



Laboratorio de Bioenergía, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales, Instituto de Ecología, UNAM.

Mitigating Climate Change: Issues from the Forest Sector

**Omar Masera
Instituto de Ecología, UNAM
Campus Morelia**

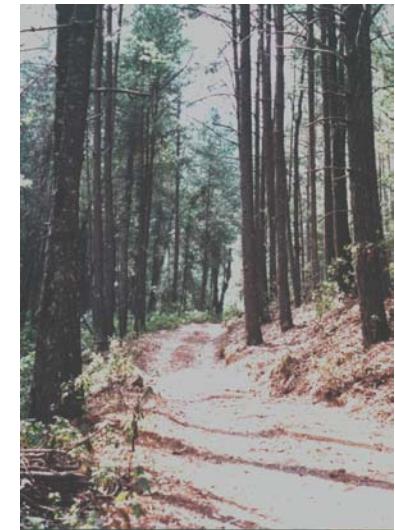
***Taller sobre Modelación Económica, Energética y Ambiental México / EUA
21-22 Noviembre 2002***



Instituto de Ecología, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales,
Laboratorio de Bioenergía, UNAM.

Road Map

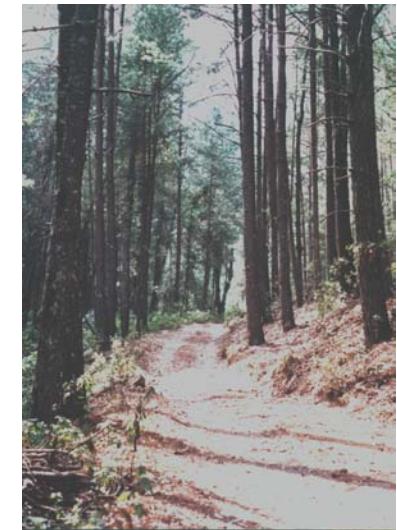
- General issues forestry mitigation options
- Case studies from Mexico
- Future challenges/ priorities for research





Issues Forestry Options

- Dual role
 - Emissions -respiration/decomposition-
 - Capture -photosynthesis-
- Potential non-permanence
- Large natural variability -difficult to get “average” carbon densities, carbon sequestration rates and costs
- Side benefits/impacts → close linkage with sustainability
 - Biodiversity and other environmental services
 - Socio-economic -small holders; employment; land ownership





*We need to model the net effect of
a variety of fluxes and reservoirs with different time dynamics..*

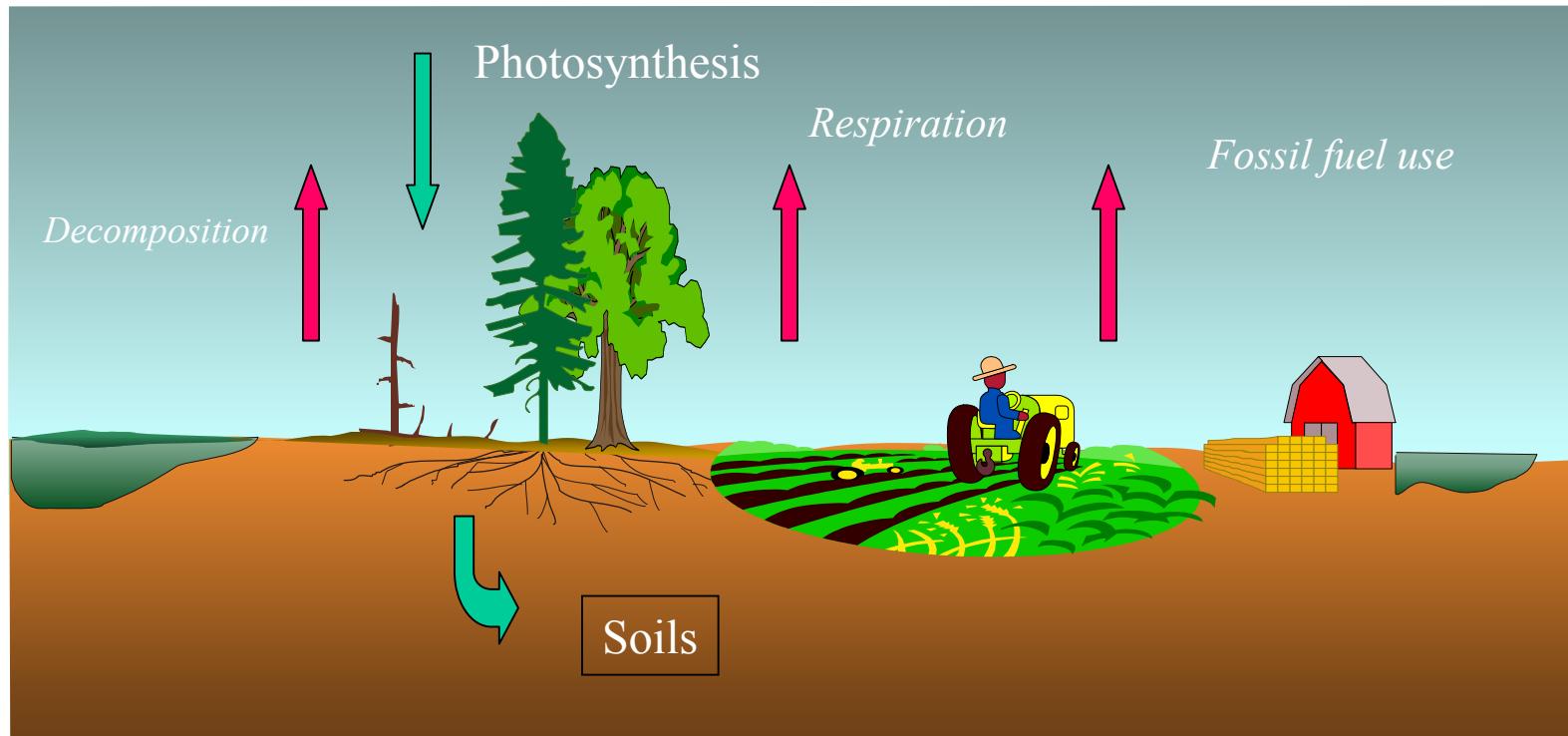
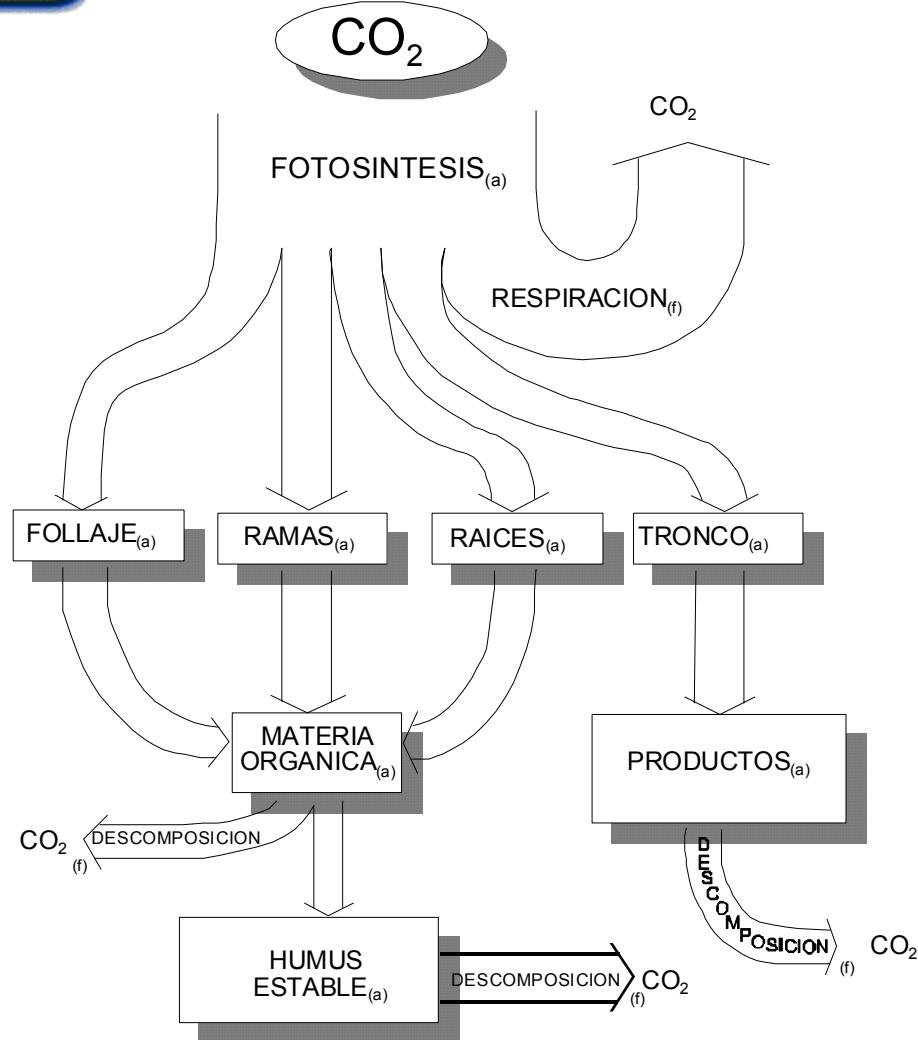




DIAGRAMA SIMPLIFICADO DE LOS FLUJOS ^(f) Y
ALMACENES ^(a) DE CARBONO EN UN
ECOSISTEMA FORESTAL



Flujos y
almacenes de
carbono en un
ecosistema
forestal

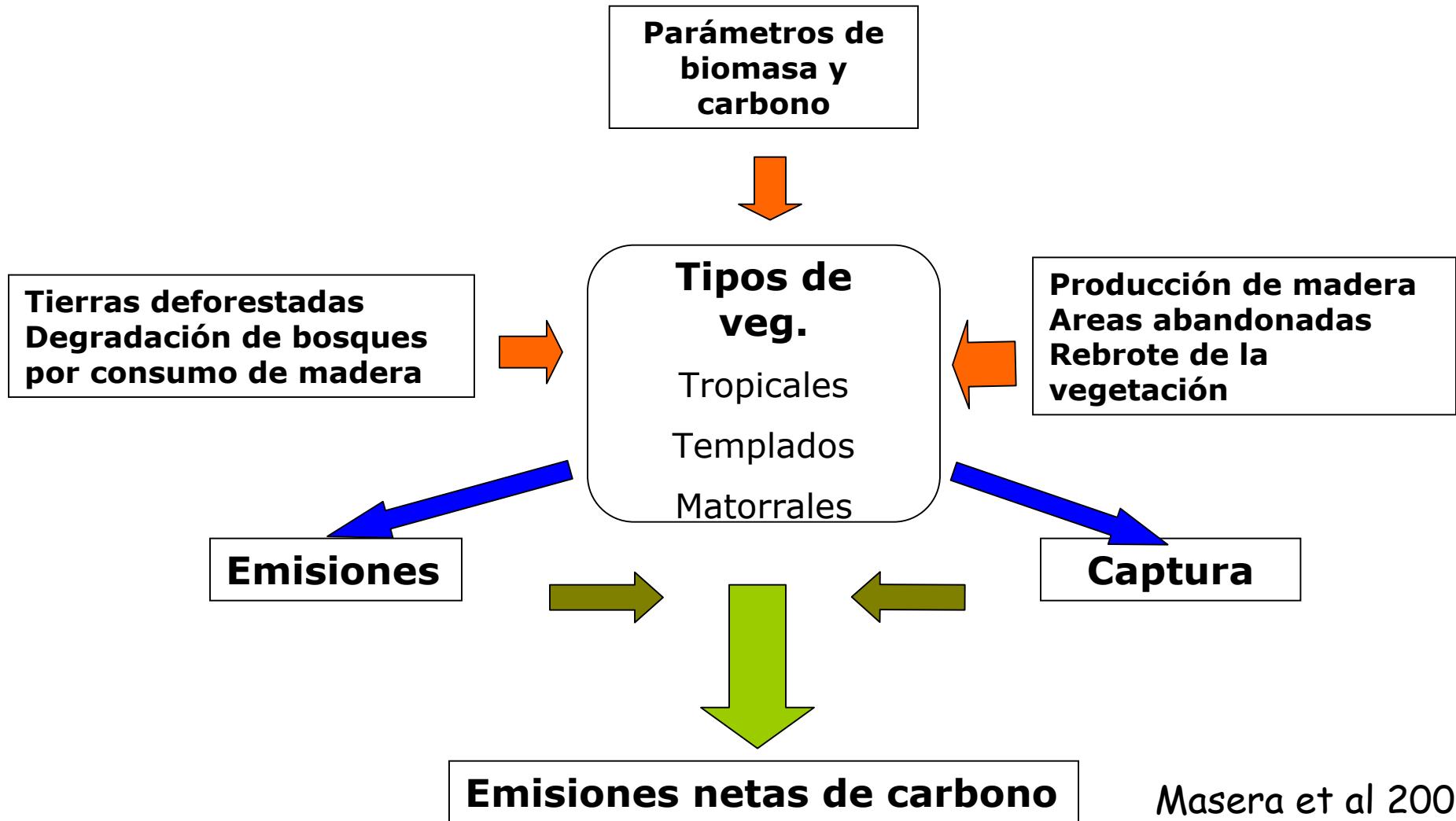


Experience to Date

- National Greenhouse Gas Emission Inventory
- Long-term Scenarios
 - Forestry Sector
 - Whole Country Land Area
 - Integrated Energy-Forestry Emissions
- Regional Case studies: The Purepecha Region
- Project Level Case Studies: Nuevo San Juan Parangaricutiro, Michoacan

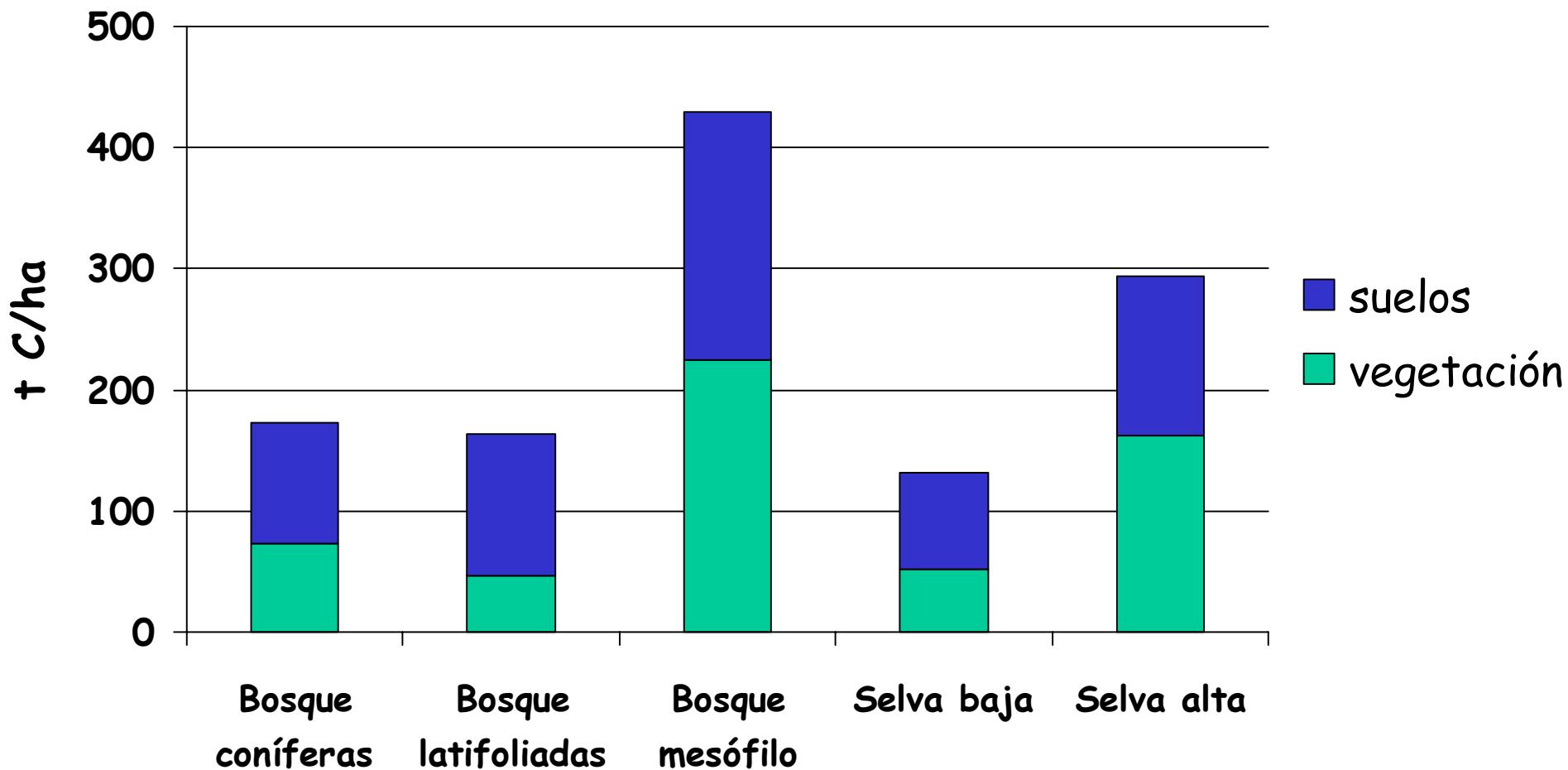


Inventario Nacional de GEI -based on IPCC (1996)-





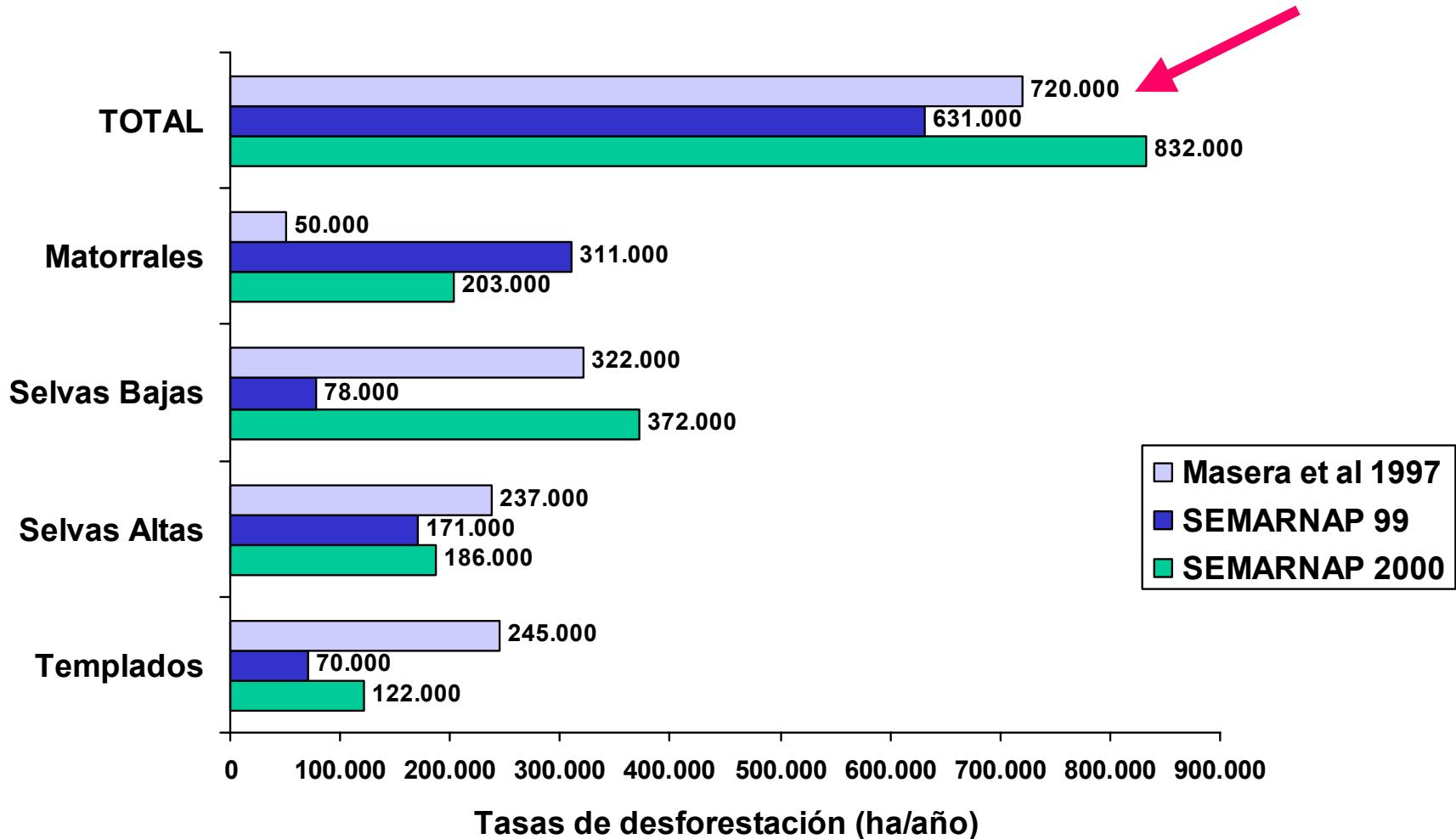
Densidades de carbono por tipo de vegetación





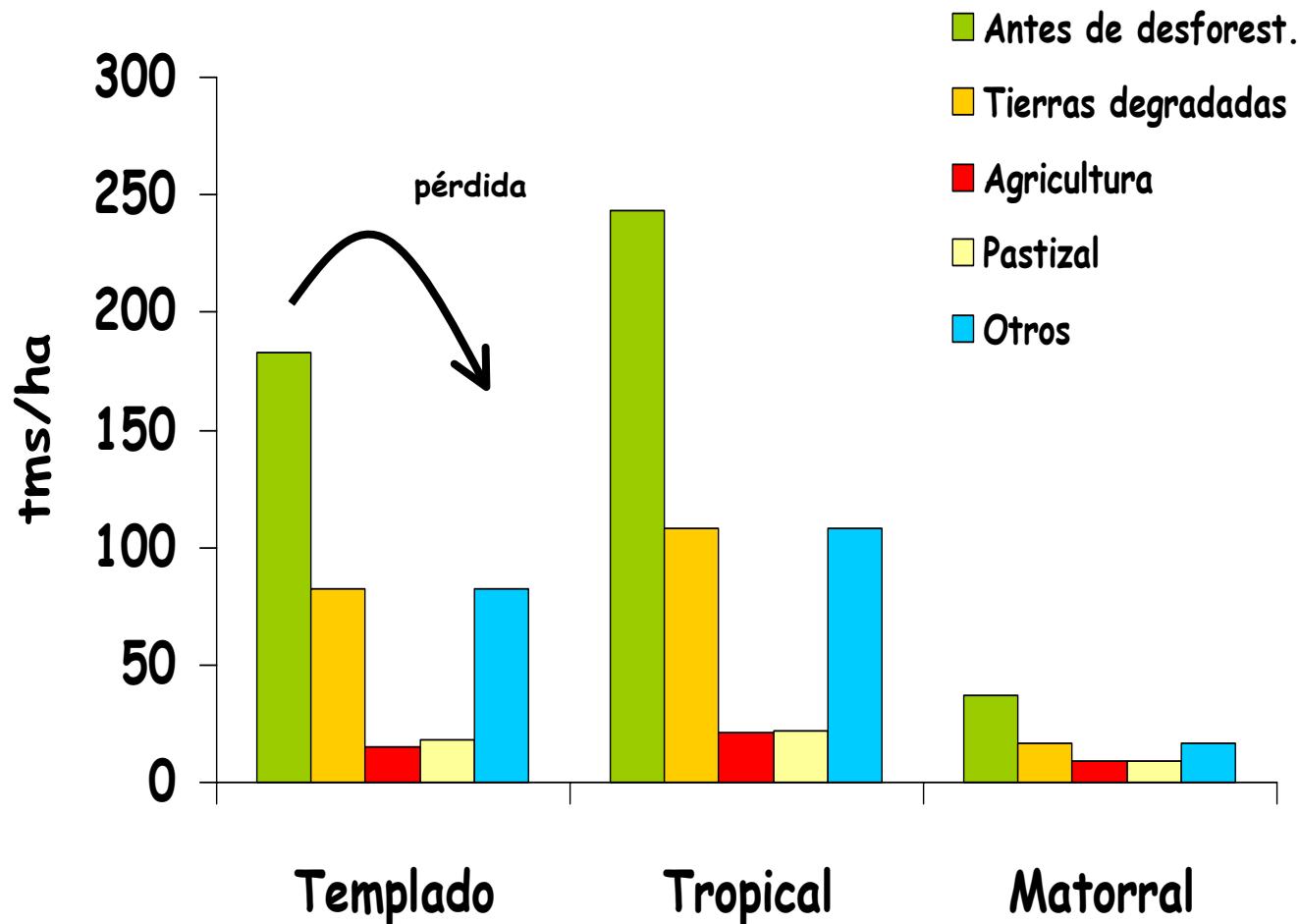
TASAS DE DEFORESTACIÓN EN MEXICO SEGÚN DIVERSAS FUENTES

ESTE ESTUDIO





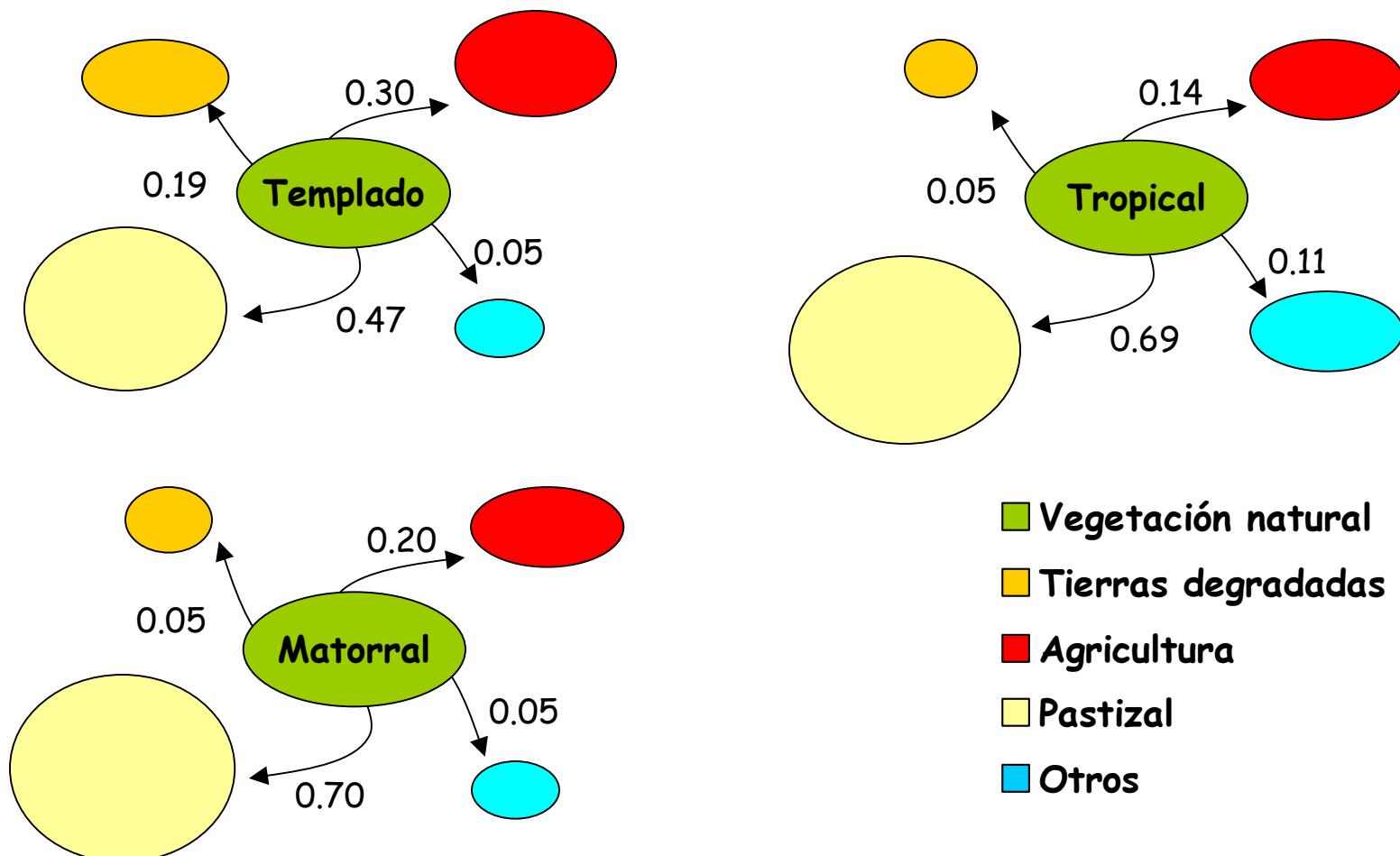
Aboveground biomass before and after LUC





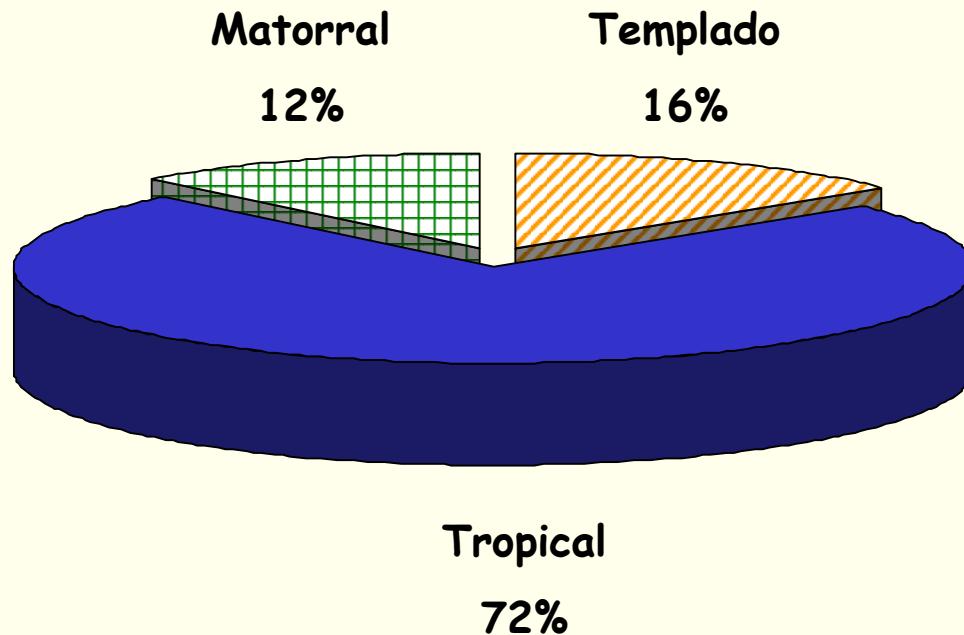
Land-use Transitions

-Composition of deforested landscape-





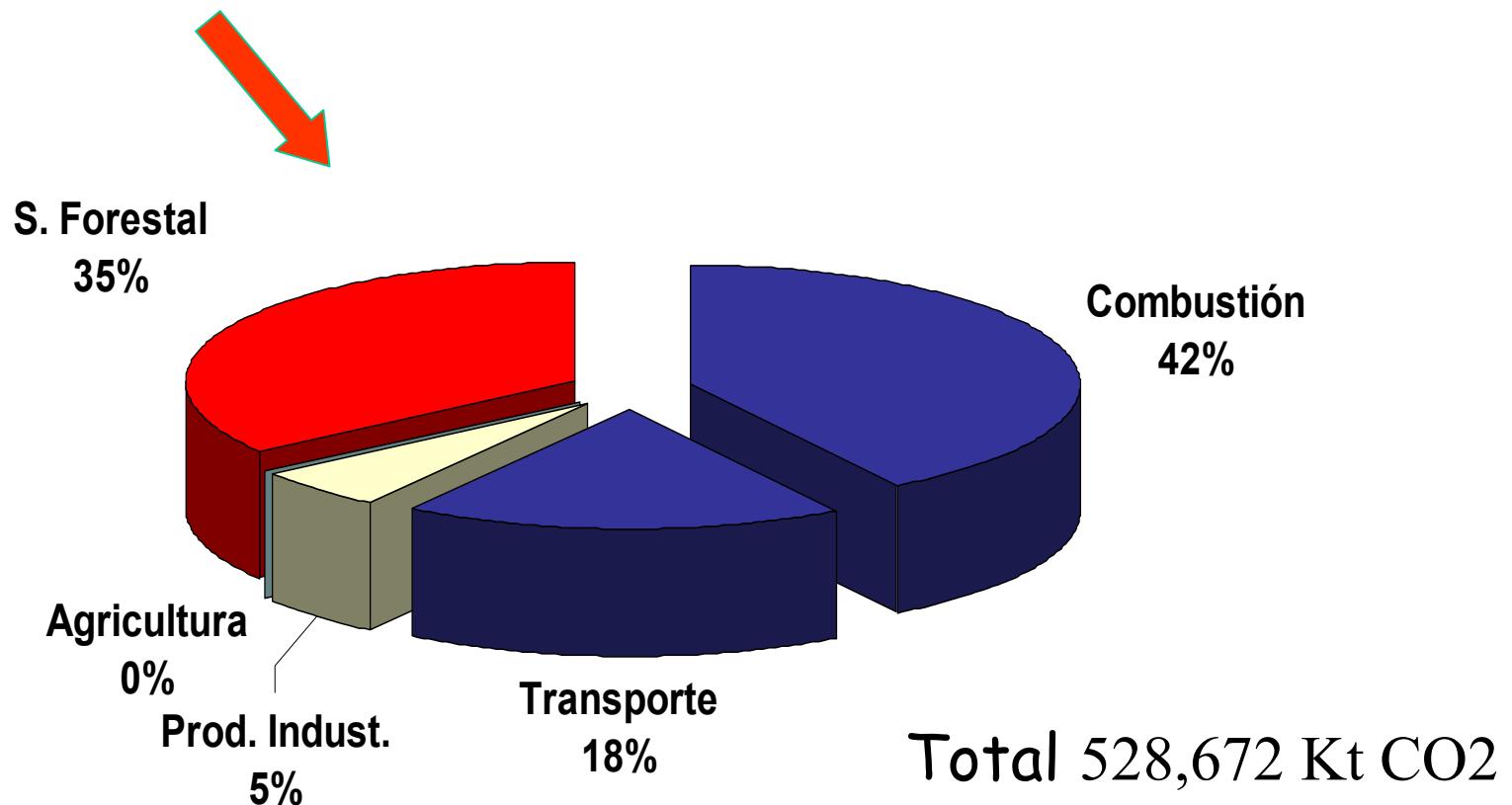
Emisiones netas totales de CO₂ por tipo de ecosistema



Emisiones netas totales = 50.4 MtonC



Distribución de emisiones por sectores en términos de CO₂ equivalente (Kt C)

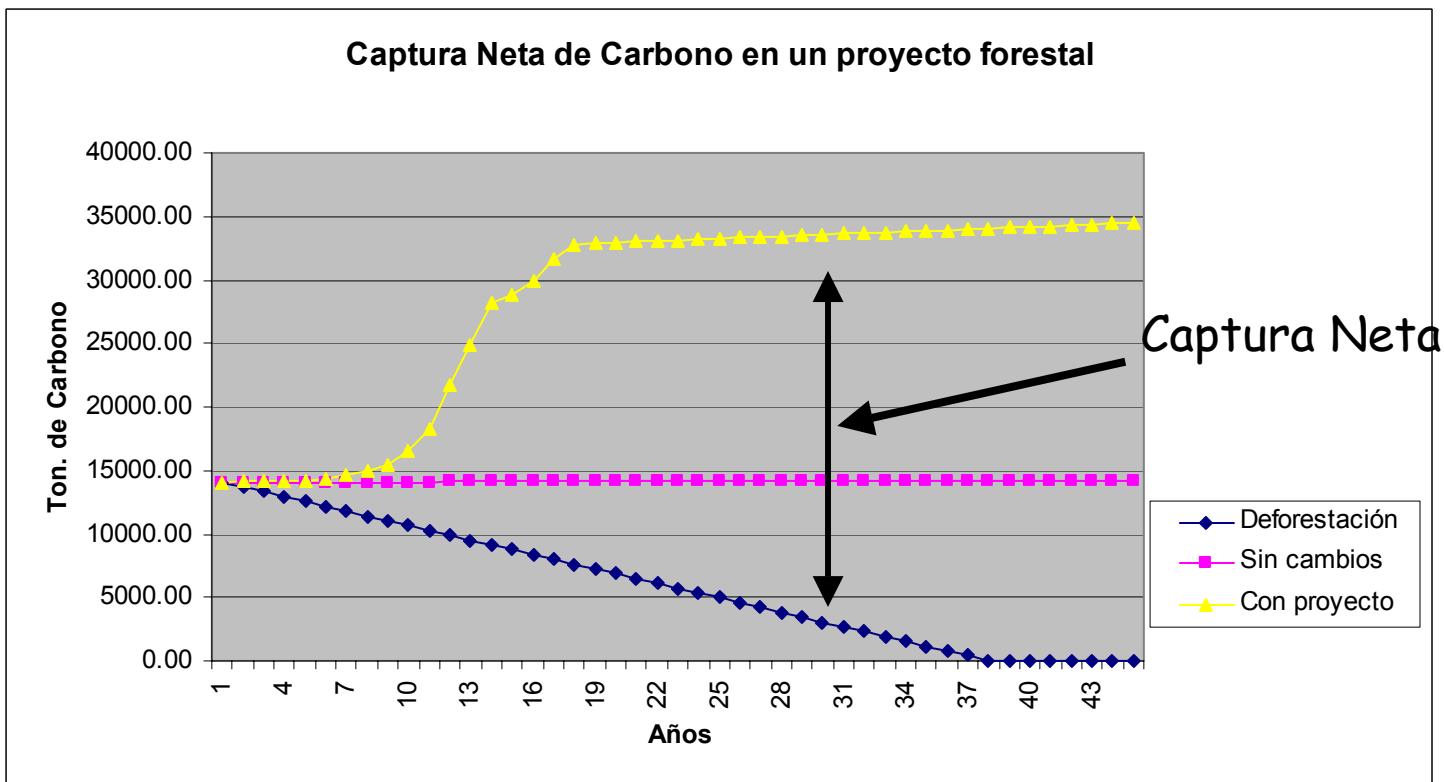




Instituto de Ecología, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales,
Laboratorio de Bioenergía, UNAM.

Long term Scenarios Technical Potential Forestry Sector

Masera, 1995
Masera et al. 1997





Modelo para Escenarios Futuros

"Prioridades
Nacionales
Para Desarrollo
Sustentable"

Demanda de productos forestales
Planes nacionales (ANP)



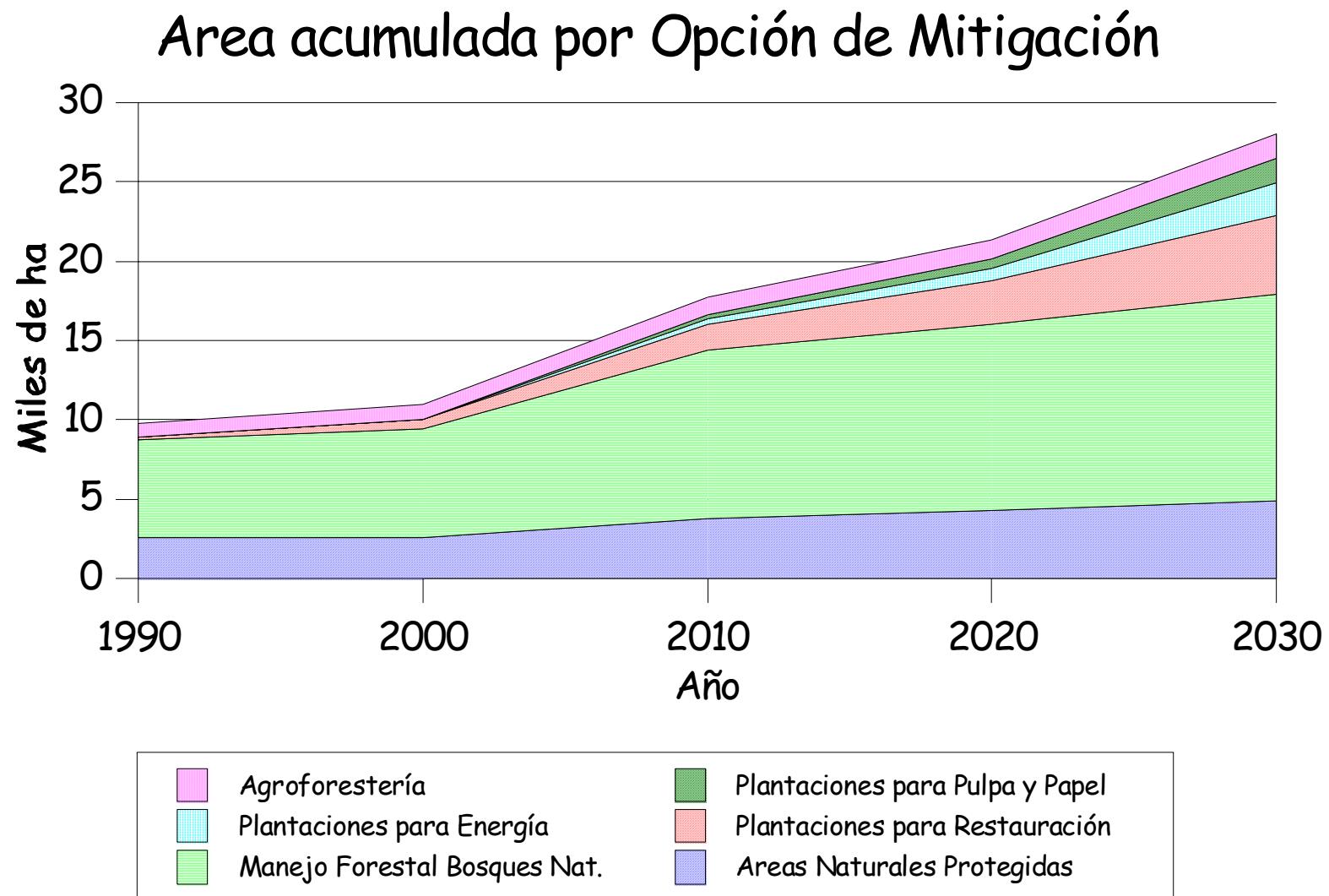
Densidad de carbono
Matrices de transición de usos
Superficie disponible



Superf. total

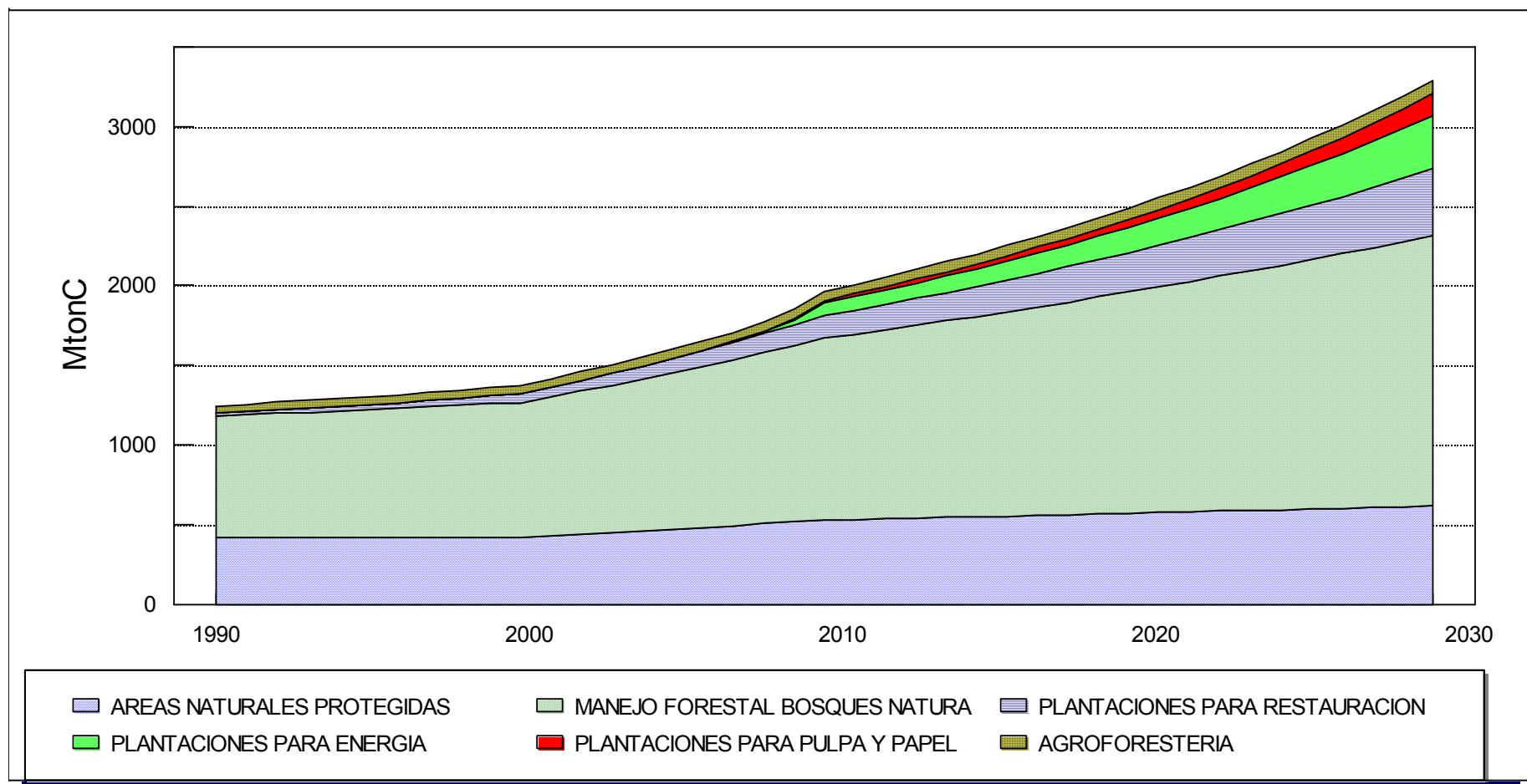
Carbono total

Costos





Potencial de captura de carbono en México





Instituto de Ecología, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales,
Laboratorio de Bioenergía, UNAM.

Long-term Scenarios Whole-Country Land Area

Masera et al. 2001



ASSUMPTIONS SCENARIOS

Year	BASELINE				MITIGATION		
	1990	2000	2010	2,030	2000	2010	2,030
General							
Pop Growth	2.00%	1.60%	1.34%	1.14%	1.60%	1.34%	1.14%
Rural	1.00%	0.08%	-0.68%	-0.68%	0.08%	-0.68%	-0.68%
GNP growth	4.40%	5.59%	5.63%	5.63%	5.59%	5.63%	5.63%
Industry Growth		6.41%	6.43%	6.43%	6.41%	6.43%	6.43%
Agriculture Growth		5.07%	5.07%	5.07%	5.07%	5.07%	5.07%
Population (Million)	81.2	95	109	136	95	109	136
Rural	24	24	23	20	24	23	20
Rural (%)		25%	21%	14%	25%	21%	14%

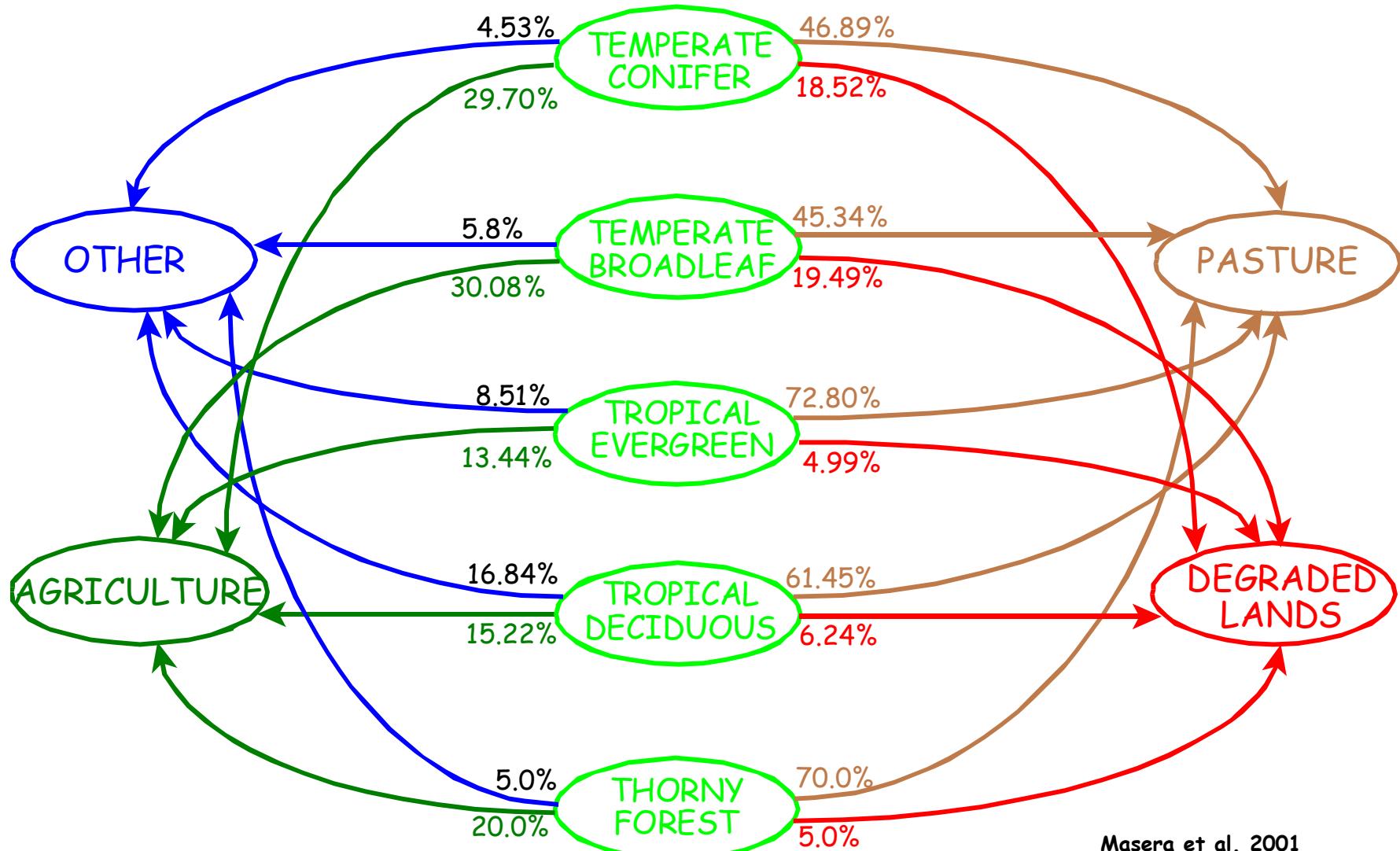


ASSUMPTIONS SCENARIOS

Deforestation rates <u>AAGR (%)</u>	1990	2000	2010	2030	2000	2010	2030
Temperate							
Coniferous	0.63%	0.63%	0.63%	0.63%	0.63%	0.32%	0.16%
Broadleaf	0.70%	0.70%	0.70%	0.70%	0.70%	0.35%	0.18%
Tropical							
Evergreen	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	2.50%	1.25%	0.63%
Deciduous	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	1.98%	0.99%	0.50%
Open forests	0.08%	0.08%	0.08%	0.08%	0.08%	0.04%	0.02%
Protected Areas							
Temperate	0.67	1.19	1.46	1.80	1.19	1.65	2.55
Evergreen	1.77	1.98	2.07	2.14	1.98	2.19	2.61
Deciduous	0.11	0.13	0.16	0.19	0.13	0.60	1.54
Wetlands	0.30	0.42	0.50	0.59	0.42	0.50	0.59
Arid (Matorral,...)	3.17	5.00	5.84	6.90	5.00	5.97	7.92
Total	6.02	8.72	10.03	11.62	8.72	10.90	15.22

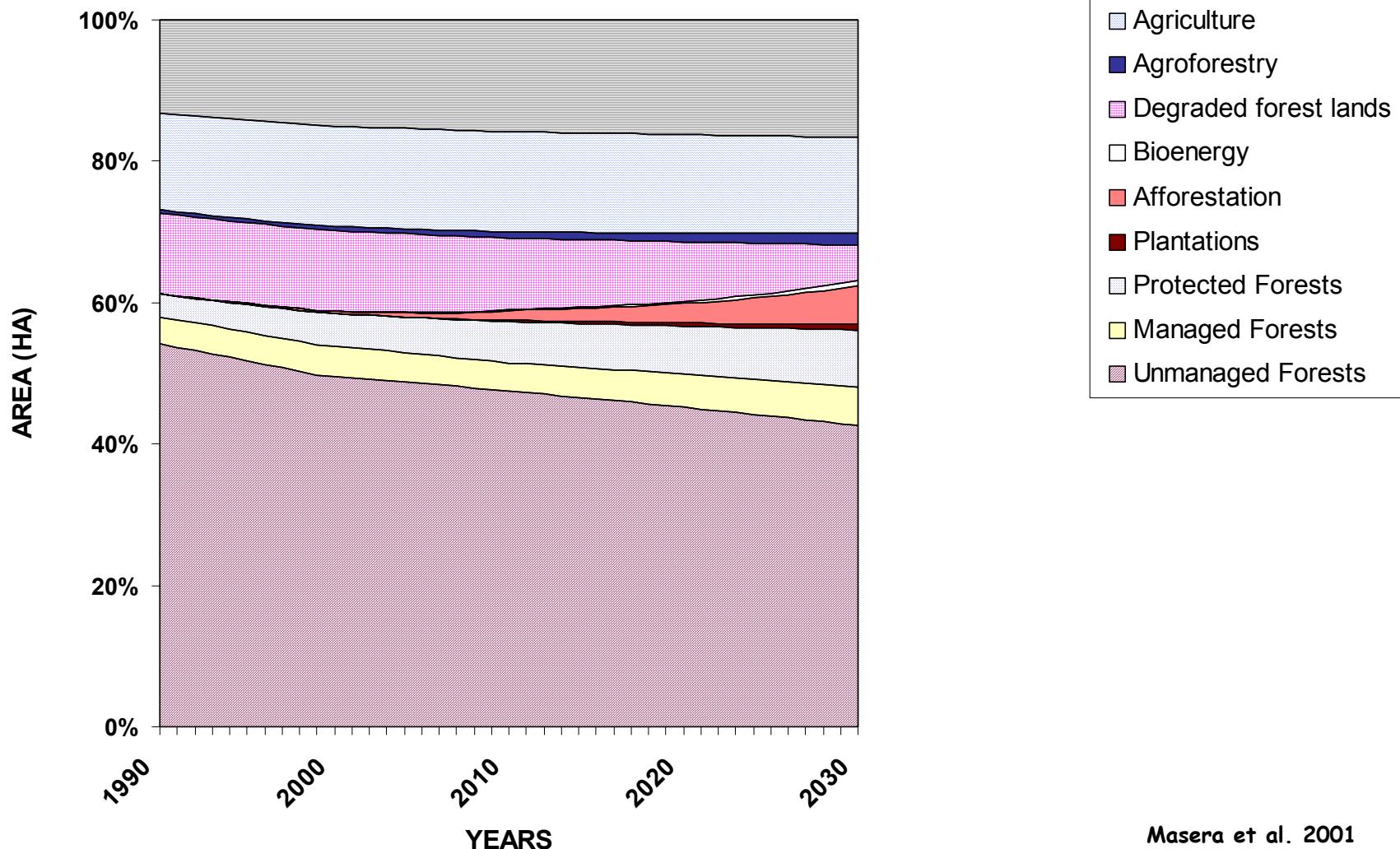


Figure 1.
ASSUMED FATE OF DEFORESTED LAND BY TYPE OF FOREST IN MEXICO



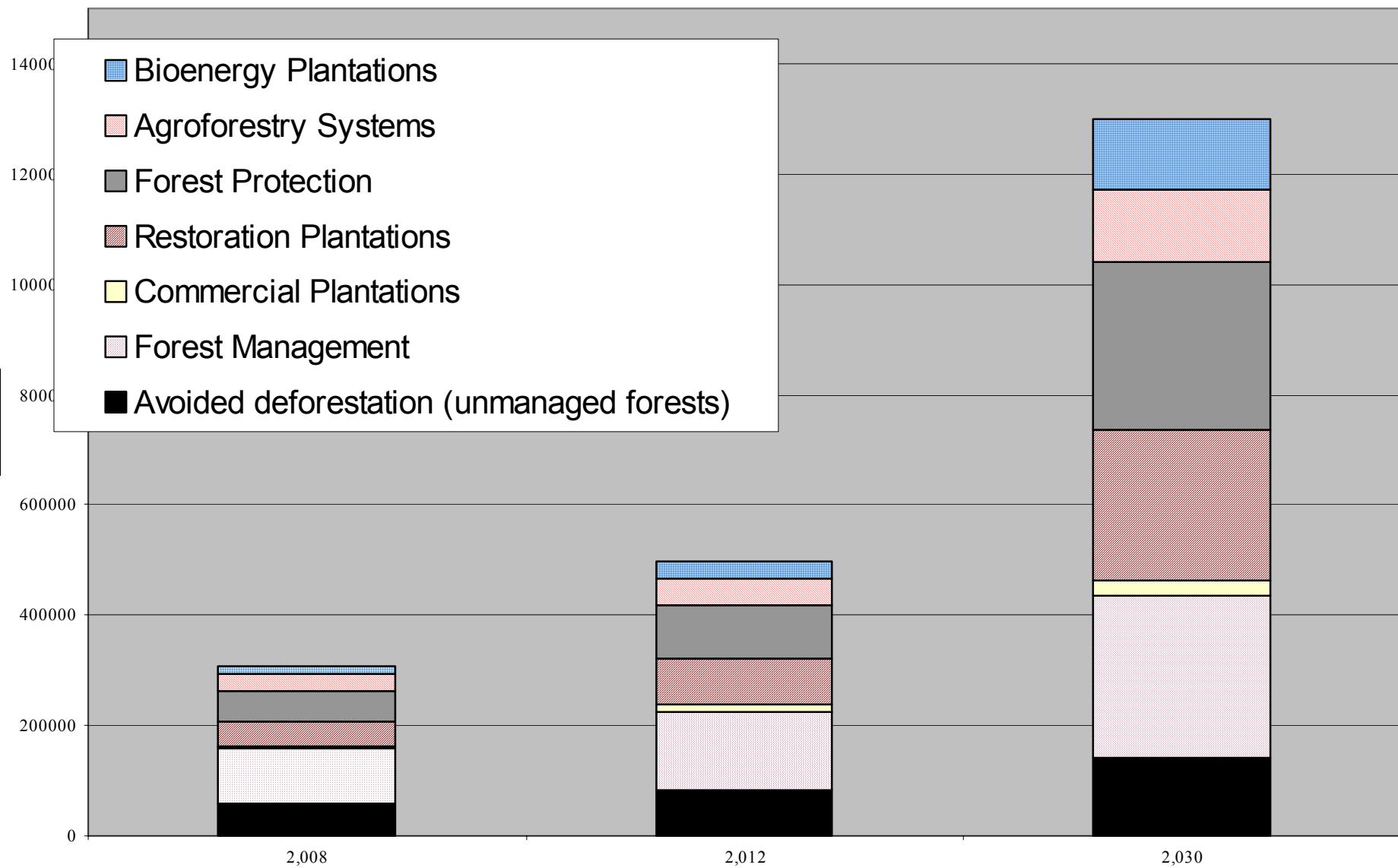


EVOLUTION OF LAND AREA MEXICO 1990-2030 MITIGATION SCENARIO





Cumulative Carbon Sequestration Difference Policy vs Ref. Scenario



Forest Mitigation Option	Investment	Maintenance	Monitoring	Life Cycle cost \$/ha	NPV \$/ha	Project Cycle (yr)	Carbon Sequestration tC/ha	Carbon Cost \$/tC
	Cost \$/ha							
Short Rotation Plantation	415	1,708	8	2,131	497	7	61	35.1
Long Rotation Plantation	394	998	n.a.	1,392	5,780	20	98	14.2
Restoration Plantation	438	391	8	837	n.a.	50	87	9.6
Agroforestry Systems	173	101	0.00	274	n.a.	16	27-66	4.1-10.0
Temperate Forest Management	5	57	32	94	78	50	141	0.7
Bioenergy	1,224	1,707	8	2,940	345	7	188	15.6



Instituto de Ecología, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales,
Laboratorio de Bioenergía, UNAM.

Mid-term Scenarios Integrated Energy- Forestry Sectors

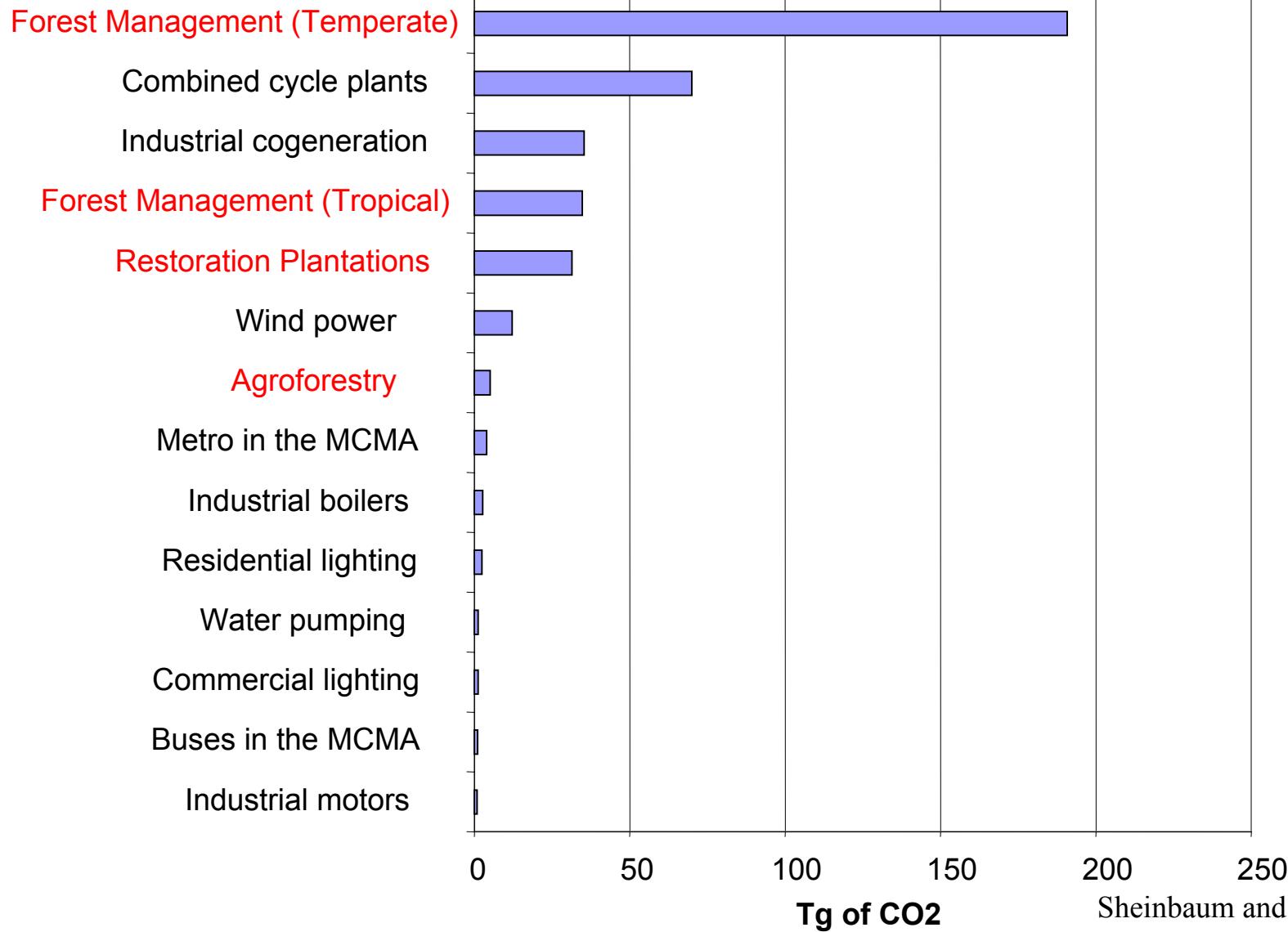
Sheinbaum and Masera, 2000



Sector	Baseline scenario	Mitigation scenario
General	<p>Medium GDP growth scenario (nearly 4%/yr)</p> <p>Reduction of population growth from 1.6% in 1995 to 1.1% in 2010</p> <p>Frozen energy intensities at their 1994 value</p>	GDP and population growth as baseline scenario
Energy	Fuel oil thermoelectric plants as the dominant addition in installed capacity within the power sector	Combined cycle plants based on natural gas as the dominant addition in installed capacity within the power sector
		Different penetration scenarios for the following mitigation alternatives: Industrial motors, commercial efficient lighting, efficient water pumping, public transportation in the MCMA, residential efficient lighting, industrial efficient boilers, metro increase coverage in the MCMA, wind power generation, industrial cogeneration
Forestry	<p>Net deforestation rate – deforestation minus afforestation – at 1.5%/yr (early 1990s) levels from 1995 to 2010</p> <p>Total deforested area reaches 10.4 million ha between 1995 and 2010</p>	<p>361 Kha ha/yr of deforestation avoided by sustainable management of native forests in 2010</p> <p>1.3 million ha under restoration plantations by 2010</p> <p>200 Kha under agroforestry systems by 2010</p>
		Sheinbaum and Masera (2000)

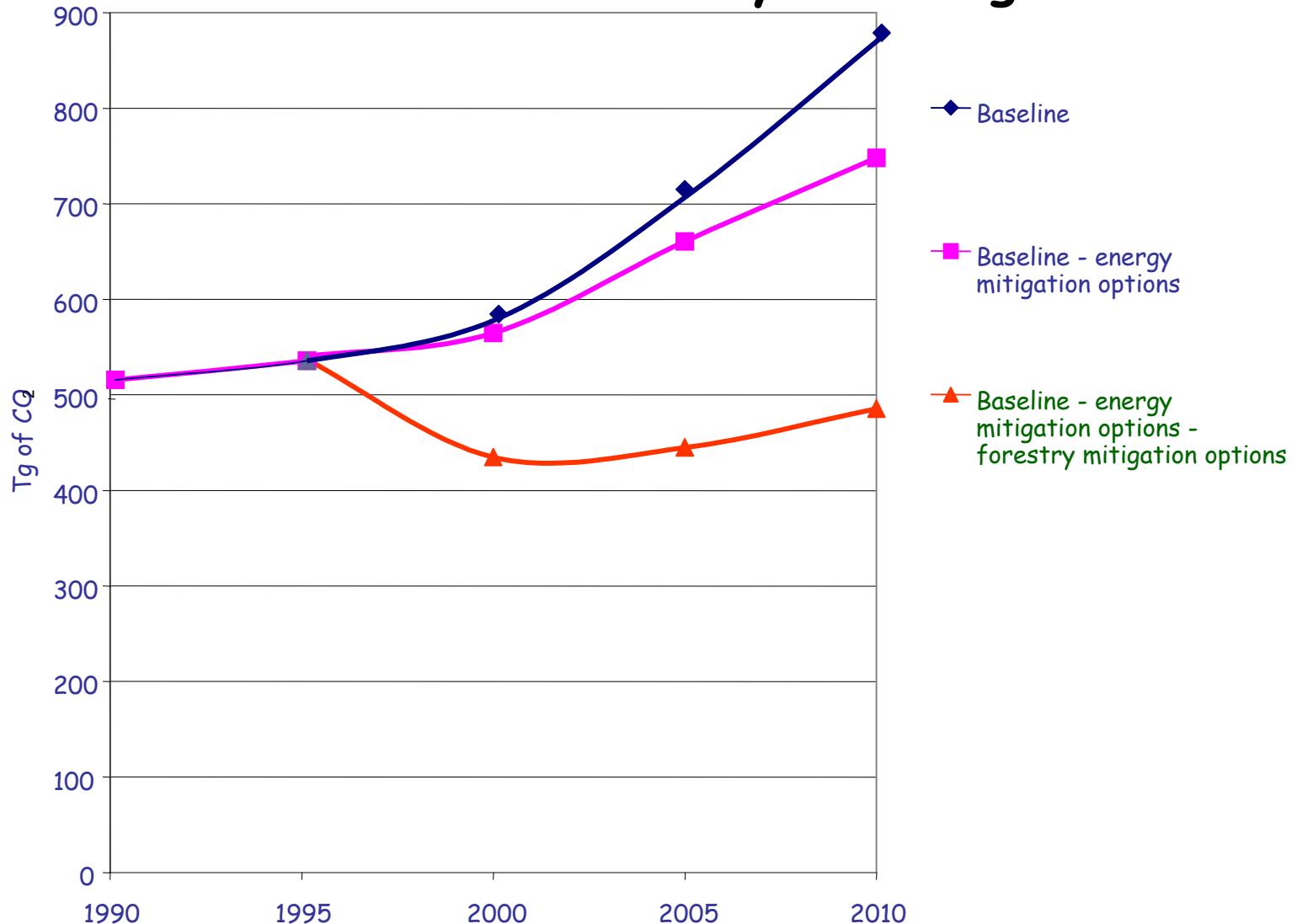


Emisiones Evitadas de CO₂ al año 2010



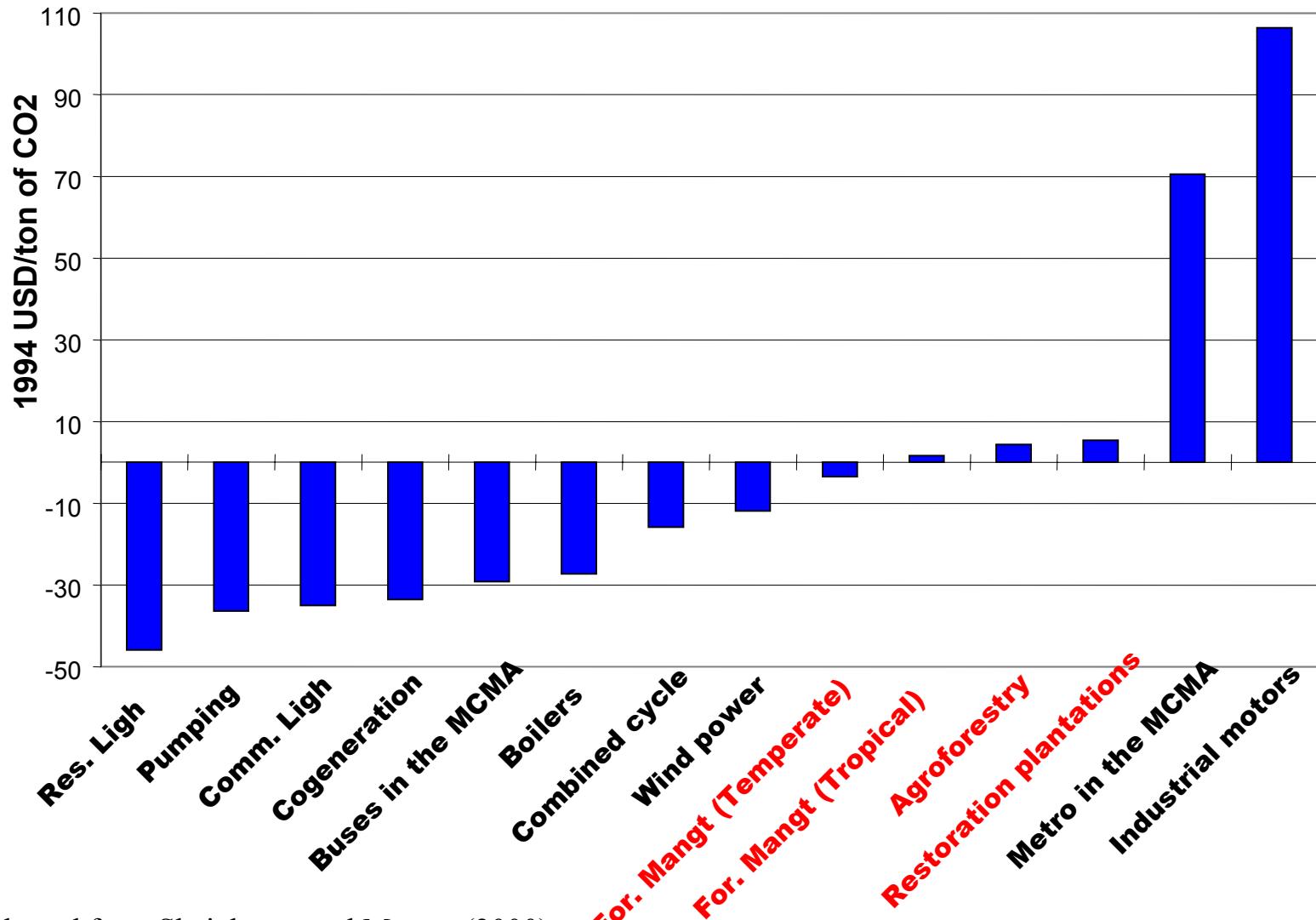


Emisiones Futuras de CO₂ en México: Escenario de Referencia y de Mitigación





Costos de mitigación para diferentes opciones de mitigación en México



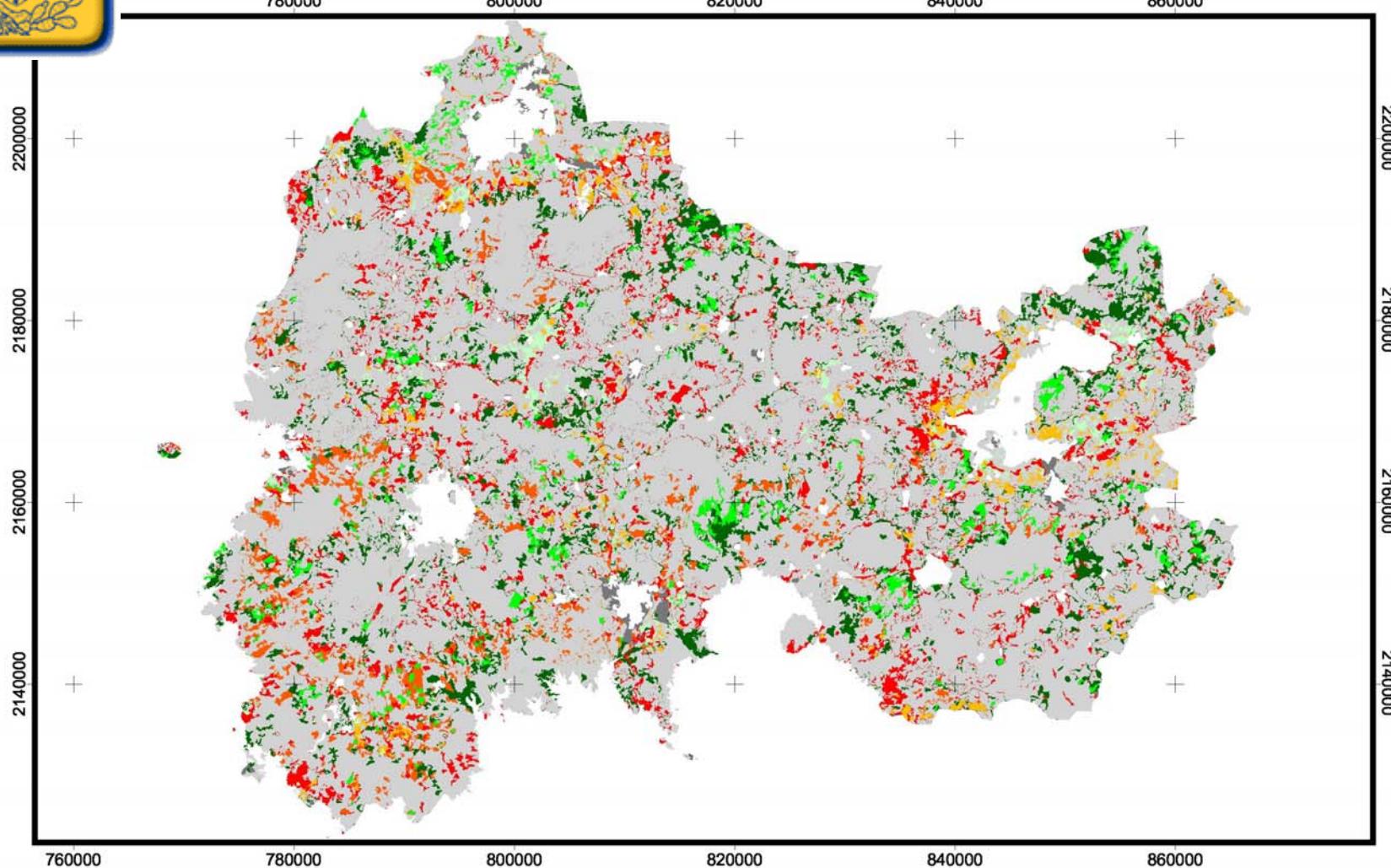


Instituto de Ecología, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales,
Laboratorio de Bioenergía, UNAM.

Regional Case Studies

-spatially based C modelling-





Emisiones y captura de carbono en la meseta purepecha 1986/2000

Emisiones

0-10 Ton/Ha	0-10 Ton/Ha
10-40 Ton/Ha	10-40 Ton/Ha
>40 Ton/Ha	>40 Ton/Ha

Captura

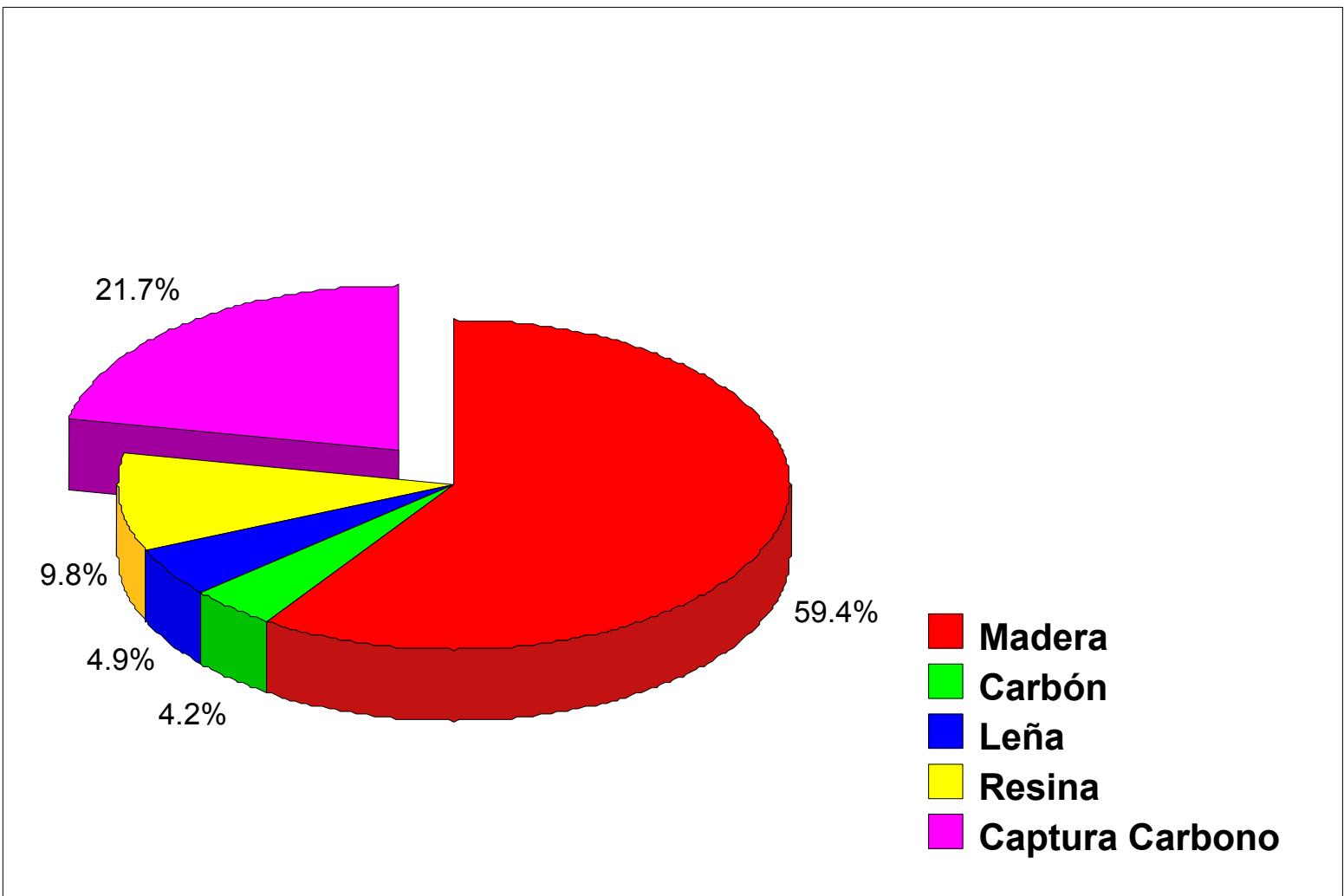
0-10 Ton/Ha	0-10 Ton/Ha
10-40 Ton/Ha	10-40 Ton/Ha
>40 Ton/Ha	>40 Ton/Ha

10 0 10 20 Kilometers





Servicios Ambientales Bosques Región Purépecha





Instituto de Ecología, Departamento de Ecología de los Recursos Naturales,
Laboratorio de Bioenergía, UNAM.

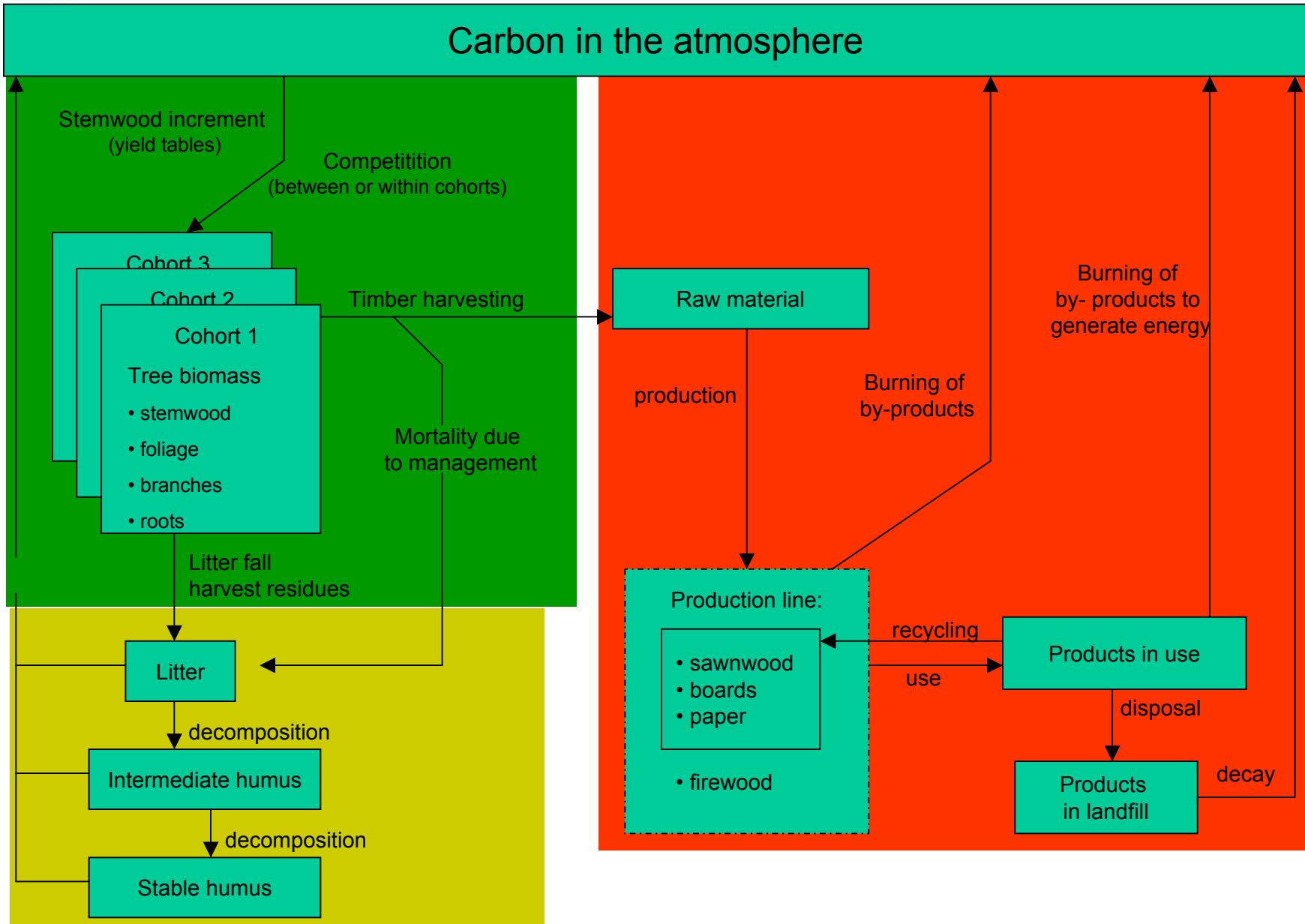
Local Case Studies

-spatially based
and dynamic C modelling-

Masera et al. 2002



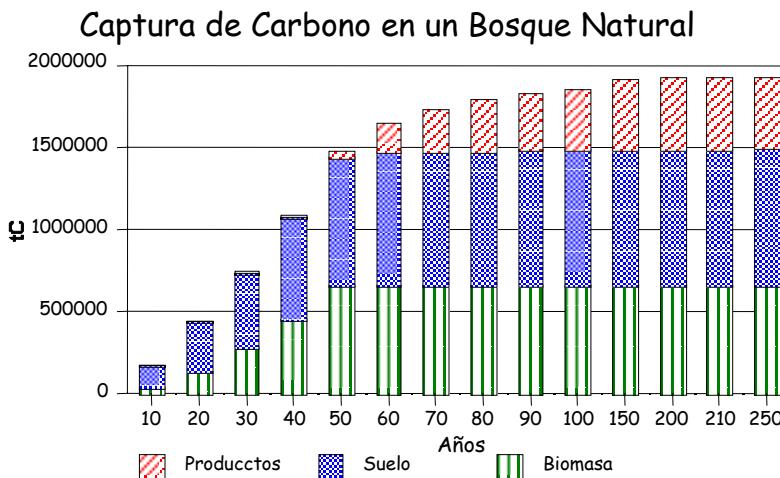
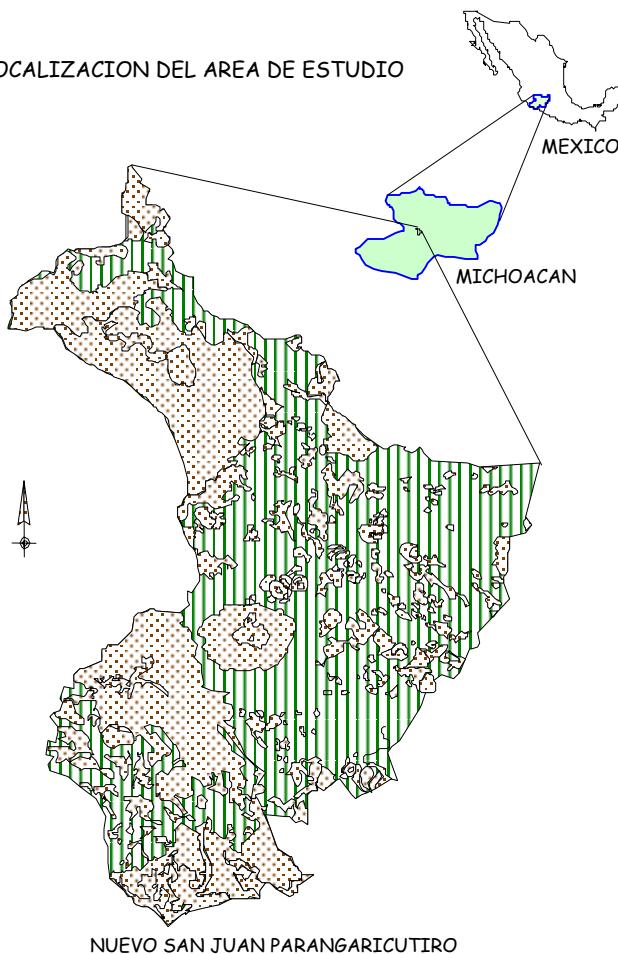
The CO2fix V.2 Simulation Model



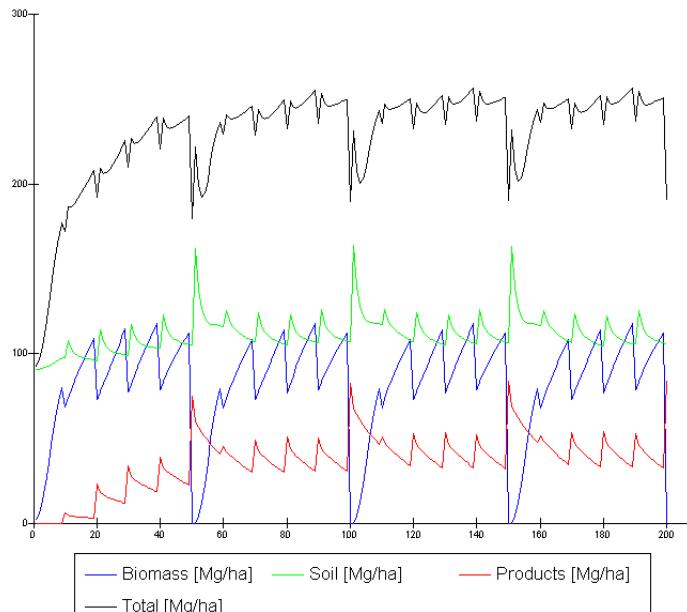


Captura de Carbono en Nuevo San Juan Parangaricutiro

LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO



CARBON BALANCE IN ONE STAND





Conclusiones

- La mitigación de carbono en bosques es estratégica para México
- Esencial incorporar a la conservación y manejo sustentable de bosques así como la reforestación
- El potencial es muy significativo
Al 2030 26 Mha, con 2.3 GtonC o 60 MtonC/año
- Los costos son competitivos, entre 3 - 20 dls/tonC
- Los bosques son complementarios al sector energía



Conclusiones

- Implementadas adecuadamente las opciones de mitigación forestales presentan grandes beneficios ambientales y sociales - subproducto de prioridades de desarrollo sustentable
- La mitigación de bosques es clave para posicionar a México en el CDM a corto/mediano plazo y lograr la entrada firme de opciones energéticas en el mediano/largo plazo
- Debe trabajarse con mucho más detalle: análisis de costos/precios; análisis de sustentabilidad y escenarios conjuntos con el sector energía



Retos a corto plazo

- Mejorar el Inventario de GEI por cambio de uso del suelo
 - Tener estimaciones precisas de tasas de desforestación !
 - Carbono en suelos
- Impulsar proyectos piloto de mitigación de GEI
 - energía
 - forestal
- Impulsar estudios para mejorar los aspectos de implementación de los proyectos (líneas de base, fugas, etc.)



Muchas gracias



REFERENCIAS:

- Cerón, A.D. 2002. "Evaluación Económica Total de los Bosques de la Meseta Purépecha para 1998" Tesis Maestria. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich.
- Masera, O.R. 1995. "Carbon Mitigation Scenarios for Mexican Forests: Methodological Considerations and Results". *Interciencia* 20 pp. 388-395.
- Masera, O.R., M.J. Ordoñez, y R. Dirzo, 1997. "Carbon emissions from Mexican Forests: Current Situation and Long-term Scenarios", *Climatic Change* 35 pp. 265-295.
- Masera, O.R., A.D. Cerón, y J. Antonio Ordóñez, 2001. "Forestry Mitigation Options for México: Finding Synergies Between National Sustainable Development Priorities and Global Concerns" *Mitigation and Adaptation Strategies for Climate Change*: Special Issue on Land Use Change and Forestry Carbon Mitigation Potential and Cost Effectiveness of Mitigations Options in Developing Countries, 6:3-4. 291-312.
- Masera, O; Guerrero, G, Ordoñez, J. , 2002. Estimación de almacenes y flujos de carbono en la Región Purépecha, Michoacán. Reporte Proyecto CONACYT 32715-N
- Palacios-Prieto, J.L., G. Bocco, A. Velázquez., J.F Mas, F. Takaki., A. Victoria., L.Luna-Gonzalez, G. Gómez, J. López-García, M. Palma., I. Trejo., A. Peralta., J.Prado, A. Rodriguez., R. Mayorga., F. Gonzalez. . 2000 "La condición actual de los recursos forestales en México: *Resultados del inventario Forestal Nacional 2000*" *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM. Num 43. pp. 183-203.
- Sheinbaum, C. y O.R. Masera 2000. "Mitigating Carbon Emissions while Advancing National Development Priorities. The Case of Mexico". *Climatic Change* 47:3, pp. 259-282.