversidad**

§	B1. Impactos Netos Positivos de Biodiversidad	Requerido
§	B2. Impactos de Biodiversidad fuera del sitio de Proyecto	Requerido
§	B3. Monitoreo de Impactos sobre Biodiversidad	Requerido
	B4. Uso de Especies Nativas	1 Punto
	B5. Mejoras a Recursos Hídricos y de Suelos	1 Punto



## Otros ejemplos

- El “Gold Standard” de WWF
  - Más para proyectos energéticos
  - [www.panda.org/climate/goldstandard](http://www.panda.org/climate/goldstandard)
    - Local/regional/global environment
      - Water quality and quantity, Air quality, Other pollutants, Soil condition, Biodiversity (species and habitat conservation)
    - Social sustainability and development
      - Employment (quality), Livelihoods of the poor, Access to energy services, Human and institutional capacity
    - Economic and technological development
      - Employment (job creation), Impact on the balance of payments, Technological self reliance
- La matriz “SouthSouthNorth”  
Helio International

## Lo que van a verificar las ONGs de CDM Watch

1. ¿ Se pusieron en contacto con su organización / comunidad los gestores del proyecto durante la fase de diseño de este proyecto ?
2. ¿ En su opinión, los proponentes del proyecto han llevado a cabo un proceso adecuado de participación del público ?
3. ¿ Tuviron lugar dichas consultas en un ambiente que facilitara hacer comentarios críticos respecto al proyecto ?
4. ¿ Fueron considerados en su justa medida los comentarios de su comunidad / organización relativos al proyecto ? ¿ Fueron debidamente contempladas las inquietudes que usted formuló con respecto al proyecto ?
5. ¿ Contribuirá el proyecto a la erradicación de la pobreza y al desarrollo sostenible en su comunidad / en su región ?
6. ¿ El proyecto también sería llevado a cabo sin recibir fondos de la venta de créditos de carbono ?
7. ¿ Han sido identificados ya los potenciales impactos negativos del proyecto - socio-culturales, ambientales, económicos - para la comunidad ?
8. ¿ Es probable que el proyecto cause o agrave los conflictos en el uso de la tierra ?
9. ¿ Es probable que el proyecto cause o agrave los cambios en el uso de la tierra por fuera de las áreas inmediatas cubiertas por el proyecto ?
10. ¿ El proyecto dará como resultado el desplazamiento de la población o de las actividades locales habituales ?
11. ¿ El proyecto concide con, o contradice, las necesidades y prioridades locales relativas al uso de la tierra ?
12. ¿ Si el proyecto por derecho propio es beneficioso para la comunidad local y para la conservación de la biodiversidad, qué otras alternativas a la financiación por medio del carbono existen para poder realizar el proyecto ?

Participación, consulta

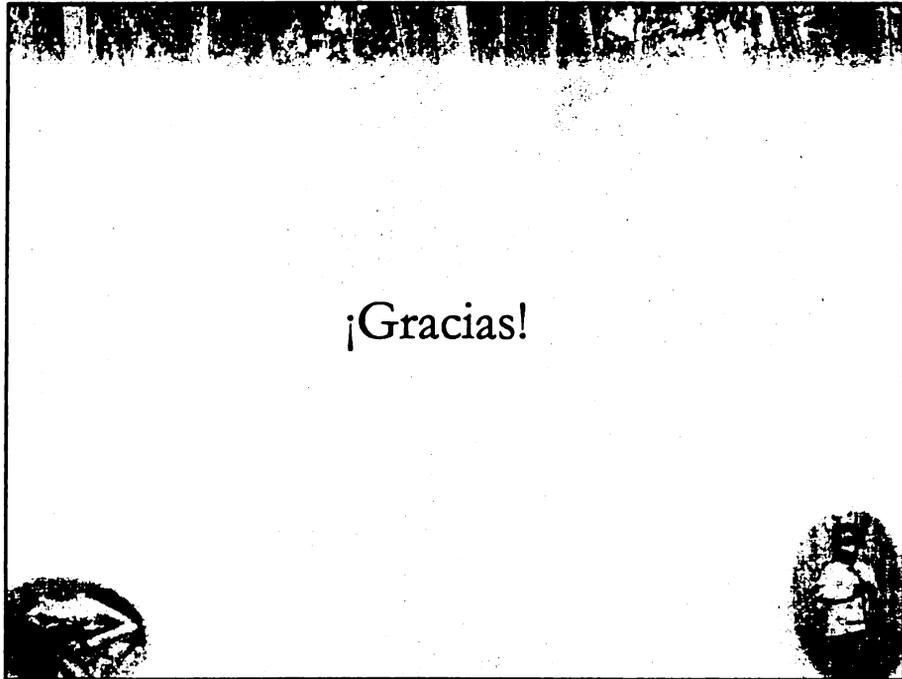
Impactos Adicionalidad

Impactos S.E. Fugas

Impactos S.E.

Plan

[www.cdmwatch.org](http://www.cdmwatch.org) (CDM Toolkit)



Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales  
en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.  
San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Mercados de carbono & Experiencias de proyectos forestales

Bruno Locatelli, CIRAD Francia – CATIE

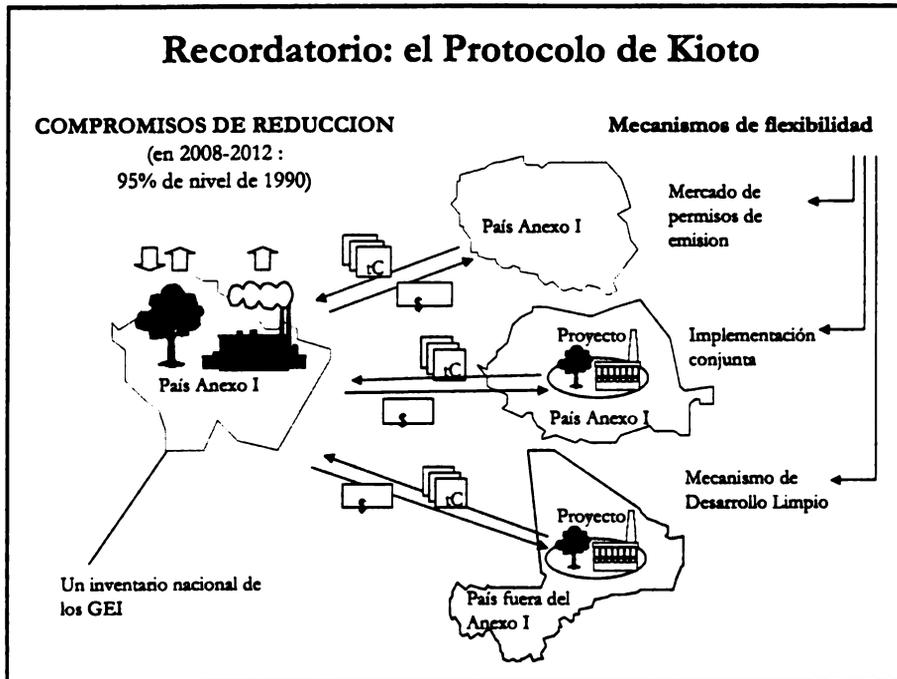


**CATIE** Centro Agronómico Tropical  
de Investigación y Enseñanza  
Grupo Cambio Global



### Plan

1. Transacciones y estructura del mercado
2. Transacciones basadas en proyectos
3. Ejemplos de proyectos y de fondos de carbono



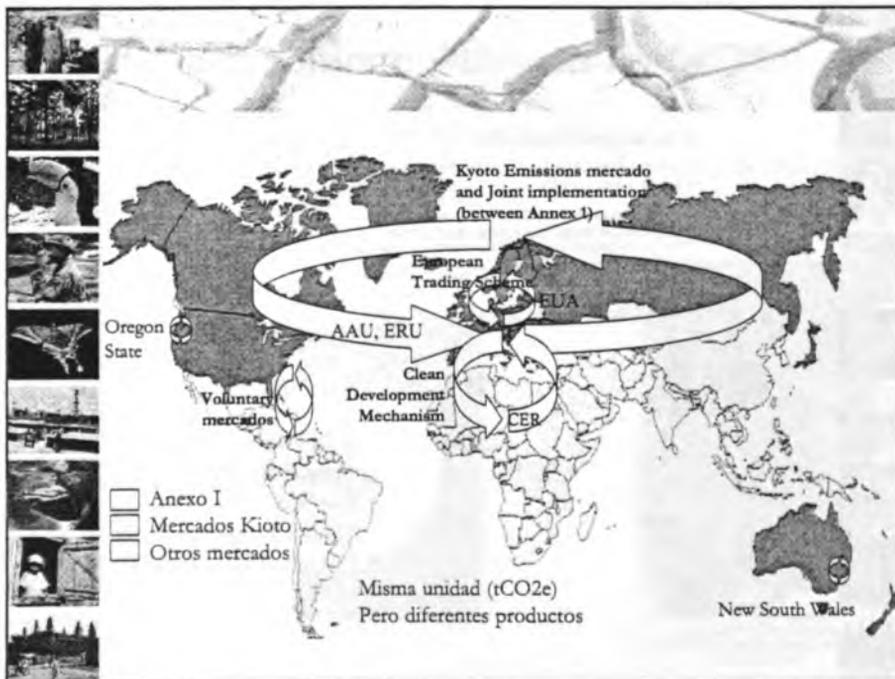
## 1. Transacciones y estructura del mercado

El tema de esta presentación

- Dos tipos de transacciones :
  - Transacciones basadas en proyectos
    - En el marco del Protocolo de Kioto (MDL e Implementación Conjunta)
    - Mercados internos a un país o una región para alcanzar Kioto
    - Mercados internos a un país o una región sin vínculo con Kioto
    - Mercados de esfuerzos voluntarios
  - Transacciones de certificados entre entidades con compromisos de reducción de emisiones
    - En el marco del Protocolo de Kioto (comercio de permisos)
    - Mercados internos a un país o una región para alcanzar Kioto
    - Mercados internos a un país o una región sin vínculo con Kioto
    - Mercados de esfuerzos voluntarios

## Estructura del mercado « carbono »

- Mercado Kioto
  - Mercado de permisos de emisión (« Allowance mercado »), MDL, Implementación Conjunta
- Mercados internos a un país o una región para alcanzar Kioto :
  - European Union Emission Trading Scheme (EU ETS), UK Emission Trading Scheme
- Mercados internos a un país o una región sin vínculo con Kioto :
  - New South Wales (Australie),
  - Oregon State (USA)
- Mercados de esfuerzos voluntarios
  - Incluyendo el mercado de pequeñas transacciones (« retail mercado »)
  - Des particuliers ou des entreprises qui veulent compenser leur émissions pour des raisons éthiques ou d'image



## Mercados voluntarios

- Individuales u organizaciones que no tienen compromisos de reducción de emisión pero que compran créditos de carbono o financian proyectos para compensar sus emisiones
- ¿Porqué?
  - Para la imagen pública de una empresa
  - Para hacer una buena acción, para tener buena conciencia...
- ¿Cómo?
  - transacciones bilaterales
    - Por ejemplo una empresa financia un proyecto. Ejemplo de Peugeot
  - Mediante intermediarios
    - Ejemplo de Reforest The Tropics
  - Mediante la bolsa de valores Chicago Climate Exchange
    - Una bolsa de intercambio de créditos de carbono para empresas norteamericanas sin compromisos de reducción.

## “Carbon neutral”: una nueva moda

**KT Tunstall goes CarbonNeutral**      <http://www.carbonneutral.com>

KT Tunstall decided to go green and has teamed up with the UK's first Television CarbonNeutral performer and UK's first CarbonNeutral album by all her albums and tours CarbonNeutral.

Over 500,000 CDs (and counting) are being made CarbonNeutral, reducing to around 700 tonnes of CO2. The benefits of working with KT are also, of course, that the reductions and offset messages reach way more industry figures, and her fan base.

[Click here to buy a tree in the KT Tunstall Forest](#)



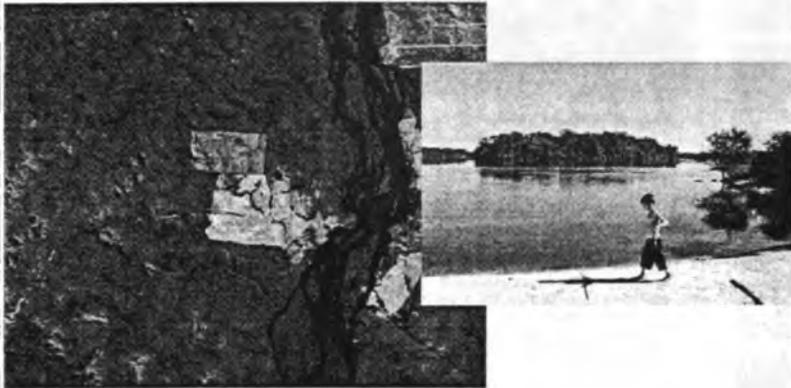
Otros ejemplos:

- Cold Play
- The G8 Summit
- The World Bank Staff Climate Protection Program
- The next FIFA World Cup

## Ejemplo de proyecto voluntario

Peugeot, Francia

- Un proyecto de plantación en Mato Grosso, Brasil con 82% de especies locales
- 2500 hectáreas



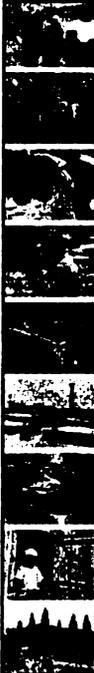
## Ejemplo de proyecto voluntario

- Reforest The Tropics [www.reforestthetropics.org/](http://www.reforestthetropics.org/)
  - Busca organizaciones (empresas, escuelas, iglesias...) en Estados Unidos
  - Financia plantaciones en Costa Rica
  - No hay créditos de carbono, sino un tipo de certificados
  - Pagos interesantes para productores



*A stand of fast-growing conifers sequestering the global warming greenhouse gas carbon dioxide in a new Costa Rican forest*

## Ejemplo de proyecto voluntario



Wisconsin Interfaith Climate & Energy Campaign

*The women of Aliquda in front of their houses made of bamboo and mud. N. Jangubai (extreme right), as president of the self-help group, has mobilized the women to plant trees.*

### The Carbon-Offset Program

WCEC is starting a brand-new venture in environmental justice called the **Carbon-Offset Program**. We have entered into a partnership with a poor community in India. The idea is very basic. Each one of us sets aside \$5 a month (or \$50 a year) to offset the greenhouse gas emissions from the cars we drive. This money goes to Aliquda village in Central India where the people there plant *Pongamia pinnata* trees. As the trees grow, they sequester carbon. The almond-like seeds from this tree are crushed in a mill to produce oil, which can be used as a substitute for petroleum. (The payment by the international community for environmental services meets the terms of the Clean Development Mechanism of the Kyoto Protocol.)

## Ejemplo de proyecto voluntario

### Proyectos manejados por Conservation International

Un informe de SC Johnson y un proyecto de reforestación en Ecuador

SC Johnson Offsets Annual Report Production: SC Johnson invests \$50,000 in Conservation International's Conservation Carbon program to fund project work that will offset the carbon impacts associated with the printing and distribution of every SC Johnson Public Report dating back to 1991 as well as office paper for the past two years. CI will use this investment to continue its work with the Jatun Sacha Foundation, an Ecuadorian conservation organization, to combat global warming, protect the regions' biodiversity and support local communities through the reforestation of degraded forests in northwest Ecuador. [more \(press release\)](#)



Pearl Jam and the Warped Tour "de-carbonate" their 2003 tours: These music tours are funding a joint project between CI and the Wildlife Conservation Society to create and manage a new protected area in the rain forest of Makira, Madagascar.

Conciertos del grupo « Pearl Jam » y una area protegida en Madagascar



## Mercados voluntarios

- Pequeñas transacciones
  - Poca plata y, en algunos casos, año por año
- Proyectos forestales
  - Son favorecidos en comparación con proyectos de reducción de emisión
    - Plantar árboles es más “sexy” que recuperar el metano de un vertedero
- Volumen de transacciones:
  - 16,5 MtCO<sub>2</sub> en el 2000
    - Dentro de 17,1 MtCO<sub>2</sub> de transacciones basadas en proyectos (97%)
  - 2,3 MtCO<sub>2</sub> en el 2004
    - Dentro de 107 MtCO<sub>2</sub> de transacciones basadas en proyectos (2%)



## Mercado ETS de la Unión Europea

- Emission Trading Scheme
- Un mercado interno de permisos de emisión
- Se atribuyeron permisos a las grandes empresas emisoras de GEI (límites de emisiones)
- Una empresa que emite menos que su permiso puede vender la diferencia a una empresa que emite más
- Ahora, es el mercado más activo

## Mercado ETS de la Unión Europea

- Precios entre 20 y 25 €/tCO<sub>2</sub>e (US\$ 24-30)

Precio del 2 de Noviembre del 2005:  
21,60 €/tCO<sub>2</sub>

INTRA-DAY-AUKTION	21.60 €/ EUA
LETZTER PREIS	21.50 €/ EUA
HANDELTAG 02.11.2005	

**EUA price last 30 days**

www.pointcarbon.com

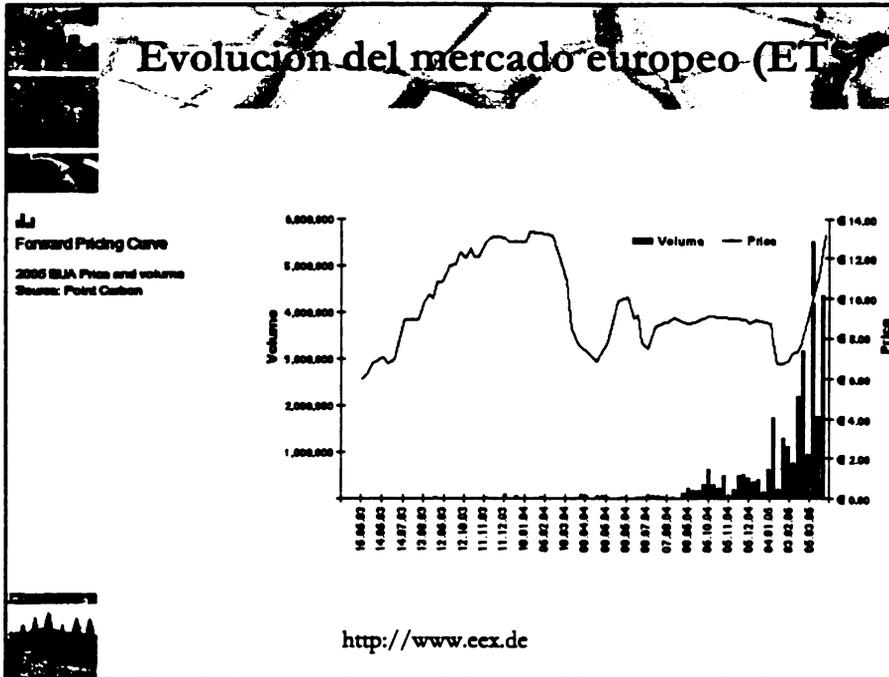
**Traders**

- [ECX](#)
- [EEX](#)
- [EXAA](#)
- [Nordpool](#)
- [Powernext](#)

[-http://www.nordpool.no/mercadoinfo/co2-allowances/allowances.cgi](http://www.nordpool.no/mercadoinfo/co2-allowances/allowances.cgi)  
[-http://www.europeanclimateexchange.com/](http://www.europeanclimateexchange.com/)  
[-http://www.cex.de](http://www.cex.de)

## Herramientas para seguir el mercado europeo. Ejemplo de www.pointcarbon.com

Precio de la tonelada de CO<sub>2</sub> (EUA) en el mercado europeo



## ¿Vínculo entre el mercado europeo y el MDL?

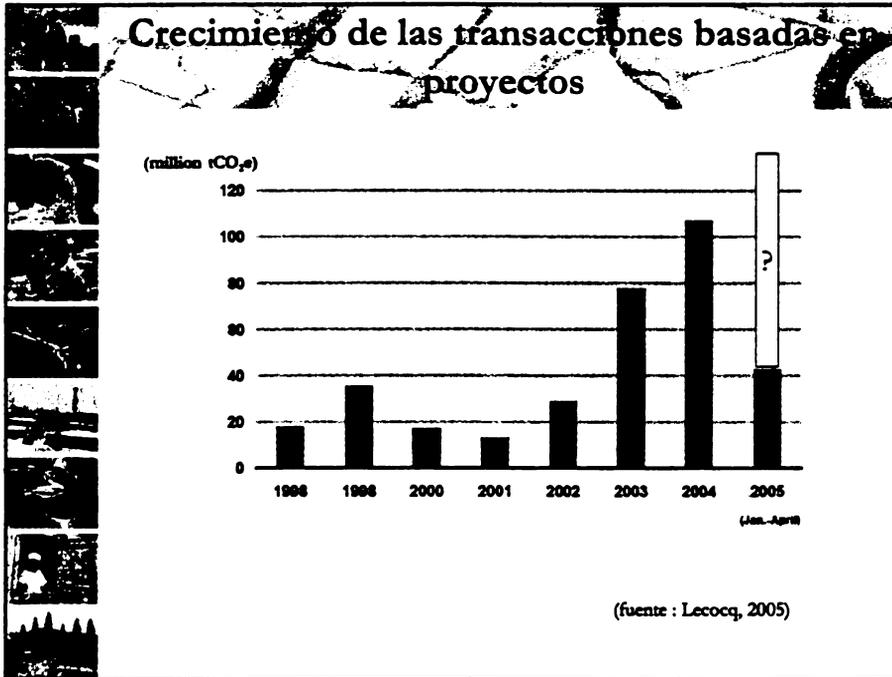
- Sería una gran oportunidad
  - Volúmenes altos de demanda
  - Efecto sobre precios
- Vínculo con proyectos MDL forestales: NO
  - Mala noticia
  - La "linking directive" aplica para 2005-2007
  - Después...?
- Vínculo con proyectos MDL energéticos: YES
  - Pero...los precios MDL no serán los del mercado europeo (20-25 €/tCO<sub>2</sub>e)
    - Menos
    - Riesgo y transacciones del MDL

## 2. Las transacciones basadas en proyectos

- Son las transacciones con un proyecto que emite créditos o certificados de carbono
  - MDL
  - Implementación Conjunta
  - Mercados voluntarios
- Los proyectos pueden ser:
  - de reducción de emisión (proyectos energéticos en particular) y
  - de remoción (proyectos forestales)

## Las transacciones basadas en proyectos son las más importantes en el mercado total

- 98% desde 1996
- 95% de las transacciones totales en 2004
- Razón
  - El otro tipo de transacción (entre empresas o países con compromisos) empezó hace poco (mercado europeo en el 2004, Kioto en el 2005)
- Crecimiento rápido:
  - 30 MtCO<sub>2</sub>e/año de 1996 a 2002
  - 78 MtCO<sub>2</sub>e/ año en el 2003
  - 107 MtCO<sub>2</sub>e/ año en el 2004

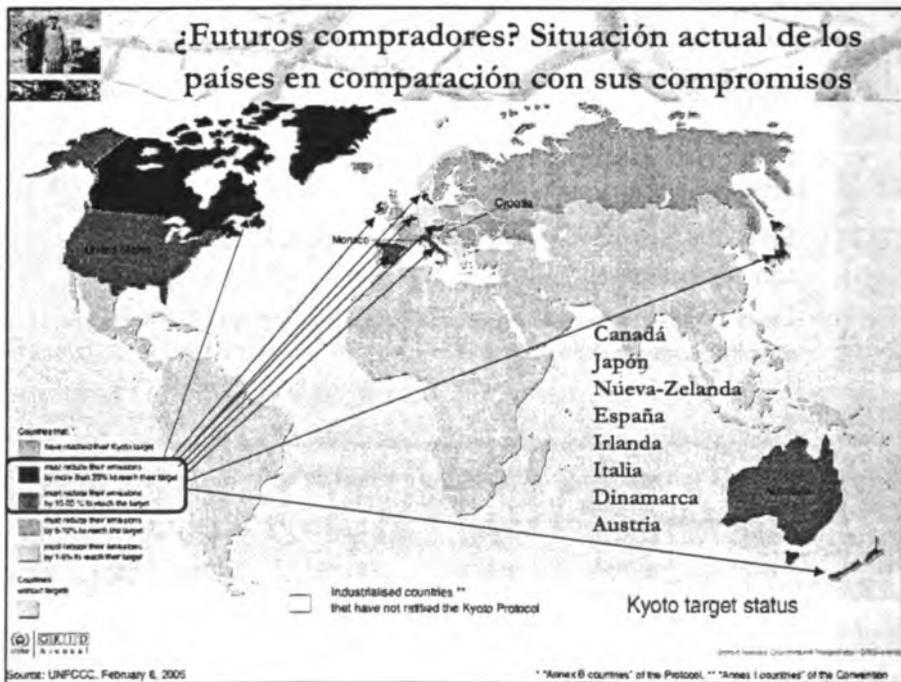
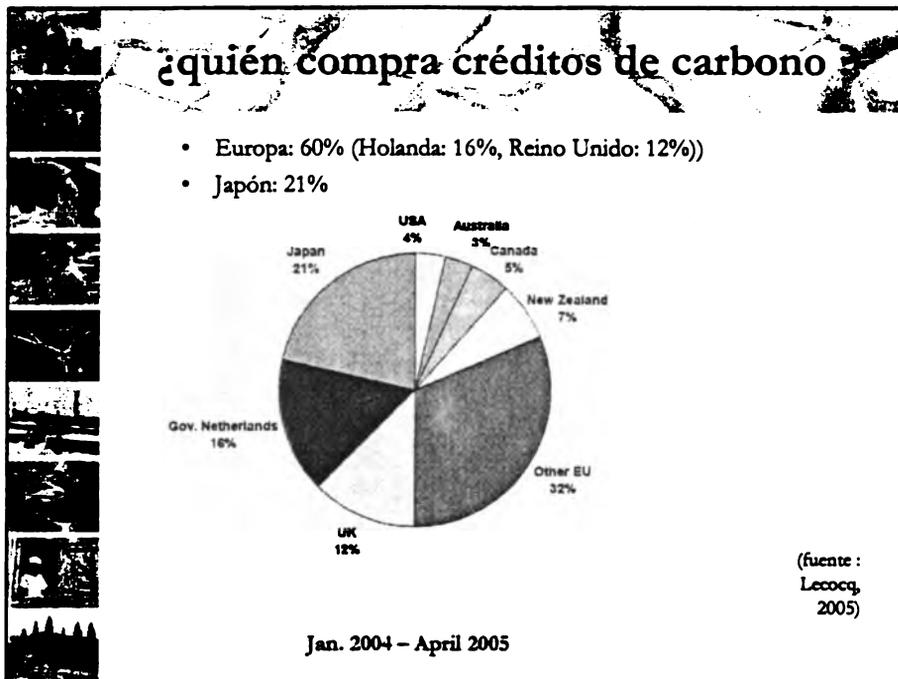


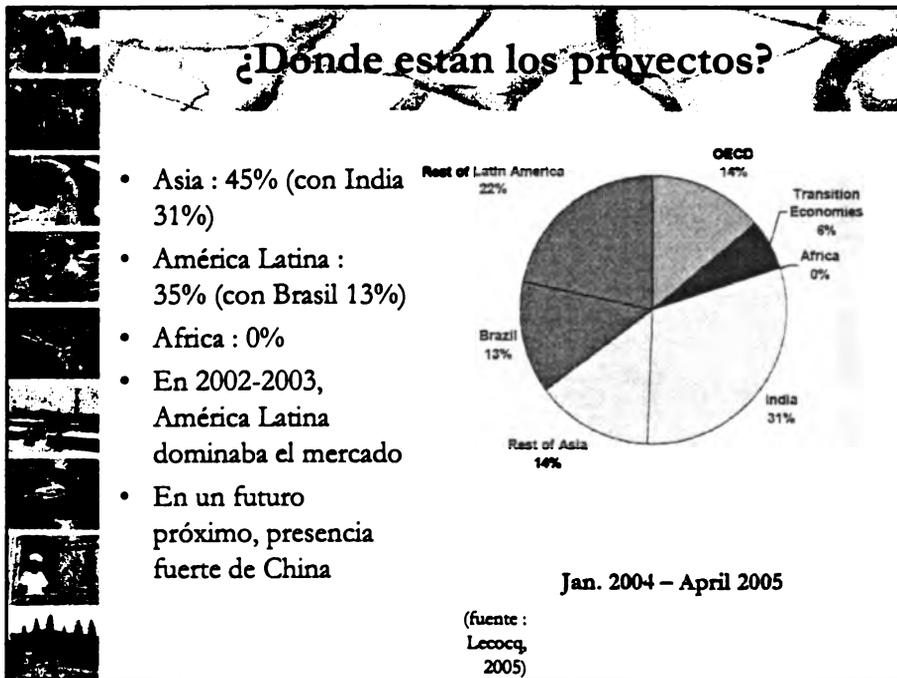
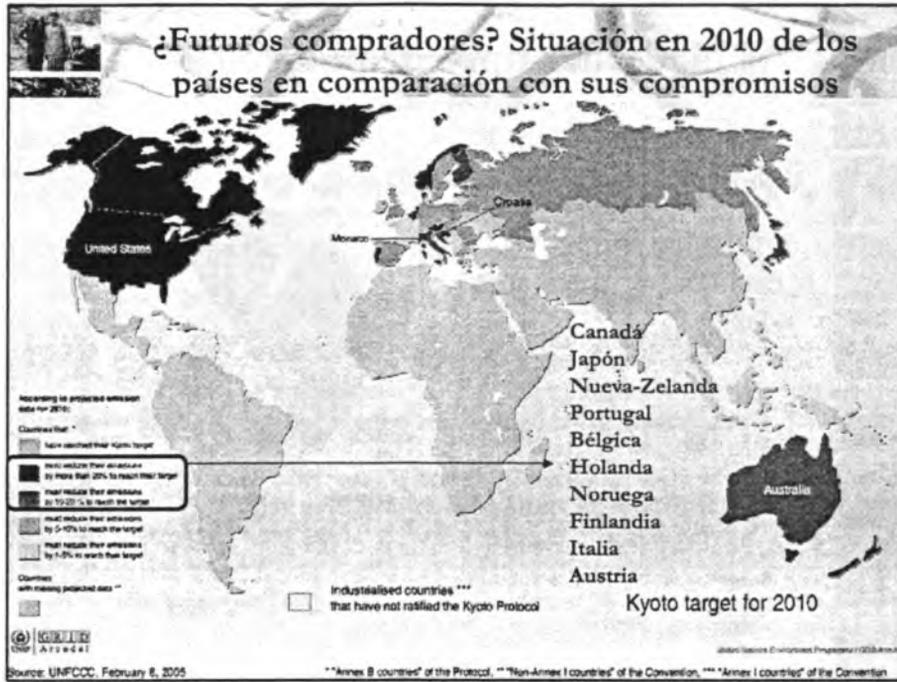
### ¿En cuál mercado ?

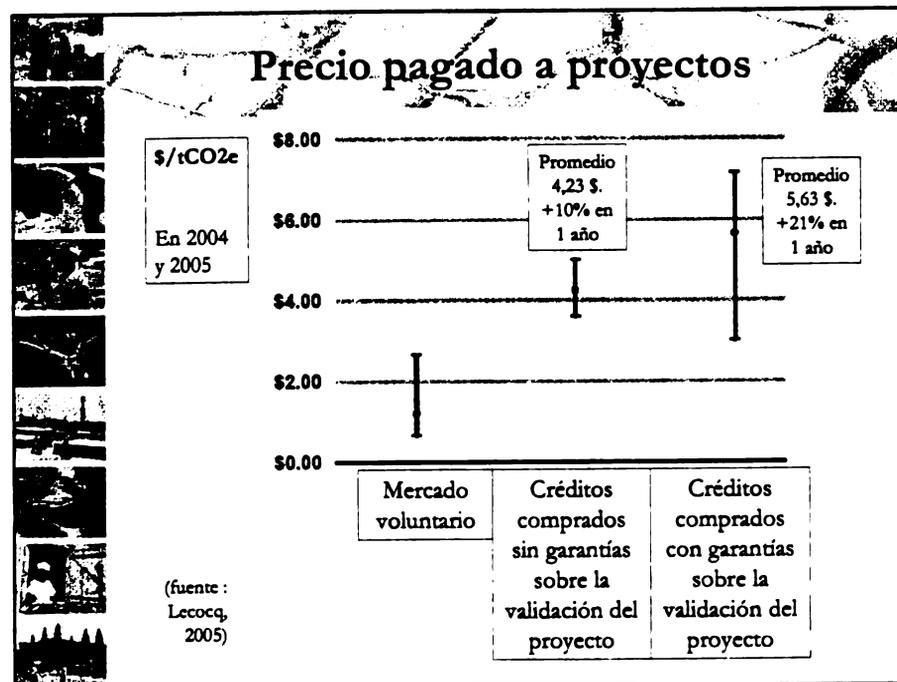
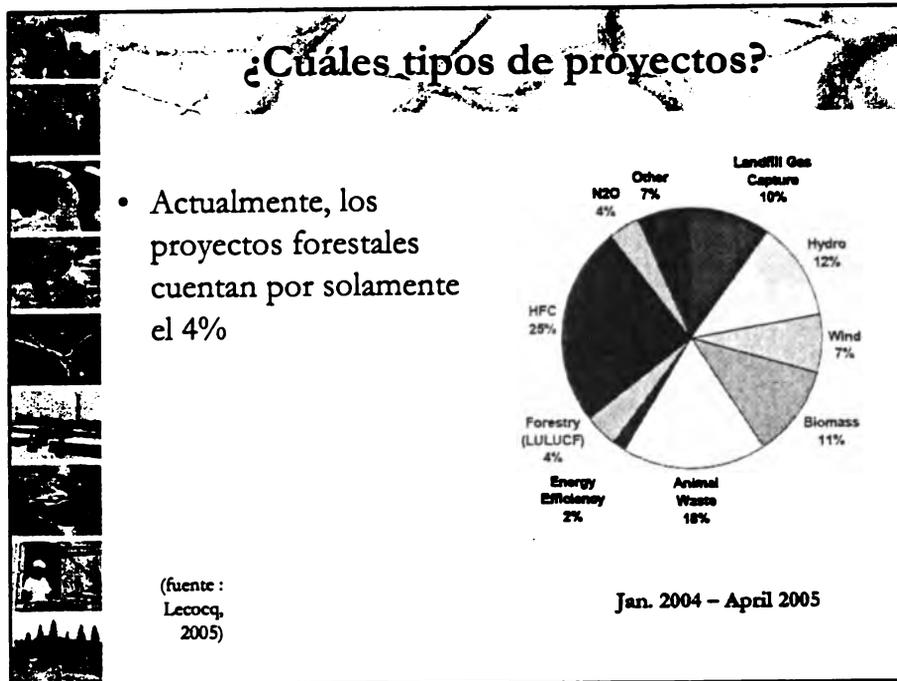
- En el 2000, el mercado voluntario era el más importante (97% del total)
- En el 2002, el mercado voluntario y el mercado de entidades con compromisos ("compliance") eran a a 49% y 51%
- En el 2004, el mercado de entidades con compromisos era el más importante (98% du total)

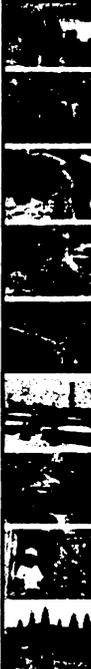
	Total Project-Based Transactions	Compliance	Voluntary	Retail
2000	17.094.425	387.933	16.507.407	199.085
2002	28.776.967	14.676.748	13.893.209	207.010
2004	107.010.089	104.600.758	2.299.050	110.281

(fuente : Lecocq, 2005)



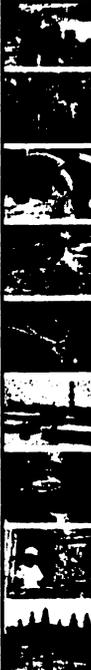






## ¿De qué depende el precio ?

- De la experiencia del desarrollador de proyecto y de la viabilidad del proyecto (riesgo)
- De la confianza del comprador en la entrega de los créditos durante la ejecución del proyecto
- De la validación del proyecto (futuro o ya hecha)
- Del contrato
  - Pagos anticipados, responsabilidad del vendedor
- De la fecha de emisión de los créditos
- De los beneficios socioeconómicos y ambientales



## Les contratos

- En la mayoría de los casos (95%)
  - « Commodity Model » : el comprador paga por un servicio
  - A menudo el pago se hace al momento de la entrega (« pay on delivery »)
  - Menos riesgos para el comprador
  - Problema: no hay capital inicial para empezar el proyecto
- En los otros casos:
  - « Investment Model »
  - El comprador invierte en el proyecto y recibe los créditos como retorno

## Precio de los créditos forestales

- Los precios de mercado mencionados antes se refieren a proyectos energéticos
  - Créditos permanentes
- Para los proyectos forestales, los créditos temporales tendrán un precio diferente
  - Ver presentación sobre no-permanencia
- No hay experiencias de transacciones con proyectos MDL forestal
  - Solamente proyectos de mercados voluntarios y de fondos del Banco Mundial
  - No datos sobre precios de créditos temporales

## 3. Ejemplos de proyectos y de fondos

- Proyectos en el MDL
  - Hay pocos
  - No hay ninguno aceptado
- Proyectos en Fondos de Carbono

## Proyectos forestales sometidos al MDL

- Proyectos evaluados por el Comité Ejecutivo (1 Nov 2005)
  - 13 propuestas (incluyendo re-sumisión)
  - 9 rechazos por problemas de metodología ○
  - 4 bajo revisión ○



## Los fondos de carbono

- Varios fondos de carbono se están desarrollando
- Centralizan financiamientos para comprar créditos de carbono
- Tienen un papel de facilitar el acceso de los proyectos al mercado y al ciclo MDL

**« Carbon Finance » del Banco Mundial**

Carbon Finance at the World Bank - Microsoft Internet Explorer

http://carbonfinance.org/

**CARBON FINANCE AT THE WORLD BANK**

Catalyzing Markets for Climate Protection and Sustainable Development

ABOUT CF | STAKEHOLDERS | PROJECTS | CAPACITY BUILDING | METHODOLOGY | DOCUMENT LIBRARY

**Carbon Finance Products of the World Bank**

**News & Events**

- 02.17.05 Final Report: Cologne event boosts global emissions trading market
- 02.11.05 2005 State and Trends of the Carbon Market Report
- 02.09.05 Questions and Answers on Climate Change and Carbon Finance at the World Bank
- 02.02.05 Summary Report from the Electric Grid Baseline Workshop Now Available

**Profect Stories**

The World Bank's carbon finance initiatives are part of the larger global effort to combat climate change, and go hand in hand with the Bank's mission to reduce poverty and improve living standards in the developing world. The three climate change issues of long-term development and the ability of the poor to escape from poverty is of particular concern to the World Bank. The impacts of climate change could unravel many of the development gains of the last several decades.

The Bank is therefore making every effort to ensure that developing countries and economies in transition can benefit from international efforts to reduce emissions of such greenhouse gases as carbon dioxide to address a global environmental issue. The World Bank's carbon finance products include:

[www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org)

Maneja varios fondos

Actualmente: Intermediario más importante entre proyectos y compradores

**Los fondos del Banco Mundial: el PCF**

**The Prototype Carbon Fund (PCF)** – A partnership between 17 companies and 6 governments, managed by the **World Bank**, the PCF became operational in April 2000. As the first carbon fund, its mission is to pioneer the market for project-based greenhouse gas emission reductions while promoting sustainable development and offering a learning-by-doing opportunity to its stakeholders.

- 180 millones de US\$
- Cobertura: mundo
- Sobre todo energías renovables y producción de energía a partir de desechos
- Un solo proyecto forestal: Plantar en Brasil

Country/Project Name	Project Description	PCF Contracts in million US\$
Brazil: <u>Plantar Secuestro and Biomass Use</u>	Charcoal produced from sustainably harvested plantations replacing coke for pig iron manufacture	5.30



## Los fondos del Banco Mundial: el fondo MDL de Holanda

**The Netherlands Clean Development Facility** – The World Bank announced an agreement with The Netherlands in May 2002, establishing a facility to purchase greenhouse gas emission reduction credits. The Facility supports projects in developing countries that generate potential credits under the Clean Development Mechanism (CDM) established by the Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change.

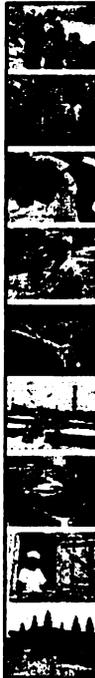
- 180 millones de US\$
- Cobertura: mundo
- Varios tipos de proyectos, pero no forestales



## Los fondos del Banco Mundial: el fondo « Desarrollo Comunitario »

**The Community Development Carbon Fund (CDCF)** – The CDCF provides carbon finance to small-scale projects in the poorer areas of the developing world. The Fund, a public/private initiative designed in cooperation with the International Emissions Trading Association and the United Nations Framework Convention on Climate Change, became operational in July 2003. The first tranche of the CDCF is capitalized at \$128.6 million with nine governments and 15 corporations/organizations participating in it and is closed to further subscriptions. The CDCF supports projects that combine community development attributes with emission reductions to create "development plus carbon", and will use financial innovation to improve the lives of the poor.

- 130 millones de US\$
- Cobertura: mundo
- Pequeños proyectos energéticos con fuerte componente socioeconómico



## Les fonds de la Banque Mondiale : le fonds « Bio Carbone »

**The BioCarbon Fund** – The World Bank has mobilized a new fund to demonstrate projects that sequester or conserve carbon in forest and agro-ecosystems. The Fund, a public/private initiative administered by the World Bank, aims to deliver cost-effective emission reductions, while promoting biodiversity conservation and poverty alleviation. The Fund started operations in May 2004 and has a capital of \$43.8 million as of March 2005.

- 100 millones de US\$ anunciados
  - Empezó con 43 millones de US\$
- Cobertura: países en desarrollo y en transición
- Proyectos forestales y de uso del suelo



### Welcome to the BioCarbon Fund

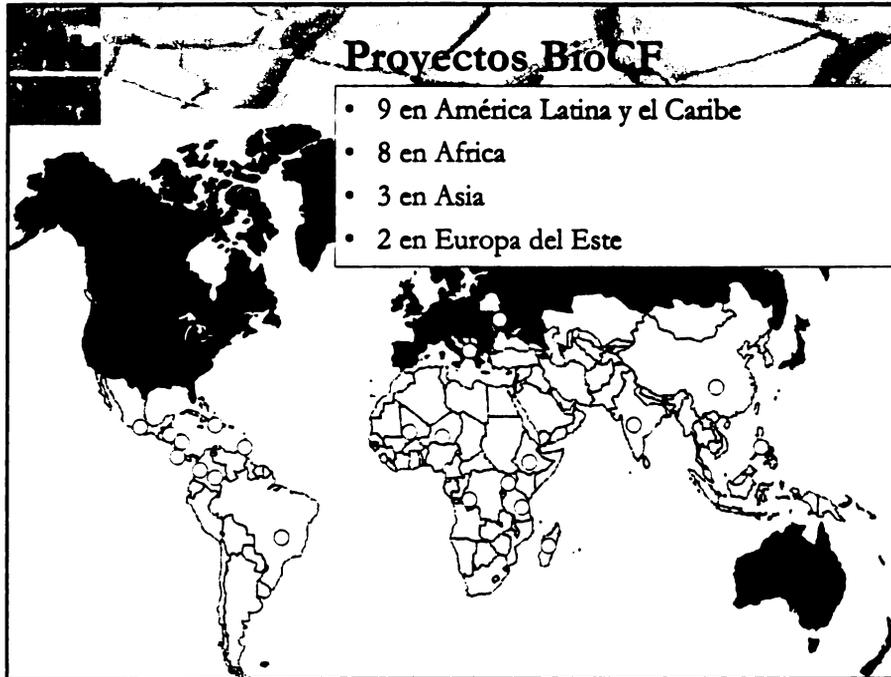


**Harnessing the Carbon Market to Sustain Ecosystems and Reduce Poverty**

The World Bank has mobilized a new fund to demonstrate projects that sequester or conserve carbon in forest and agro-ecosystems. The Fund, a public/private initiative administered by the World Bank, aims to deliver cost-effective emission reductions, while promoting biodiversity conservation and poverty alleviation. The Fund started operations in May 2004 and has a capital of \$43.8 million as of March 2005. **VIDEO**

22 proyectos actualmente

ALBANIA: <i>Assisted Natural Regeneration</i>	KENYA/TANZANIA: <i>Small Group and Tree Planting (TNET)</i>
BRAZIL: <i>Saltwater Inundation Reservoirs</i>	MADAGASCAR: <i>Andohahelo Biodiversity Corridor</i>
CHINA: <i>Pearl River Watershed Management</i>	MALI: <i>Hat ACEP Community Plantations</i>
COLOMBIA: <i>San Nicolas Agroforestry</i>	MEXICO: <i>Sea Water Aquaculture</i>
COLOMBIA: <i>Shoestring Rehabilitation</i>	NICARAGUA: <i>Proyecto Nizotal</i>
CONGO DR: <i>Bakwa Forestland and Timber Production</i>	NGER: <i>Grassland Community Plantations</i>
COSTA RICA: <i>Coconut Forestry</i>	PHILIPPINES: <i>Watershed Rehabilitation</i>
DOMINICAN REPUBLIC: <i>Soy Beans Watershed</i>	TRINIDAD & TOBAGO: <i>Marsh Watershed Restoration</i>
ETHIOPIA: <i>Grassland Assisted Regeneration</i>	UGANDA: <i>Ugwa Swamp Rehabilitation</i>
HONDURAS: <i>Pico Bonito Forest Restoration</i>	UKRAINE: <i>Chernobyl Rehabilitation</i>
INDIA: <i>Integrating the Rural Livelihoods</i>	
KENYA: <i>Green Belt Movement</i>	



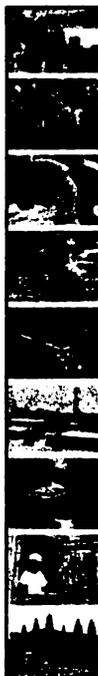
### BioCarbon Fund

- En Diciembre del 2004
  - Se terminó una primera llamada a propuestas
  - Se recibieron 130 Project Identification Notes
  - 22 proyectos seleccionados según:
    - La capacidad financiera
    - El precio pedido para el CO2 (cerca de 4 US\$/tCO2e)
    - La escala mediana de proyecto (400 a 800 ktCO2 en 10 to 15 años)
    - Beneficios locales
- Dependiendo del interés de compradores, se podrán hacer nuevas llamadas

**Welcome to the BioCarbon Fund**

**Harnessing the Carbon Market to Sustain Ecosystems and Reduce Poverty**

The World Bank has established a new fund to demonstrate projects that sequester or conserve carbon in forest and agro-ecosystems. The Fund, a public/private initiative administered by the World Bank, aims to deliver cost-effective emission reductions, while promoting biodiversity, conservation and poverty alleviation. The Fund started operations in May 2004 and has a capital of \$42.8 million as of March 2005. [BIOCARBON.FUND](http://BIOCARBON.FUND)



## Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



In the absence of the project, the area will remain grassland, as it has since colonial times (Photo: AES-Tietê S/A)

### Brazil Reforestation Around Hydro Reservoirs

The objective of this project is the recuperation of native vegetation cover of approximately 5,576 hectares, located around four reservoirs created by hydroelectric plants in the State of Sao Paulo. The project envisions a medium-and long-term strategy to preserve hydraulic resources, while also securing the biodiversity of the region. Additionally, the project will enhance the biodiversity corridors connected to other forested conservation areas around the reservoirs, helping to ensure the quality of life of the plant and animal communities that benefit from them.



Aerial view of one of the reservoirs, in which the lack of forest cover is obvious (Photo: AES-Tietê S/A)

## Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



Watershed area of two major hydroelectric dams, producing 30% of the nation's energy (Photo: MASBOSQUES)

### Colombia San Nicolás Agroforestry

The project seeks to actively promote and finance the establishment of agroforestry and silvopastoral systems as well as plantations on abandoned pastures, including training and capacity building towards their sustainable management. The objectives of the project are to generate financial resources to improve the livelihoods of small-scale landowners, sustain watershed management, conserve biodiversity, and to involve the participation of the local communities, NGOs, government and the private sector of the area



The project area is 90% privately owned, mostly small farmers (Photo: MASBOSQUES)

### Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



The vegetation remains green even during the peak of the dry season; trees provide forage during the dry periods (Photo: CIAT)

#### Colombia Silvopastoral Rehabilitation

The project aims to enhance the productivity of degraded lands by fostering the use of improved agricultural and tree material. The improved productivity will also increase the storage of carbon both above- and below-ground. Specifically, the project will expand the use of a silvopastoral system developed by the Colombian National Agricultural Research organization (CORPOICA). The system includes the planting of forage shrubs (*Glinicydia sepium*, *Crescentia Cujete* and *Leucaena leucocephala*) that are very well adapted to the region with high-value timber species (*Pachira quinata*, *Swietenia macrophylla* and *Tabebuia rosea*). The

### Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



The project will reforest marginal land used for extensive grazing (Photo: FONAFIFO)

#### Costa Rica Coopesagri Forestry



(Photo: FONAFIFO)

This project will involve approximately 600 cooperative farmers. Of the total project area of 4,140 ha primarily used for cattle raising, 450 ha will be allocated to agroforestry, 2,490 ha will be reforested for commercial purposes using native species (*Amarillón Terminalia oblong*, *Botanama Vochysia ferruginea*, *Ceibo Vochysia guatemalensis*, *Pitón Hyeronimo alchorneoides*, *Teca Tectona grandis*, *Melina Gmelina arborea*), and assisted natural regeneration will be conducted on an extra 1,200 ha.

## Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



**Dominican Republic Rio Blanco Watershed**

This project will enable local communities to protect and restore native forest ecosystems within the Juan B. Perez Rancier Valle Nuevo National Park and its buffer zone; thus, sequestering carbon in native forest and reforestation activities on 6,071 hectares. The watershed of the Rio Blanco and Yuna Rivers will be rehabilitated as a result of this project. The project area contains 7 protected areas representing 7% of the nation's land mass, and is home to many rare, threatened, and endangered species. This project is designed to concurrently: reduce atmospheric greenhouse gas concentrations; help reduce rural poverty through payments for ecosystem services; create new jobs required by the reforestation; protect and enhance biodiversity; and improve water quality.



Rio Blanco Project Site (Source: The Nature Conservancy)

## Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



**Honduras Pico Bonito Forest Restoration**

The project will assist small-scale farmers in the park's buffer zone to introduce agroforestry production techniques to improve slope stability, reduce soil erosion on steep slopes and enhance upland watershed integrity for freshwater production. The project will also employ hundreds of local people to establish a commercial-grade plantation certified by the Forest Stewardship Council, as well as reforest degraded lands in the park's buffer zone for conservation purposes.



The introduction of agroforestry production techniques in this project around a national park in Honduras will upland watershed integrity for freshwater production (Photo: EcoLogic)



Community Forestry in Honduras (Photo: EcoLogic)

## Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



Intercropping of mangrove and *Salicornia* in Entrea (Photo: Seawater Foundation)

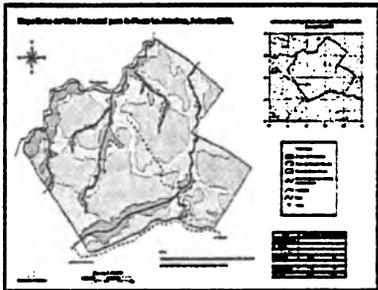
### Mexico Seawater Agroforestry

3,000 hectares of barren coastal desert and intertidal zones will be afforested in the state of Sonora, Mexico. Halophytic (salt loving) plants such as mangrove trees, are utilized for carbon sequestration and wood/animal fodder and honey production. Intercropping with *Salicornia bigelovii*, a halophytic oil seed crop, increases carbon sequestration and value of harvestable products. It is anticipated that this project has high replication potential along the coastline of India, Mexico and elsewhere, where mangroves have been degraded.



Pollution plume from a shrimp farm in Sonora (Photo: Seawater Foundation)

## Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



Finca Javalina, one of the two plots to be reforested. Areas in dark green are forests fragments along waterways that will be maintained and protected. Areas in light green will be the new plantations. (Graphic: Precious Woods)

### Nicaragua Precious Woods

The Project consists in the reforestation of 800 ha of degraded former pasture land with 90% teak and 10% valuable native wood species in Southern Nicaragua. The project also aims at the conservation of 355 ha of ornamental and fruit-bearing native species in the project area. Overall the restored landscape will contain 60% of commercial species and 40% of native species. Most of the native species being considered are threatened and some of them are protected under the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). Existing natural forest remnants as well as advanced secondary forests and major single trees will be left standing. This will create a mosaic pattern consisting of secondary forest, (native) single trees, teak and groups of newly planted native trees.



Nursery (Photo: Precious Woods)

## Ejemplos de proyectos del BioCarbon Fund



Local community beneficiaries of the project (Photo: Ducks Unlimited)



### Trinidad & Tobago Nariva Wetland Restoration

This project will reforest, restore and protect the Nariva wetlands ecosystem. This will be achieved through restoration of the natural drainage regime, and natural and forced recovery of original vegetation cover. The Nariva Protected Area (7,000 ha) is one of the most important protected areas in Trinidad and Tobago and has a very rich biodiversity due to the varied mosaic of vegetation communities: tropical rain forest, palm forests, mangroves, and grass savanna/marshes. However, it was subject to hydrologic changes due to the building of a water reservoir upstream over 10 years (1985-1996) and of clearing by illegal rice farmers. The Nariva Project objective is part of the Nariva Restoration Initiative, which aims at achieving the complete restoration of the landscape and ecological characteristics of Nariva through afforestation, hydrologic rehabilitation, fire management and improved agricultural practices. This area is also in the final stages of being declared an environmentally sensitive area.



Aerial overview of the Nariva project area (Photo: Ducks Unlimited)

## Otros fondos del Banco Mundial

**The Italian Carbon Fund** – In fall 2003 the World Bank entered into an agreement with the Ministry for the Environment and Territory of Italy to create a fund to purchase greenhouse gas emission reductions from projects in developing countries and countries with economies in transition that may be recognized under such mechanisms as the Kyoto Protocol's CDM and JI. The Fund is open to the participation of Italian private and public sector entities.

**The Netherlands European Carbon Facility** – The Netherlands, acting through its Ministry of Economic Affairs, the World Bank and the International Finance Corporation (IFC) in August 2004 signed an agreement appointing the World Bank and the IFC as Trustees of the Netherlands European Carbon Facility, in order to purchase greenhouse gas emission reductions for the benefit of the Netherlands. The Facility purchases emission reductions from JI projects only, i.e. from projects located in countries with economies in transition.

**The Spanish Carbon Fund** – The Spanish Carbon Fund was created in 2004 in an agreement between the Ministries of Environment and Economy of Spain and the World Bank. The fund was established to purchase greenhouse gas emission reductions from projects developed under the Kyoto Protocol to mitigate climate change while promoting the use of cleaner technologies and sustainable development in developing countries and countries with economies in transition.

**The Danish Carbon Fund** – The Danish Carbon Fund became operational in January 2005 and is open to the participation of Danish public and private sector entities. The current participants in the Danish Carbon Fund (DCF) are the Danish Ministry of Environment, the Danish Ministry of Foreign Affairs and the two leading power companies Energi E2 and Elsam. The DCF will build knowledge and understanding of the flexible mechanisms of the Kyoto Protocol and implementation of projects among the participants through their engagement in the activities of the Fund. The Fund will also help build Danish private and public sector capacity to meet Danish climate obligations arising from the Kyoto Protocol.

**The World Bank Staff Climate Protection Program** – The World Bank is seeking to reduce its own carbon footprint. In a first move to deal with its carbon emissions, the World Bank's Environmentally and Socially Sustainable Development (ESSD) Vice-Presidency has committed resources to offset its carbon emissions for 2001. These offsets will directly support community-level projects in developing countries that also produce carbon ERs.

Proyectos forestales posibles, pero solamente en Europa del Este

Reglas por definir

Reglas por definir

## Otros fondos (no Banco Mundial)

- Ver lista de fondos en las referencias
- Varios fondos no aceptan proyectos forestales
- Otros no los rechazan, pero dan la prioridad a otros proyectos
- Los que no rechazan explícitamente los proyectos forestales:
  - Japan Carbon Finance, Ltd  
[www.icarbon.co.jp](http://www.icarbon.co.jp)
  - European Carbon Fund  
[www.europeancarbonfund.com](http://www.europeancarbonfund.com)
  - GG-CAP Greenhouse Gas Credit Aggregation Pool  
[www.natsource.com](http://www.natsource.com)

## Otros proyectos similares a los proyectos MDL: los proyectos AIJ

- Fase piloto del MDL y de la IC:
  - AIJ (« Activities Implemented Jointly).
  - Fase terminada, pero los proyectos siguen
  - Todos tipos de proyectos (incluyendo conservación de bosque)

**SCOLEL TE**  
Sustainable and rural livelihoods

■ Background  
■ The Objectives  
■ How Does it Work?  
■ How Much Carbon Credit Potential?  
■ Who is involved?  
■ What Does Implementation Cost?  
■ Associated Research and Accounts  
■ Contact Details  
■ Acknowledgements

The Scolel Te project works with rural communities in Mexico to sequester carbon in sustainable forestry systems.

Our objective is to offset CO<sub>2</sub> emissions through forestry systems that generate local livelihood and biodiversity benefits.

CARBON SEQUESTRATION AND COMMUNITY FORESTRY IN CHIAPAS, MEXICO

Ejemplo del proyecto Scolel Te en México

### Ejemplo de proyecto AIJ : Face Foundation en Uganda (<http://www.stichtingface.nl>)

**Partners:** Uganda Wildlife Authority and the Face Foundation  
**Project sites:** Mount Elgon National Park and Kibale National Park, Uganda  
**Project lifetime:** 99 years  
**Goal:** CO<sub>2</sub> sequestration by rehabilitating 24,000 ha of logged forest  
**Project category:** Reforestation  
**Status:** AIJ-registered; potentially CDM compliant; validated and verified (SGS)

Pictures of the Ugandan projects (UWA-Face):

 Tropical forest Mt. Elgon	 UWA-Face staff Mt. Elgon	 Chimps in Kibale
 Monitoring	 Training local staff	 Monitoring



## Conclusión

- Por el momento,
  - Poca información sobre proyectos forestales
  - Pocos proyectos forestales “carbono” con realmente MDL
  - Ningún proyecto forestal aceptado por el Comité Ejecutivo del MDL
- Razones:
  - Las decisiones finales sobre el MDL forestal son recientes
    - Diciembre 2003 (CoP9, Milan)
    - Diciembre 2004 (CoP10, Buenos Aires) para pequeños proyectos
  - Algunos fondos o compradores no quieren comprar créditos de proyectos forestales
  - Las transacciones son frecuentemente confidenciales

## Conclusión

- Los mercados de carbono son una realidad para proyectos forestales



- Muchos proyectos forestales en diseño
  - Es posible!
  - Apoyo es bienvenido (p.e. fondos Banco Mundial)
- Al 1° de Nov 2005, ningún proyecto aceptado en el MDL
  - No es tan fácil!
  - Apoyo es bienvenido (p.e. metodologías)

## Conclusión

- Muchas incertidumbres sobre los mercados
  - Evolución del precio del CER
  - Demanda de créditos forestales por países europeos
  - Precio de los tCER y ICER
  - Incorporación del MDL forestal en el ETS de Europa después del 2007
  - Evolución del régimen climático mundial después del primer periodo de compromiso de Kioto (2008-2012)

## Conclusión

- Muchos compradores van a buscar proyectos de calidad en términos de desarrollo sostenible
  - Para evitar críticas de la sociedad civil
  - Para asegurar la viabilidad del proyecto
- Importancia de los impactos socioeconómicos y ambientales
  - Para encontrar un comprador
    - Ejemplo de BioCF: proyectos con componente de cuenca, biodiversidad y desarrollo local
  - Para negociar un precio más alto
    - ???
    - No está seguro...



## ¡Gracias!



## Curso regional de cambio climático y diseño de proyectos forestales en el Mecanismo de Desarrollo Limpio.

San Lorenzo, Paraguay, 15-18 noviembre 2005

## Referencias e información en Internet



**CATIE** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza  
Grupo Cambio Global



Sitio más importante • [www.unfccc.int](http://www.unfccc.int)

United Nations Framework Convention on Climate Change - Microsoft Internet Explorer

http://unfccc.int/2860.asp

HOME | CONTACT | INFO | NEWS | TT/CLEAR | SITE MAP | FAQ | TEXT VERSION | CONTACT US | DECLARATION | ESPAÑOL | FRANÇAIS

United Nations Framework Convention on Climate Change

Search:

Essential Background  
Documentation  
Meetings  
Cooperation & Support  
Adaptation  
Technology  
National Reports  
Methods & Science  
Kyoto Mechanisms  
Parties & Observers  
Press  
Secretariat

News

Twenty-Second Sessions of the Subsidiary Bodies and seminar of governmental experts

The seminar of governmental experts will be held from 16-17 May. The Twenty-Second Sessions of the Subsidiary Bodies will take place in Hotel Marlfin, Bonn, Germany from 19-27 May 2005. The Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (SBSTA) will meet from the 19-27 May and the Subsidiary Body for Implementation will meet from the 20-27 May.

Latest Documents

- Seminar of governmental experts
- Twenty-Second Sessions of the Subsidiary Bodies

Latest Headlines

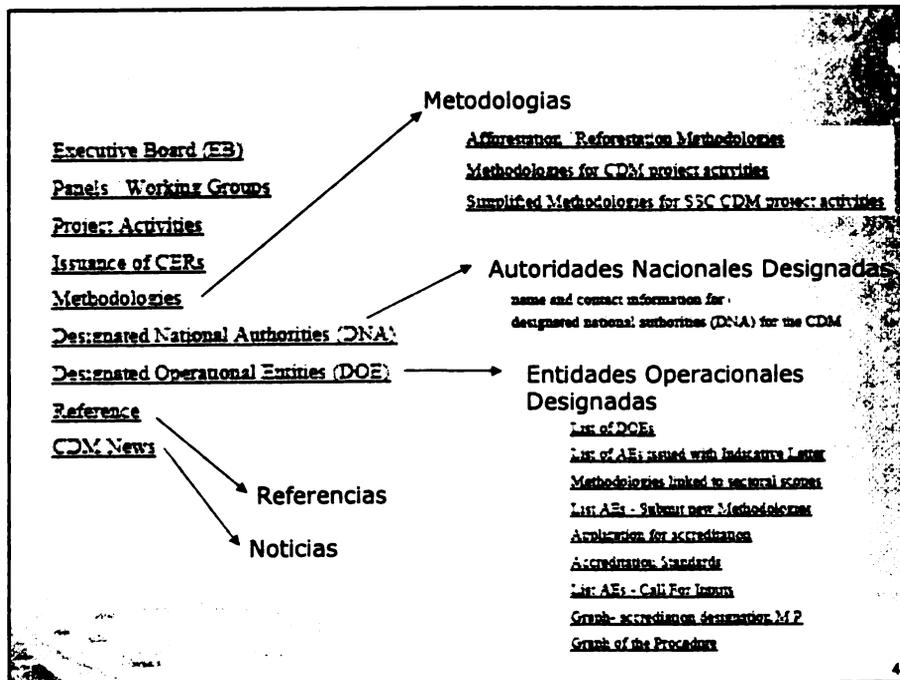
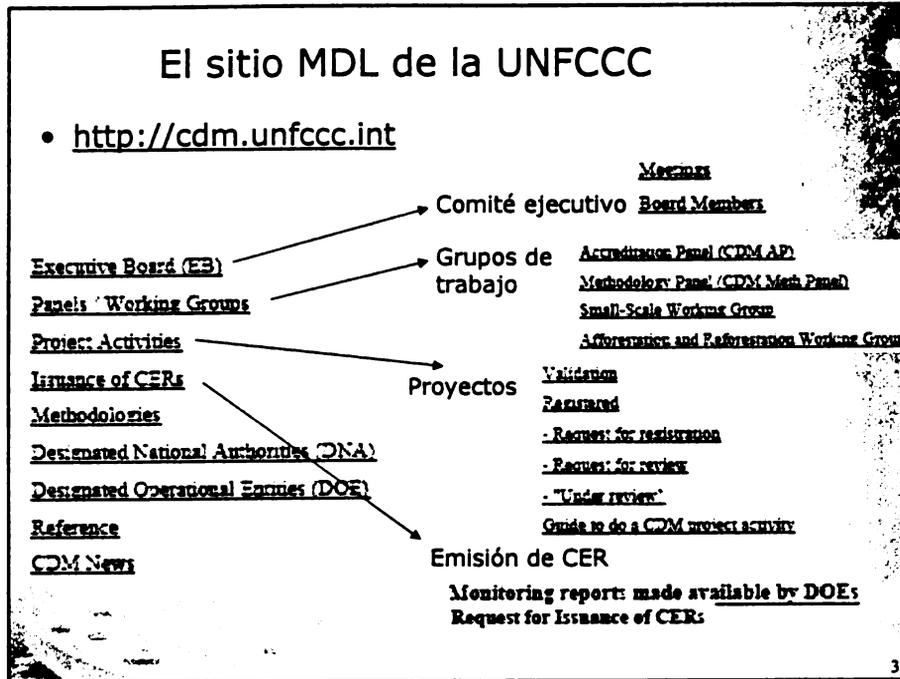
U.N. climate talks start hunt for Kyoto successor readers [more >>](#)

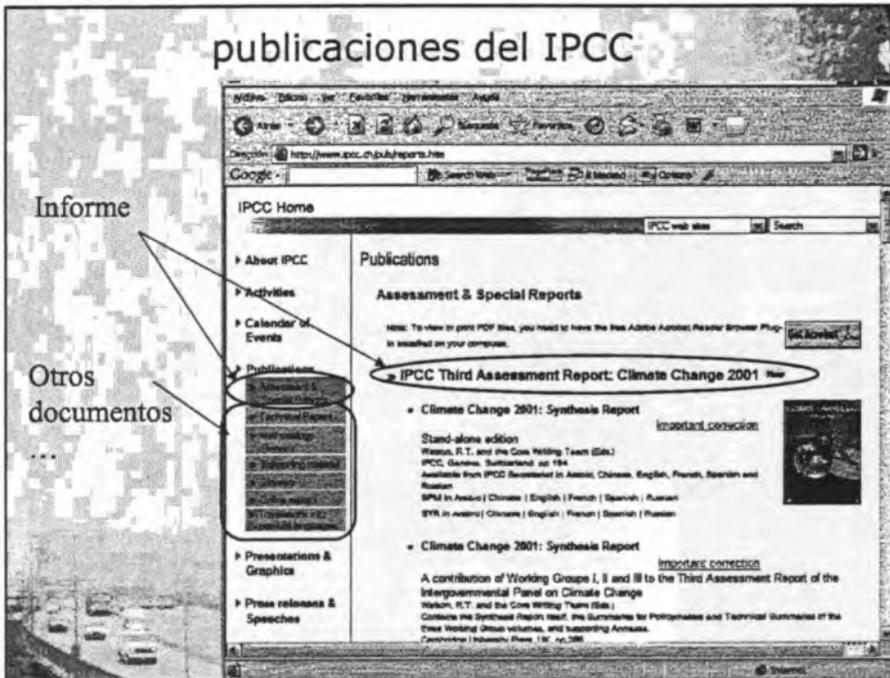
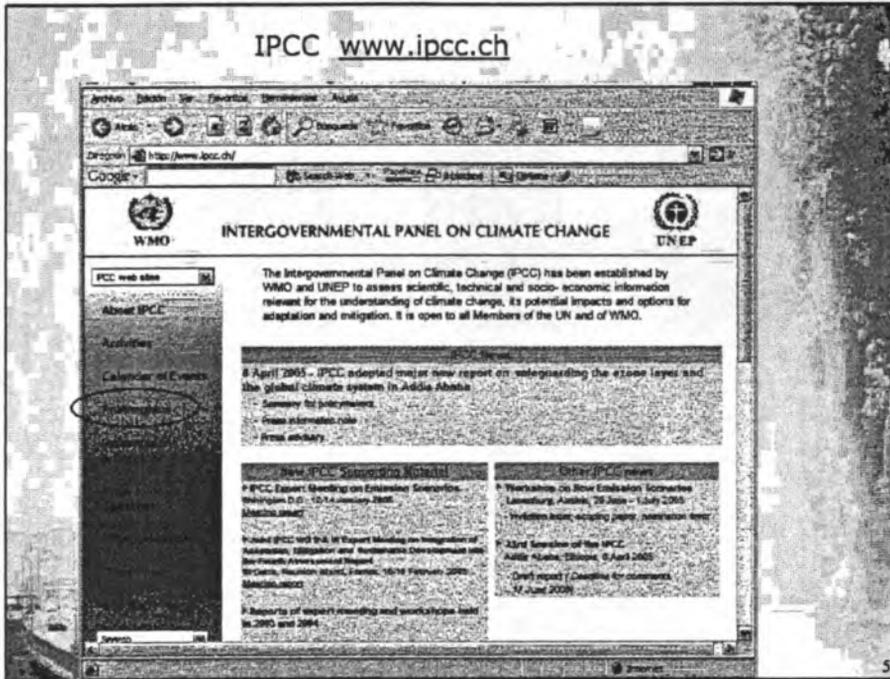
Germany calls for extension of Kyoto Protocol [ambasnet 2005 >>](#)

German environment minister opens climate conference in Bonn [canoe / eo 2005 >>](#)

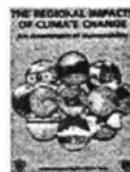
Latest Documents

UNFCCC/SRII  
Ireland: Report on the in-depth review of the third national communication of Ireland [note >>](#)





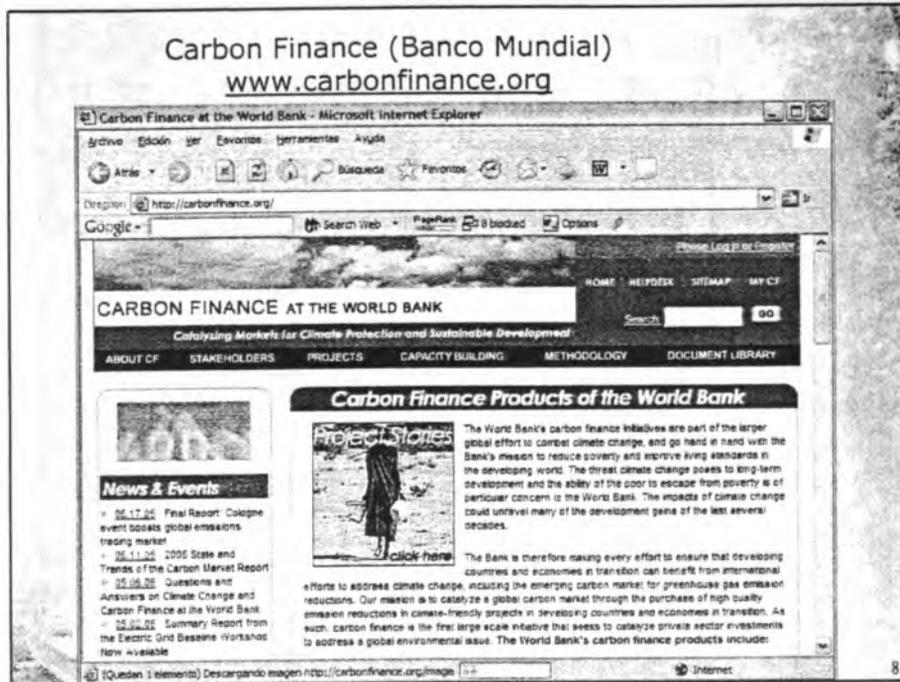
## Informes del IPCC

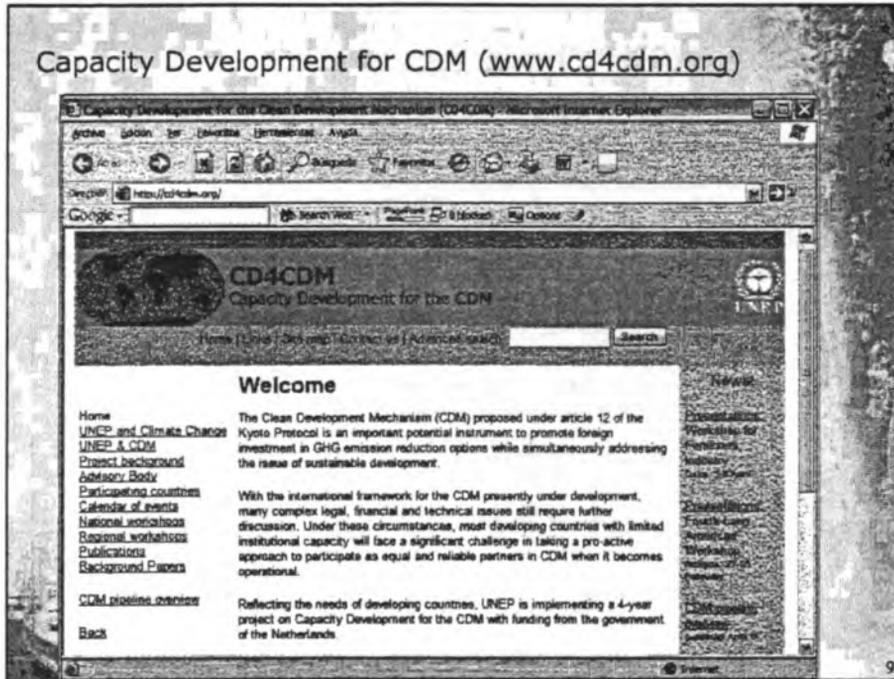


7

## Carbon Finance (Banco Mundial)

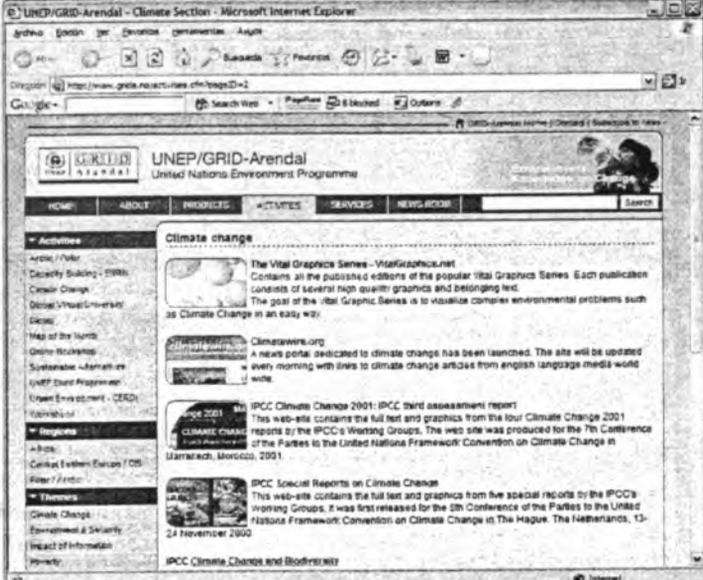
[www.carbonfinance.org](http://www.carbonfinance.org)





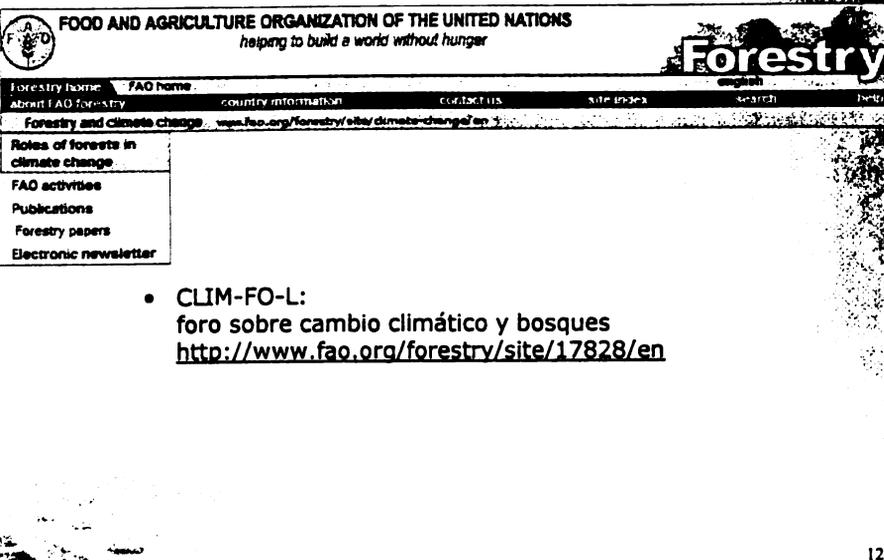
Información y gráficos sobre le cambio climático

UNEP/GRID-Arendal [www.grida.no](http://www.grida.no)

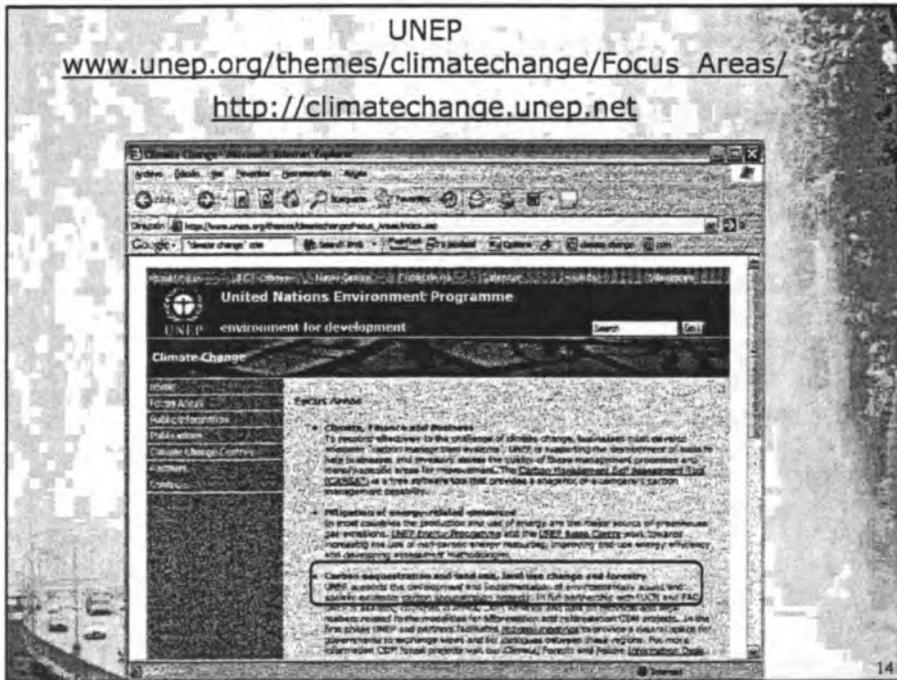
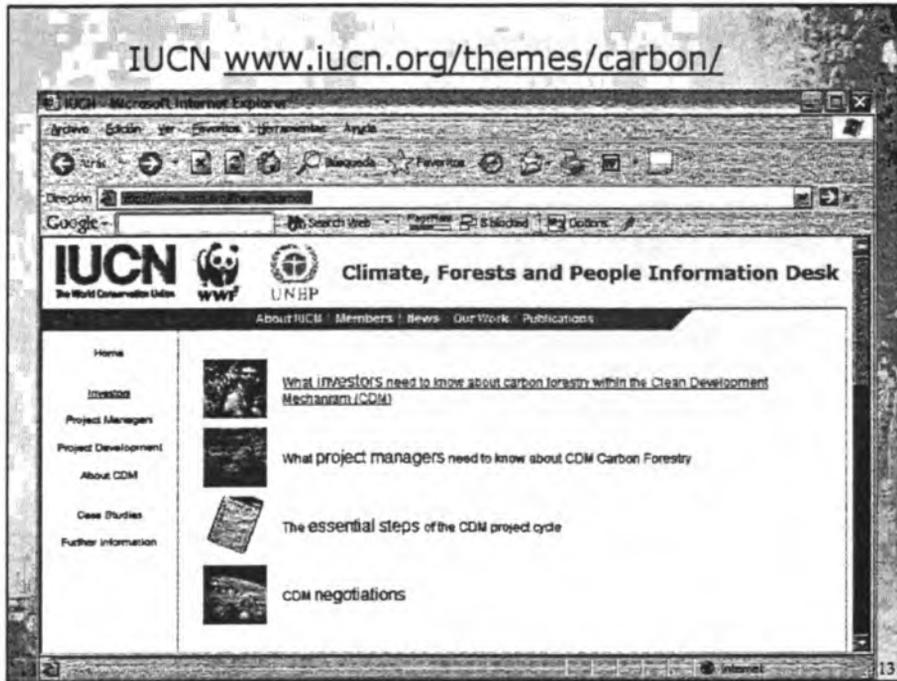


The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying the UNEP/GRID-Arendal website. The page title is "UNEP/GRID-Arendal - Climate Section". The browser's address bar shows the URL "http://www.grida.no/act/area.cfm?pageID=2". The website header includes the UNEP logo and the text "UNEP/GRID-Arendal United Nations Environment Programme". A navigation menu contains links for HOME, ABOUT, FINANCES, ACTIVITIES, SERVICES, and NEWS ROOM. The main content area is titled "Climate change" and features several articles with small images and text. The articles include "The Vital Graphics Series - VitalGraphics.net", "Climatewars.org", "IPCC Climate Change 2001: IPCC third assessment report", and "IPCC Special Reports on Climate Change". A sidebar on the left lists various activities and reports.

FAO  
<http://www.fao.org/forestry/site/climate-change/en>



The screenshot shows a web page from the FAO website. At the top, it displays the FAO logo and the text "FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS helping to build a world without hunger". Below this is a large "Forestry" logo. A navigation bar includes links for "forestry home", "FAO home", "about FAO forestry", "country information", "contact us", "site index", "search", and "help". The main content area is titled "Forestry and climate change" and includes a sub-header "Roles of forests in climate change". A sidebar on the left lists "FAO activities", "Publications", "Forestry papers", and "Electronic newsletter". The main text area contains a bullet point: "• CLIM-FO-L: foro sobre cambio climático y bosques" followed by the URL "http://www.fao.org/forestry/site/17828/en".



### Proyectos forestales carbono

- ENCOFOR: Environment and community based framework for designing afforestation, reforestation and revegetation projects in the CDM: methodology development and case studies: <http://www.ioanneum.at/encofor/>
- The Plan Vivo System: Carbon management and rural livelihoods. Scolel Te au Mexique et le projet Gorongosa au Mozambique:  
<http://www.planvivo.org/projects/projects.html>
- The Nature Conservancy (TNC):  
<http://nature.org/wherework/southamerica/brazil/resources/>
- Conservation International (CI):  
[http://www.celb.org/xp/CELB/programs/climate/conservation\\_carbon.xml](http://www.celb.org/xp/CELB/programs/climate/conservation_carbon.xml)
- TIST: The International Small Group and Tree Planting Program. Tanzanie, Kenya, Ouganda, et Inde:  
<http://www.tist.org/tist/projects.php>

15

### Proyectos forestales carbono

- India Andhra Pradesh Community Carbon Offset Program.  
: <http://www.wicec.org/index.asp?page=34>
- World Resources Institute (WRI):  
<http://climate.wri.org/sequestration.cfm>
- FAO: Land and Water Development Division:  
<ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/misc37e.pdf>
- The Near East Foundation:  
<http://www.neareast.org/main/news/article.aspx?id=199>
- Virginia Tech:  
<http://www.oired.vt.edu/resanddev/projects/carbon.htm>

16

### Cuantificación del carbono

- Brown 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forests: a Primer. (FAO Forestry Paper 134).  
<http://www.fao.org/docrep/W4095E/w4095e00.htm>
- Logiciel CO2Fix. [www.efi.fi/projects/casfor/CO2FIX/](http://www.efi.fi/projects/casfor/CO2FIX/)
- MacDicken, K. 1997. A Guide to Monitoring Carbon Storage in Forestry and Agroforestry Projects. Winrock International.  
[www.winrock.org/REEP/PDF\\_Pubs/carbon.pdf](http://www.winrock.org/REEP/PDF_Pubs/carbon.pdf)
- WinRock :  
<http://www.winrock.org/what/ecosystem.cfm>

17

### Impactos socioeconomicos del MDL

- Smith, J.; Scherr, S.J. 2002. Forest carbon and local livelihoods: assessment of opportunities and policy recommendations. CIFOR Occasional Paper. No. 37. 45p.  
[http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-037.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-037.pdf)
- Rezende, Divaldo; Merlin, Stefano, 2002. Social Carbon: Adding value to sustainable development. Instituto Ecológica, Palmas, Brazil.  
[http://www.ecologica.org.br/ofm\\_publications/](http://www.ecologica.org.br/ofm_publications/)
- Carbon forestry: who will benefit?: proceedings of Workshop on Carbon Sequestration and Sustainable Livelihoods (CIFOR)  
[http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/Books/BMurdiyars0501.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/Books/BMurdiyars0501.pdf)
- Plan Vivo : [www.planvivo.org](http://www.planvivo.org)
- Livelihoods Connect (Sustainable Livelihoods ToolBox, Learning Guide, Key Documents): [www.livelihoods.org](http://www.livelihoods.org)
- Kath Pasteur, 2001. Tools for Sustainable Livelihoods: Livelihoods Monitoring and Evaluation. IDS.  
<http://www.livelihoods.org/info/tools/Pas-ME01.rtf>
- Case Studies of Monitoring Livelihoods Impact  
<http://www.livelihoods.org/lessons/lessons.html>

18

### Sitios de ONGs

- CDM Watch : [www.cdmwatch.org](http://www.cdmwatch.org)
- Sinks Watch : [www.sinkswatch.org](http://www.sinkswatch.org)
- World RainForest Movement : [www.wrm.org.uy](http://www.wrm.org.uy)
- FERN. EU Forest Watch. [www.fern.org](http://www.fern.org)

19

### Estandares para evaluar impactos

- Climate, Community & Biodiversity Alliance (CCBA),  
<http://www.climate-standards.org>
- Gold Standard (WWF)  
[www.panda.org/climate/goldstandard](http://www.panda.org/climate/goldstandard) ou  
<http://www.cdmgoldstandard.org/>
- South South North matrix  
[www.southsouthnorth.org](http://www.southsouthnorth.org)

20

## Mercado carbono

- Lecocq 2005. State and Trends of the Carbon Market.  
<http://carbonfinance.org/docs/CarbonMarketStudy2005.pdf>
- Cd4Cdm, 2005. Carbon Market Update 2005.  
<http://cd4cdm.org/CMarket/CMarketMay05.pdf>
- Point Carbon. <http://www.pointcarbon.com>
- EU greenhouse gas emissions trading scheme  
<http://europa.eu.int/comm/environment/ets/>
  - Plataformas :  
<http://www.nordpool.no/marketinfo/co2-allowances/allowances.csl>  
<http://www.europeanclimateexchange.com/>  
<http://www.eex.de>
- Lista de fondos carbono: <http://cd4cdm.org/CMarket/CMarketMay05.pdf>
- Intermediarios del mercado voluntario:
  - Chicago Climate Exchange. The first US voluntary pilot program for trading of greenhouse gases. <http://www.chicagoclimatex.com/>  
[www.kilmabalance.de](http://www.kilmabalance.de)
  - [www.myclimate.org](http://www.myclimate.org)
  - [www.carbonneutral.com](http://www.carbonneutral.com)
  - [www.reforestthetropics.org](http://www.reforestthetropics.org)

21

## Fondos de carbono

- Banco Mundial [www.carbonfinance.org/](http://www.carbonfinance.org/)
  - Prototype Carbon Fund, Community Development Carbon Fund, Netherlands CDM Facility, Italian Carbon Fund...
- IFC Netherlands Carbon facility (INCaF)  
[www.ifc.org/carbonfinance](http://www.ifc.org/carbonfinance)
- Netherlands European Carbon Facility (NECaF)  
[www.ifc.org/carbonfinance](http://www.ifc.org/carbonfinance)
- MCCF (Multilateral Carbon Credit Fund)  
[www.ebrd.com/carbonfinance](http://www.ebrd.com/carbonfinance)
- CAF- Netherlands CDM Facility (Corporación Andina de Fomento) [www.caf.com](http://www.caf.com)

22

### Fondos de carbono de países

- Austrian JI/CDM Programme [www.ji-cdm-austria.at](http://www.ji-cdm-austria.at)
- KfW Carbon Fund [www.ktw.de/carbonfund](http://www.ktw.de/carbonfund)
- EcoSecurities Standard Bank Carbon Facility  
[www.essbcarbonfacility.com](http://www.essbcarbonfacility.com)
- SICLIP 2002-2012 [www.stem.se](http://www.stem.se)
- Flemish Government JI / CDM Tender [www.energiesparen.be/](http://www.energiesparen.be/)
- Belgian JI / CDM Tender [www.klimaat.be/jicdmtender/](http://www.klimaat.be/jicdmtender/)
- Finnish CDM / JI Programme [www.global.finland.fi/english/projects/cdm](http://www.global.finland.fi/english/projects/cdm)
- Rabobank-Dutch government CDM Facility [www.rabobank.com](http://www.rabobank.com)

23

### Fondos de carbono privados

- Japan Carbon Finance, Ltd  
[www.icarbon.co.jp](http://www.icarbon.co.jp)
- European Carbon Fund  
[www.europeancarbonfund.com](http://www.europeancarbonfund.com)
- GG-CAP Greenhouse Gas Credit Aggregation Pool  
[www.natsource.com](http://www.natsource.com)
- ICECAP  
[www.icecapltd.com](http://www.icecapltd.com)
- Fund for Sustainable Energy Development  
[www.e7.org](http://www.e7.org)

24



**CATIE** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza



## Curso Regional de Cambio Climático y Diseño de Proyectos del Mecanismo de Desarrollo Limpio en el Sector Forestal

### Organizan

Facultad de Ciencias Agrarias (FCA)/ Universidad Nacional de Asunción (UNA)  
Guyra Paraguay, Conservación de Aves  
Instituto Francés de Cooperación en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD)  
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

### Patrocinado por

Instituto Francés de Cooperación en Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD)

**Carrera de Ingeniería Forestal, Campus Universitario, San Lorenzo - Paraguay**

**Del Martes 15 hasta el Viernes 18 de Noviembre de 2005**

### Programa

Instructores: M.Sc. Zenia Salinas (ZS), Ph.D. Bruno Locatelli (BL), M.Sc. Jorge Pinazzo (JP), Ing. For. Angel Parra (AP).

Coordinación: M. Sc. Stella Mary Amarilla (SA)

Fecha/ Hora	MARTES 15	MIERCOLES 16	JUEVES 17	VIERNES 18
8:00	Bienvenida y acreditación de participantes	Aclaración sobre unidades y terminología del MDL.	La no-permanencia y los créditos temporales: particularidad de los proyectos forestales en el MDL (BL)	Impactos de los proyectos MDL sobre el desarrollo sostenible (120 min. ZS)
10:00	<u>Ceremonia de inauguración</u> Salón Auditorio de la Biblioteca FCA	Quizz (BL)		
	Presentación de instructores y participantes	La respuesta internacional al cambio climático: de la Convención Clima al MDL (ZS)		
	Introducción al cambio climático (JP)	Actividades forestales elegibles al MDL. Definición de bosque para el MDL. (ZS)	<u>3ª etapa del estudio de caso</u> : cálculo de créditos (BL - ZS)	
	Orientaciones generales y administración del curso (SA)	Los conceptos fundamentales de adicionalidad y línea base (ZS)		
10:00 10:30	REFRIGERIO			

10:30 12:30	Cambio climático, bosques y uso del suelo: las bases científicas (BL)  Una animación sobre los sumideros de carbono (CIRAD)	<b>2ª etapa del estudio de caso:</b> adicionalidad y línea base (ZS - BL)  Otros conceptos del MDL (fugas, periodo de acreditación, créditos de carbono, pequeña escala, PDD) (ZS)	Las metodologías de línea base propuestas hasta ahora para proyectos forestales (ZS)	<b>Los mercados del carbono:</b> ¿quién compra y a cual precio? Experiencias de proyectos forestales en mercados de carbono (BL)  Experiencia de Paraguay: proyectos e instituciones (AP)
12:30 13:30	<b>ALMUERZO</b>			
13:30 15:00	¿Cómo estimar el carbono almacenado en un ecosistema? (con un introducción al " Good Practice Guidance" y a CO2Fix) (BL)	Ciclo de los proyectos MDL e instituciones implicadas (BL)	Análisis financiero de proyectos MDL (BL)	Búsqueda de información sobre el MDL en Internet (ZS)
15:00 15:30	<b>REFRIGERIO</b>			
15:30 17:00	<b>1ª etapa del estudio de caso:</b> Cálculo del carbono en el proyecto (BL - ZS)  Medición de carbono en la Reserva San Rafael (AP)  Discusiones generales jornada 2	Película sobre el MDL (PNUMA)  Discusiones generales jornada 2  Informaciones generales y logística del curso (SA)	<b>4ª etapa del estudio de caso:</b> análisis financiero, escala y riesgo (BL - ZS)  Pequeños proyectos forestales en el MDL: restricciones y reglas simplificadas (BL)  Discusiones generales jornada 3	Ideas de proyectos MDL en el Cono Sur: trabajo en grupo y presentación por los participantes ¿Cómo demostrar la adicionalidad y resolver los problemas metodológicos en estos proyectos?  Conclusión de la formación y evaluación por los participantes (Todos)  17:00 Acto de entrega de certificados Salón Auditorio de la Biblioteca FCA