

# Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por cambio de uso de suelo

V Seminario Internacional CEPAL sobre la Huella de Carbono  
“Prácticas públicas y privadas para reducir las huellas ambientales en el comercio internacional”



NACIONES UNIDAS



José Javier Gómez  
Mariana Antonissen

Unidad de Cambio Climático – DDSAH  
Comisión Económica para América Latina y el Caribe

13-14 de junio 2013, CEPAL, Santiago, Chile

# Contenido de la presentación

1. Cambio de uso de suelo (CUS) y emisiones de GEI
2. Emisiones de GEI por CUS en América Latina y el Caribe
3. El CUS en las metodologías de estimación de Huella de Carbono
4. Conclusiones

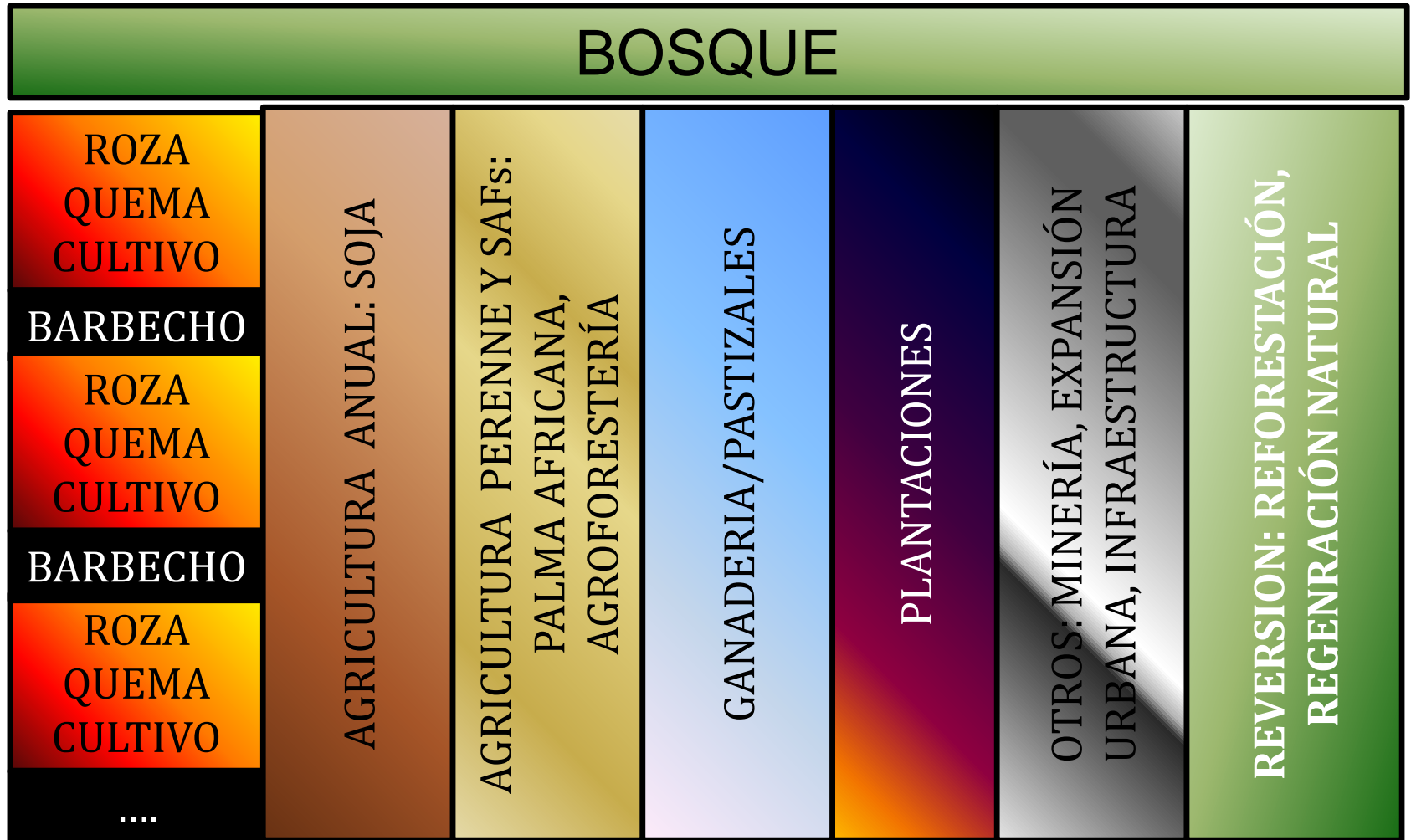
# Contenido de carbono en vegetación y suelos (hasta 1 m.) de distintos ecosistemas

Biome	Area (10 <sup>9</sup> ha)	Global Carbon Stocks (Gt C)		
		Vegetation	Soil	Total
Tropical forests	1.76	212	216	428
Temperate forests	1.04	59	100	159
Boreal forests	1.37	88	471	559
Tropical savannas	2.25	66	264	330
Temperate grasslands	1.25	9	295	304
Deserts and semideserts	4.55	8	191	199
Tundra	0.95	6	121	127
Wetlands	0.35	15	225	240
Croplands	1.60	3	128	131
Total	15.12	466	2011	2477

Note: There is considerable uncertainty in the numbers given, because of ambiguity of definitions of biomes, but the table still provides an overview of the magnitude of carbon stocks in terrestrial systems.

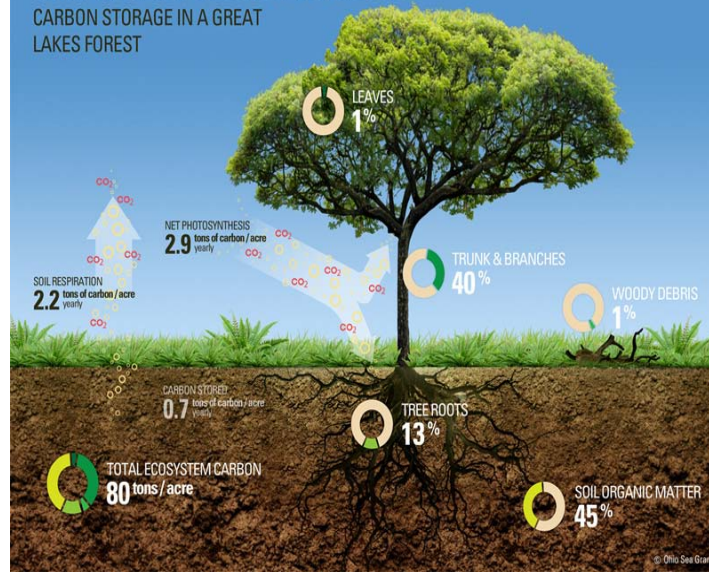
Fuente: IPCC, Land Use, Land-Use Change, and Forestry, 2000.

# Cambios en el uso del suelo



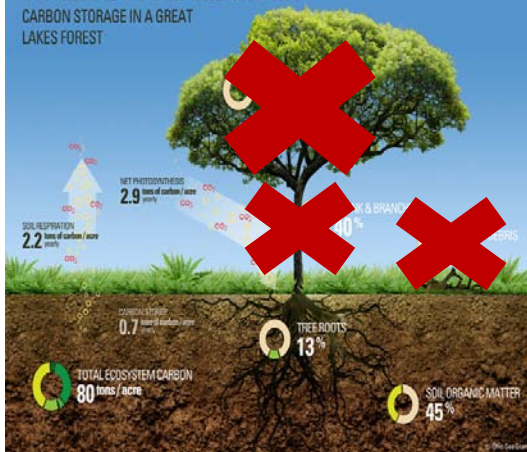
# WHERE DOES CARBON GO?

CARBON STORAGE IN A GREAT LAKES FOREST



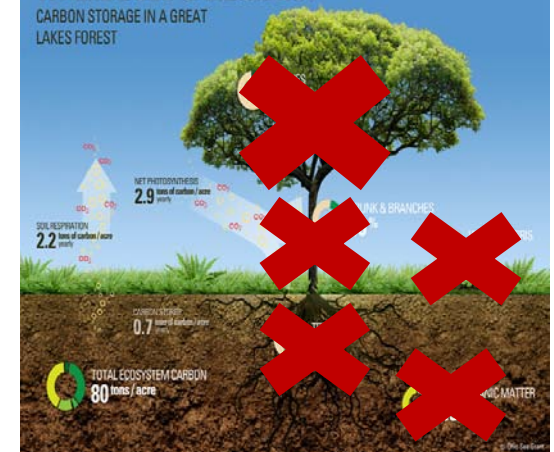
# WHERE DOES CARBON GO?

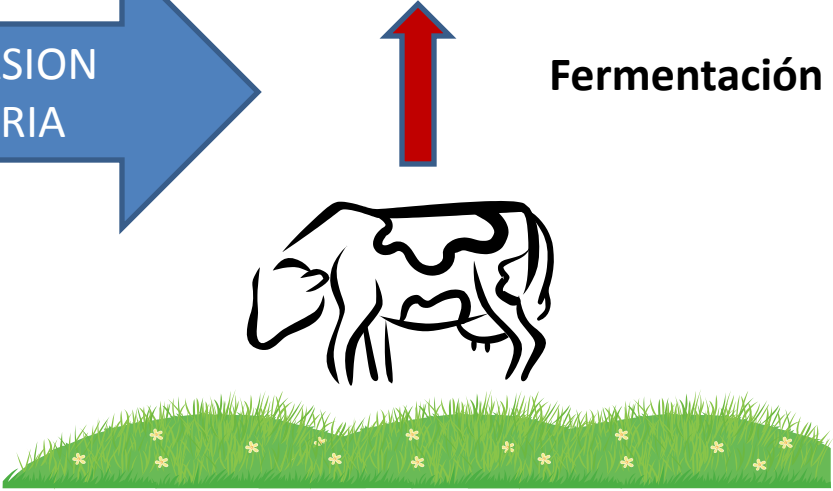
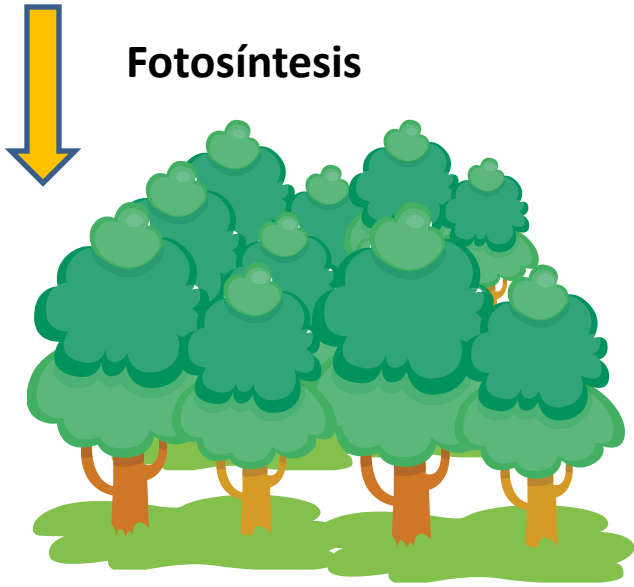
CARBON STORAGE IN A GREAT LAKES FOREST



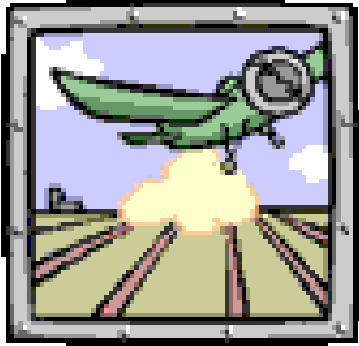
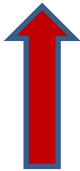
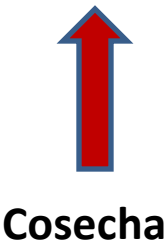
# WHERE DOES CARBON GO?

CARBON STORAGE IN A GREAT LAKES FOREST



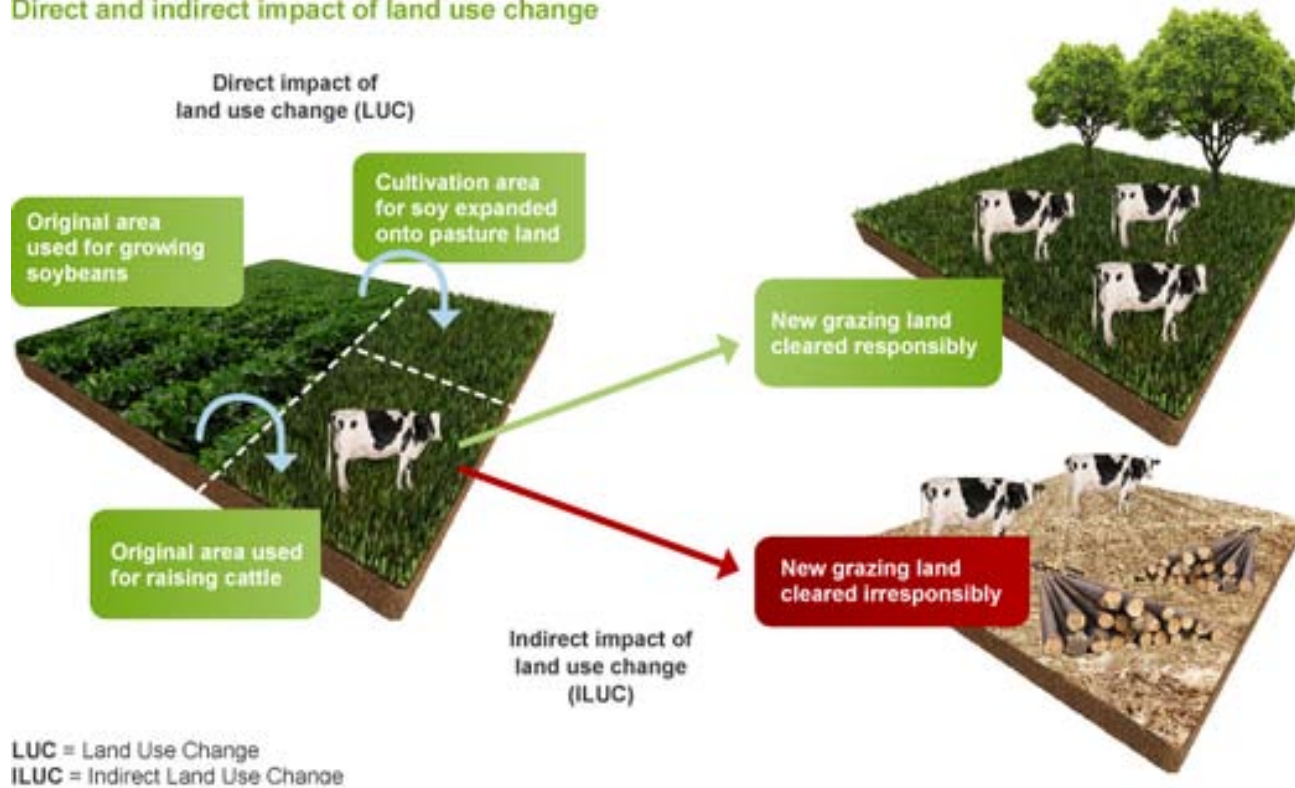


Fotosíntesis



# CUS Indirecto

## Direct and indirect impact of land use change



## **2. EMISIONES DE GEI POR CAMBIO DE USO DE SUELO EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**



# Situación de los bosques en América Latina y el Caribe

AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: ÁREA DE BOSQUES Y TASAS DE CAMBIO, 1990-2010, Y PROPORCIÓN DEL ÁREA MUNDIAL DE BOSQUES

	Área de bosque (miles de hectáreas)				Tasa de cambio anual					
	1990	2000	2005	2010	1990-2000		2000-2005		2005-2010	
					Miles de hectáreas/año	Porcentajes	Miles de hectáreas/año	Porcentajes	Miles de hectáreas/año	Porcentajes
El Caribe	5 902	6 434	6 728	6 933	53	0,87	59	0,90	41	0,60
Centroamérica	25 717	21 980	20 745	19 499	-374	-1,56	-247	-1,15	-249	-1,23
México	70 291	66 751	65 578	64 802	-354	-0,52	-235	-0,35	-155	-0,24
América del sur	946 454	904 322	882 258	864 351	-4 213	-0,45	-4 413	-0,49	-3 581	-0,41
Mundo	4 168 399	4 085 168	4 060 964	4 033 060	-8 323	-0,20	-4 841	-0,12	-5 581	-0,14
<b>Porcentaje del área mundial</b>	25%	24%	24%	24%						

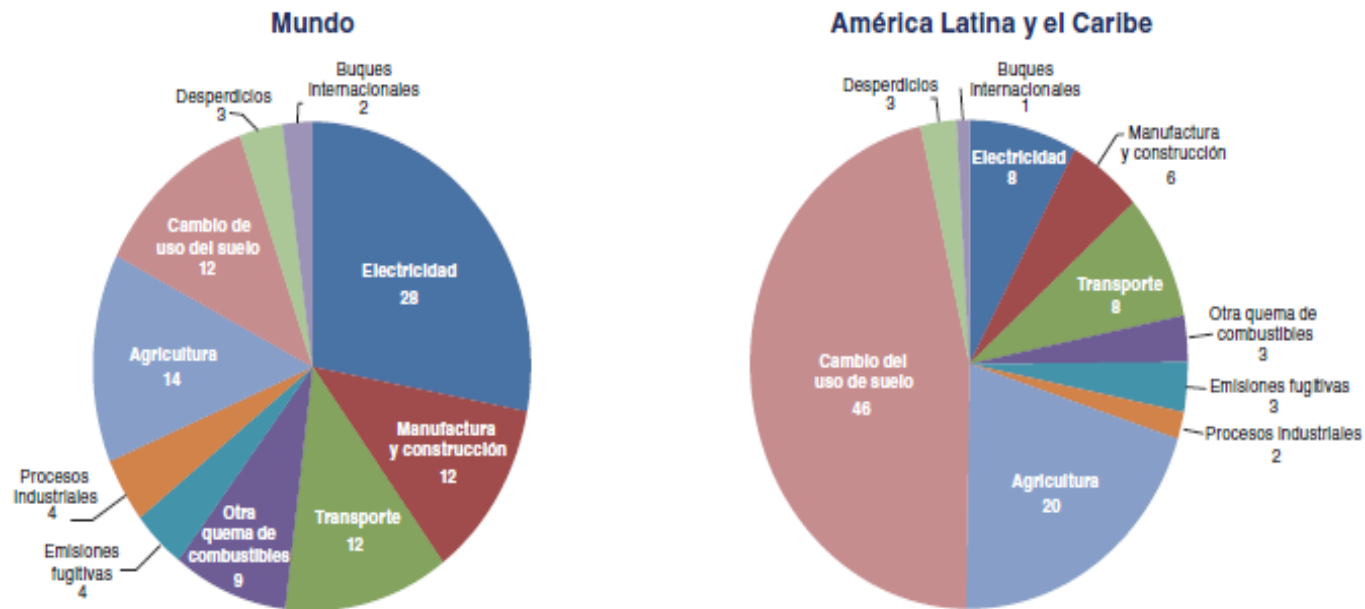
**Fuente:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010*, Roma, 2010.

# Causas de deforestación reportadas en Comunicaciones Nacionales de países no Anexo I

Causas de deforestación	Partes
Conversión de bosques a usos agrícolas (61 Comunicaciones nacionales de países no-Anexo I (CN-PNAI))	Brasil, Colombia, Costa Rica, Paraguay, Perú, St. Kits y Nevis, St. Lucía, Honduras, México, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Bolivia, Ecuador, Trinidad y Tobago, Belice
Leña y carbón vegetal (44 CN-PNAI)	El Salvador, Paraguay, St. Kits y Nevis,
Manejo forestal inadecuado, incluyendo tala selectiva, corta no controlada y sobreexplotación (34 CN-PNAI)	Brasil, Honduras, Nicaragua, Ecuador, Trinidad y Tobago
Fuego y quema de biomasa (28 CN-PNAI)	Brasil, México, Paraguay, Perú, Honduras, Perú, Trinidad y Tobago,
Presiones demográficas (29 CN-PNAI)	Brasil, Ecuador
Presiones de desarrollo, tales como expansión urbana, asentamientos y nuevas infraestructuras (por ej., líneas eléctricas y caminos) (18 CN-PNAI)	Colombia, Honduras, Brasil, Ecuador
Tala ilegal (15 CN-PNAI)	Brasil, Perú, México, Venezuela
Políticas y leyes que causan conversiones de uso de suelo (10 CN-PNAI)	Brasil, Paraguay
Explotación de recursos minerales, minería (7 CN-PNAI)	Ecuador

# Emisiones de GEI : un perfil regional muy distinto al del mundo....

Emisiones de gases de efecto invernadero por sector, 2005 (en porcentaje)

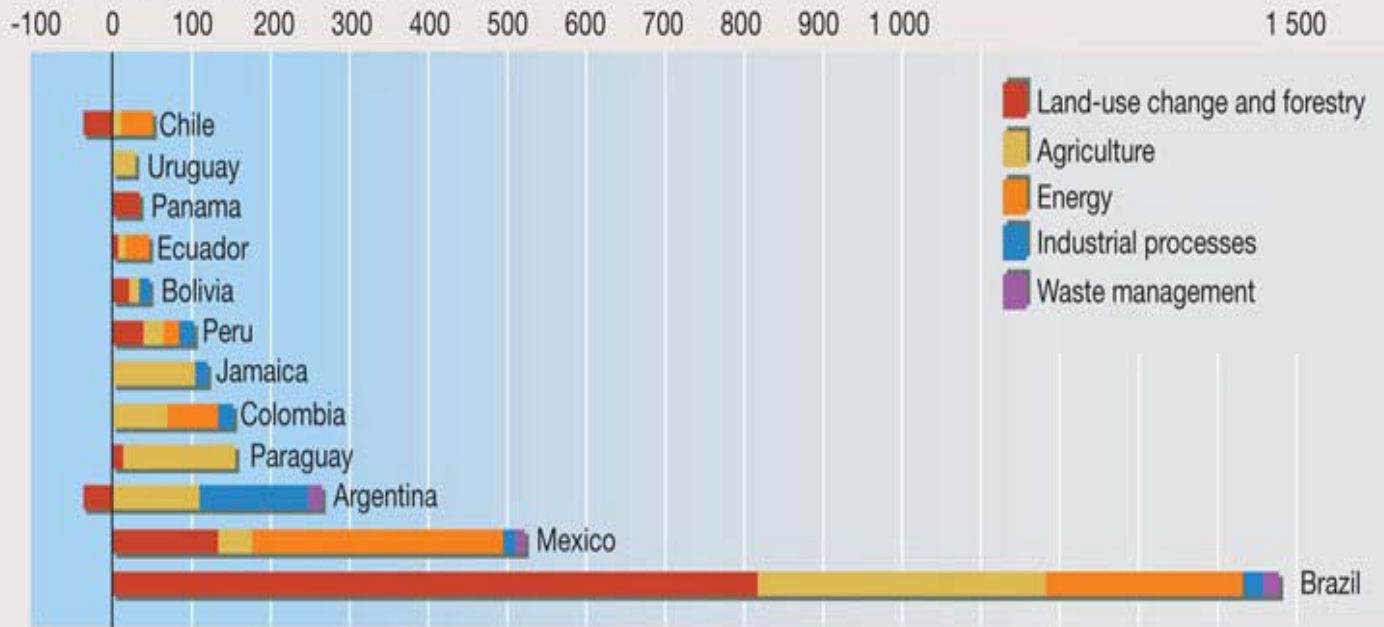


Fuente: La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Síntesis 2010, CEPAL

# Emisiones de GEI por sector en países de América Latina y el Caribe

## Latin America GHG emitters by sector

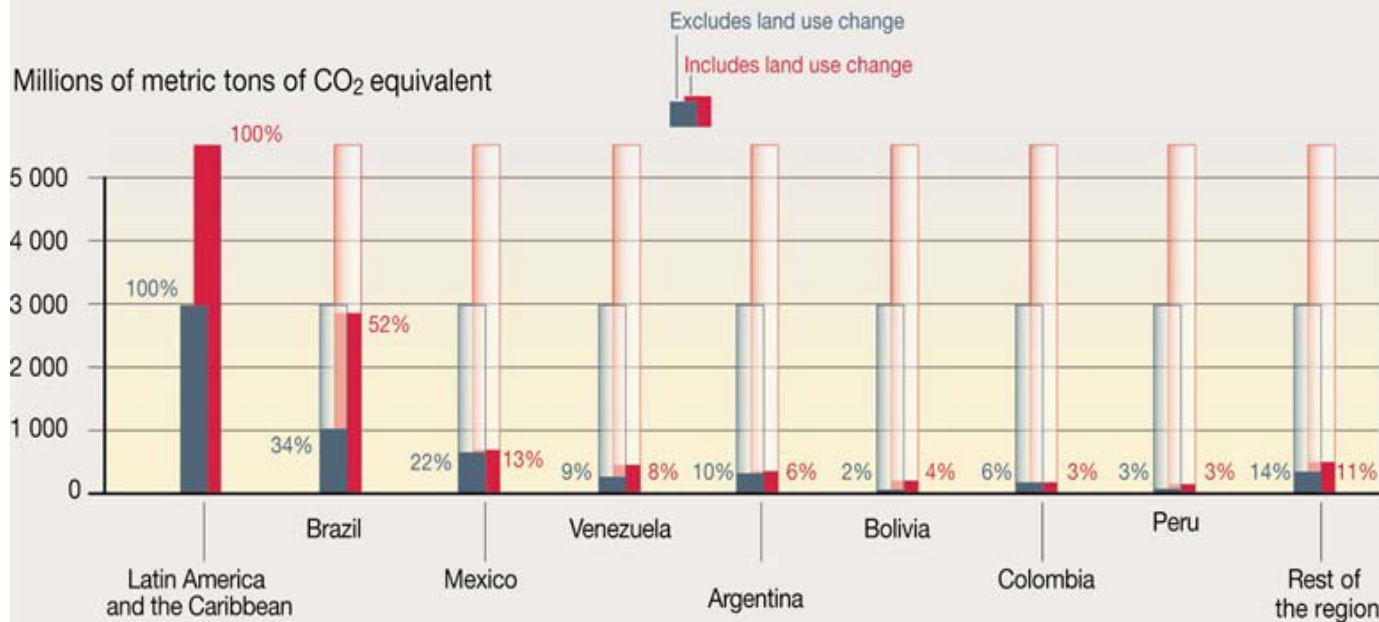
Thousands of metric tons of CO<sub>2</sub> equivalent



Source: ECLAC, *Climate Change and Development in Latin America and the Caribbean. Overview, 2009.*

# Emisiones de GEI; importancia del CUS en las emisiones totales

Share of greenhouse gas emissions of Latin America and the Caribbean, 2005



Source: ECLAC on the basis of Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 7.0. (Washington, DC: World Resources Institute, 2010).

# Deforestación en Brasil

**BRASIL: TASA ANUAL DE DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONIA LEGAL**  
(En  $\text{km}^2$  por año)



**Fuente:** Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), “Taxas anuais do desmatamento 1988 até 2010” [en línea] [http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes\\_1988\\_2010.htm](http://www.obt.inpe.br/prodes/prodes_1988_2010.htm).

# **3. EL CAMBIO DE USO DE SUELO EN LAS METODOLOGIAS DE ESTIMACIÓN DE HUELLA DE CARBONO**

# PAS 2050 - BSI

- De las metodologías existentes (finalizadas o en desarrollo) en 2010 solo 2 (PAS 2050 del British Standard Institute e ISO-LCA) incluyen el CUS en sus requerimientos de análisis y plantean métodos y enfoques para abordarlo
- Características de PAS 2050
  - Considera CUS posterior a 1990
  - No incluye el CUS indirecto
  - Tiene factores de emisión por defecto para 16 países
  - En ausencia de información se debe utilizar el “peor escenario posible”
- Los pasos para la estimación son los siguientes:
  - Identificar si las emisiones por CUS son relevantes
  - Identificar el lugar de origen del producto
  - Identificar la situación de la tierra antes del CUS
  - Utilizar el factor de emisión  $\text{Kg CO}_2\text{e/ha/año}$  relevante y aplicarlo a la superficie de tierra
  - Las emisiones resultantes se dividen por el rendimiento del cultivo ( $\text{Kg/ha/año}$ ) y el resultado final se expresa como  $\text{Kg CO}_2\text{e/Kg}$  del producto



# Factores de emisión por CUS PAS-2050

**Table C.1** Default land use change values for selected countries

Country	Current land use	Previous land use	GHG emissions (t CO <sub>2</sub> e/ha/yr)
Argentina	Annual cropland	Forest land	17
		Grassland	2.2
	Perennial cropland	Forest land	15
		Grassland	1.9
Australia	Annual cropland	Forest land	23
		Grassland	2.2
	Perennial cropland	Forest land	21
		Grassland	1.9
Brazil	Annual cropland	Forest land	37
		Grassland	10.3
	Perennial cropland	Forest land	26
		Grassland	8.5

# PAS 2050 – BSI – Factores de emisión por CUS

- El principal determinante de las emisiones por CUS es el ecosistema pre-existente
  - PAS-2050 tiene factores de emisión para varios países
  - Cuando el país no está en la lista se usan los factores de emisión del IPCC
  - Cuando no se conoce el país de origen se usa el peor escenario posible (las emisiones más altas de los países de la lista)

# Dos bosques tropicales.....

**Table 5.3: Changes in carbon stocks resulting from land use changes in tropical forests**

	Tropical moist deciduous forest			Tropical dry forest			
	default	min.	max.	default	min.	max.	
Change in C stocks in biomass	125	75	210	55	55	60	tons C ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>
Change in C stocks in litter	2.1	1.0	3.0	2.1	1.0	3.0	tons C ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>
Change in soil C stocks	1.8	1.8	1.8	0.9	0.9	0.9	tons C ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>
Total	128.9	77.8	214.8	58.0	56.9	63.9	tons C ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>
	472.7	285.3	787.7	212.5	208.5	234.1	tons CO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>
Per year over 20 years, according to PAS	23.6	14.3	39.4	10.6	10.4	11.7	tons CO <sub>2</sub> e ha <sup>-1</sup> year <sup>-1</sup>

*Note:* This table shows the results of calculation of change in carbon (C) stocks in above-ground biomass, litter, and mineral soil resulting from land use change from two tropical forest types to cropland, according to IPCC (2006a), using default values and their ranges (where available). The final figure is the 5% of land use change emissions that is included in the GHG emissions of any product for each year during the 20 years following land use change according to PAS 2050.

Fuente: The World Bank 2010, *Carbon Footprints and Food Systems, Do current accounting methodologies disadvantage developing countries?*

# Ejemplo de producción de azúcar

**Table 1 – Percentage of GHG emissions per tonne of sugar cane for each input and ecosystem emissions for four sugar cane estates up to the delivery of the sugar cane to the local refinery. Also shown is the total carbon footprint in kg CO<sub>2</sub>e/t sugar cane, including rounding of the final figure to two significant figures as required by PAS 2050 (BSI, 2008a).**

		Farm A	Farm B	Farm C	Farm D
Emissions from the production of inputs					
Diesel usage	%	2.8	3.0	7.2	19.7
Electricity from national grid	%	0.1	0.2	0.3	23.8
N	%	8.8	8.4	10.8	19.6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	1.0	1.2	1.4	0.0
K <sub>2</sub> O	%	2.0	0.8	1.9	4.2
S	%	0.0	0.1	0.1	0.0
Fe	%	0.02	0.01	0.03	0.0
B	%	0.1	0.1	0.1	0.0
Zn	%	0.0	0.1	0.1	0.0
Cu	%	0.0	0.01	0.0	0.0
Mn	%	0.0	0.3	0.0	0.0
Lime	%	0.0	0.0	0.009	0.0
Pesticides	%	0.0	0.0	0.7	0.0
Emissions from ecosystem processes					
Land use change emissions	%	76.2	77.4	66.1	0.0
N <sub>2</sub> O from N fertiliser	%	8.9	8.5	10.9	32.8
CO <sub>2</sub> from lime application	%	0.0	0.0	0.3	0.0
Total kg CO <sub>2</sub> e/t sugar cane		210	92	64	26

Fuente: Plassman, K. et al., *Methodological complexities of product carbon footprinting: a sensitivity analysis of key variables in a developing country context*; Environmental Science&Policy (2010)

# **4. CONCLUSIONES**

# Muchos cuestionamientos...

- La inclusión de emisiones derivadas de CUS puede incrementar drásticamente la huella de carbono (limita los cambios positivos)
- El conocimiento científico de las emisiones está parcialmente desarrollado; entre las áreas más complejas están las relacionadas con el CUS (características de los bosques, sistemas de producción)
- Dificultad para conseguir información primaria. Es costosa en tiempo y recursos
- La información secundaria (emisiones por defecto para varios países) es muy general (solo considera dos conversiones) y los factores de emisión son los más altos posibles
- La utilización de factores de emisión del IPCC requiere conocimientos técnicos
- La utilización del peor caso escenario (problema en commodities y productos multi-origen)
- Otros problemas (distribución cuando hay diferentes productos)
- Afecta casi exclusivamente a países en desarrollo

# Algunas recomendaciones....

- Con base en argumentos éticos (como el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas; la penalización generalizada de agricultores) privilegiar metodologías que no incluyan las emisiones asociadas a CUS.
- Si no es posible lo anterior mejorar las bases de datos de CUS y factores de emisión para zonas tropicales y subtropicales, incorporando más países y distintas zonas ecológicas
- Para evitar el uso del peor escenario global se pueden identificar las peores situaciones regionales