

MATERIALES DE CAPACITACIÓN DEL GCE - EVALUACIÓN DE LA MITIGACIÓN

MÓDULO D

Opciones de Mitigación, Problemas y Obstáculos por Sector



Objetivos y Expectativas del Módulo

- 1. Objetivo:** Proporcionar a los participantes una revisión de los pasos esenciales relacionados con la mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) así como de las oportunidades intersectoriales para la mitigación de GEI, incluyendo:
 - Fuentes, tendencias y originantes de emisiones por sector y región
 - Tecnologías y estrategias de mitigación
 - Políticas y medidas para su adopción y aplicación
 - Obstáculos comunes y posibles soluciones.

El módulo también ofrece antecedentes, ejemplos y recursos para identificar, analizar y elaborar acciones de mitigación en las comunicaciones nacionales.

- 2. Expectativas:** Los participantes tendrán una comprensión más amplia pero profunda de los sectores esenciales y de las oportunidades transversales para las acciones de mitigación de GEI.



Esquema del Módulo

1. Consideraciones generales
2. Revisión Sectorial y Debate
 - a) Suministro de Energía (Generación de Electricidad)
 - b) Transporte
 - c) Construcción
 - d) Industria
 - e) Agricultura
 - f) Silvicultura
 - g) Gestión de Residuos
3. Mitigación desde una Perspectiva Intersectorial



MÓDULO D1

Consideraciones generales



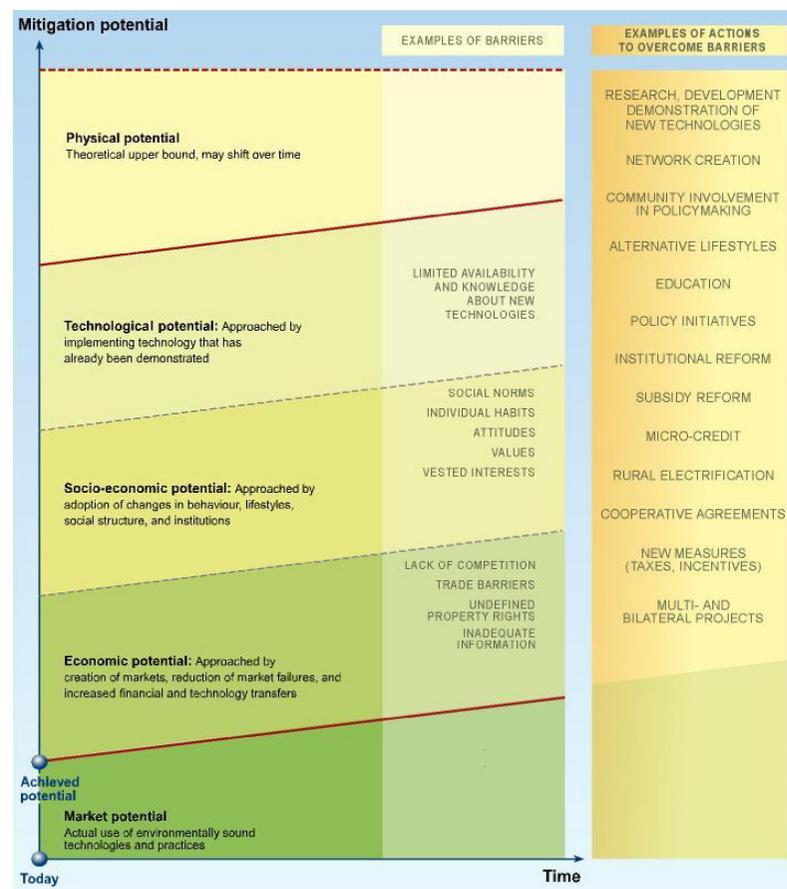
Distinciones Fundamentales en Acciones de Mitigación

- **Tecnologías y prácticas** que reduzcan las emisiones de GEI:
 - Eficiencia (demanda, oferta)
 - Sustitución (combustibles, materias primas, productos)
 - Fin de línea (captura y almacenamiento de carbono-CAC)
 - Prácticas (agricultura, desmonte, etc.).
- **Políticas e instrumentos** que conducen al uso de estas tecnologías y prácticas:
 - Instrumentos económicos y financieros (p. ej., impuestos e incentivos, mercados y política comercial)
 - Enfoques de reglamentación (p. e., normas, prácticas requeridas)
 - Información (p. ej., etiquetado, campañas)
 - Creación de capacidades (p. ej., instituciones, mano de obra especializada).



Potencial y Obstáculos de Mitigación

- Muchos obstáculos podrán exigir su superación en el camino del uso teórico al efectivo de las tecnologías y las prácticas de bajas emisiones
- Muchas de las herramientas de política están disponibles para ayudar a superar estas obstáculos, y deben adaptarse a las circunstancias nacionales y locales.



Fuente: IPCC (2001) TAR del GTIII



Facilitar la Eficiencia Energética

- Las nuevas inversiones en la infraestructura de energía, industria, transporte y construcción pueden ser mucho más eficientes que la acción existente
- El crecimiento económico está impulsando un rápido crecimiento en estos sectores y en las emisiones asociadas
- Casi todos los países muestran tendencias a la baja de intensidad energética
- La mayoría de los países cuentan con Iniciativas para promover la eficiencia energética en estos sectores
- La integración de la tecnología, el apoyo y los riesgos de financiación son elevados
- La adopción está orientada a la calidad y aumenta la productividad.



Fuente de la fotografía: Cortesía de Emerson Process Management



Consideraciones Generales para las Estrategias de Mitigación

- Superar los obstáculos requiere una amplia variedad de políticas, medidas e instrumentos.
 - Aprovechar la rotación de existencias de capital y los periodos de rápido cambio social puede reducir al mínimo los costes de interrupción y mitigación.
 - Las respuestas nacionales al cambio climático pueden ser más eficaces si se despliegan como un conjunto de instrumentos políticos para limitar o reducir las emisiones de gases de GEI.
 - La eficacia puede aumentarse cuando las políticas climáticas se integran en los objetivos no-climáticos de las políticas nacionales y sectoriales (p. ej., el desarrollo sostenible).
 - Las acciones coordinadas entre países y sectores pueden ayudar a reducir los costes de mitigación, abordar las preocupaciones sobre la competitividad y las fugas de carbono.
 - La acción temprana puede aumentar la flexibilidad en el movimiento hacia la estabilización de las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero.
-



Oportunidades para Superar Obstáculos

- Sinergias entre la competitividad y la mitigación de GEI (p. ej., cuando la mitigación de GEI podría reducir los costes de producción para la industria)
- Buenas estrategias de comunicación (marketing) para fomentar la aceptación de los consumidores de las nuevas tecnologías
- Mejor comunicación entre empresas, entre empresas y usuarios, o universidades o laboratorios gubernamentales
- Creación de incentivos económicos, regulatorios y sociales para reducir las emisiones de GEI
- Los cambios en el mercado y el contexto legislativo también pueden ofrecer oportunidades para la innovación
- Disponibilidad de herramientas financieras adecuadas.



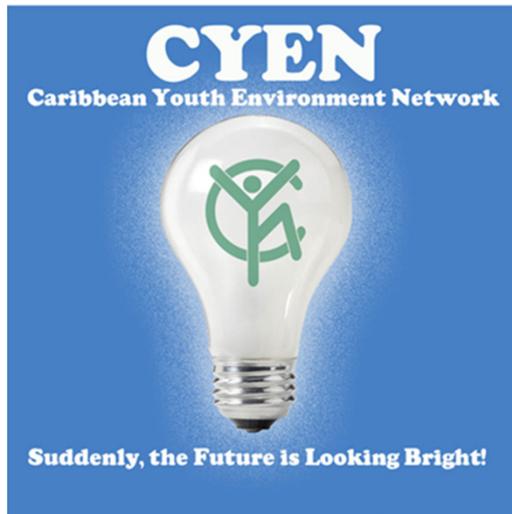
Ejemplos de Proyectos del Banco Interamericano de Desarrollo en Diversos Sectores



- Ejemplos de proyectos del BID relacionados con la mitigación del cambio climático:
 - Proyectos piloto de REDD con comunidades locales en las tres regiones de la Amazonía peruana
 - Apoyo para el Plan de Movilidad Urbana Sostenible en la ciudad de Río de Janeiro
 - Programa Regional de Azúcar y Bioenergía.
 - Fomento de la Eficiencia Energética en el Sector del Agua LAC



Mitigación Liderada por la Juventud: El Proyecto de Mitigación del Cambio Climático de la Juventud del Caribe



The Caribbean Youth Climate Change Mitigation Project



- Un proyecto de la Red Ambiental Juvenil del Caribe (CYEN) que cubre 16 territorios en el Caribe
- El objetivo es concienciar a los jóvenes sobre los efectos del cambio climático en el desarrollo
- Los componentes del proyecto incluyen recursos sencillos para comprender los impactos del cambio climático en el Caribe, la identificación de los esfuerzos que se han hecho para combatir estos efectos, la identificación de los empresarios que participan en la mitigación y la adaptación, y la promoción de las auditorías energéticas y las medidas de ahorro de energía.



Plan de Crecimiento Verde de Brasil

- El Instituto Global de Crecimiento Verde (GGGI) apoya a los países en vías de desarrollo en la creación de estrategias de desarrollo económico de crecimiento verde.
- Centrarse en el intercambio experiencias y conocimientos de la cooperación Sur-Sur por expertos y responsables políticos de todo el mundo.

Plan de crecimiento verde en Brasil:

- Objetivo para apoyar la evaluación de bajas emisiones de carbono en cuatro sectores esenciales:
 - Silvicultura: Cadenas de valor analizadas que muestran un potencial de creación de empleo en actividades sostenibles (p. ej., acai, reforestación comercial)
 - Agricultura: Las zonas de reducción de GEI esenciales incluyen la gestión de pastizales, las emisiones entéricas, la gestión de nutrientes de cultivos y la labranza reducida.
 - Acero: Las iniciativas incluyen medidas energéticamente eficientes y el uso de materias primas de bajo contenido en carbono y/o más eficientes.
 - Energía eléctrica: Iniciativas como la sustitución de las plantas de generación eléctrica de combustibles fósiles por fuentes renovables.

Fuente: GGGI, "Programas de País del GGGI de Planificación de Crecimiento Verde "



Ejemplos de Iniciativas de Mitigación en Chile

Las iniciativas se encuentran en diferentes etapas de desarrollo en términos de desarrollo de acciones de mitigación apropiadas nacionalmente (NAMAs). Sin embargo, todas han definido objetivos claros, metas estimadas de reducción de GEI y han elaborado propuestas preliminares para alcanzarlos.

•Transporte:

- Eficiencia energética (equilibrio entre la carga del sistema y los pasajeros)
- Promoción de vehículos de bajas y nulas emisiones
- Promoción del programa de cambio modal sostenible (privado a público, motorizado a no motorizados)
- Mejora de la gestión del tráfico.

•Agricultura:

- Gestión sostenible y recuperación del bosque nativo
- Promoción de la reforestación en zonas de suelos degradados y aquellas con aptitud forestal.

•Energía:

- Eficiencia energética en la minería del cobre
- Uso de motores eléctricos para la industria y la minería
- Aumento de las energías renovables en la red eléctrica
- Mejoras en los procesos de la industria del cemento
- Política para el desarrollo de la energía geotérmica.

Fuente: "MAPS. Acciones de Mitigación en los Países en vías de Desarrollo: Estudio de caso: Chile"



Plan de Crecimiento Verde de Etiopía

- El Instituto Global de Crecimiento Verde (GGGI) apoya a los países en vías de desarrollo en la creación de estrategias de desarrollo económico verde.
- Centrarse en el intercambio experiencias y conocimientos de la cooperación Sur-Sur por expertos y responsables políticos de todo el mundo.

Plan de crecimiento verde en Etiopía:

- Evaluar las emisiones del país, identificar oportunidades de mitigación de GEI, evaluar el potencial y el coste de reducción de GEI, desarrollar la hoja de ruta del crecimiento verde.
- El plan de Economía Verde Resiliente al Clima Desarrollada (CRGE) que revisa las oportunidades en siete sectores: energía eléctrica, ciudades y edificios verdes, silvicultura, ganadería, tierra, industria y transporte.
- Plan de Economía Verde basado en cuatro pilares:
 - Mejora de las prácticas de producción de cultivos y ganado para aumentar la seguridad alimentaria y los ingresos de los agricultores, al tiempo que reduce las emisiones
 - La protección y el restablecimiento de los bosques por los servicios económicos y de los ecosistemas
 - Ampliación de la generación de electricidad a partir de energía renovable
 - Salto a nuevas tecnologías energéticas eficientes en los sectores de transporte, industria y construcción.

Fuente: GGGI, "Programas de País del GGGI de Planificación de Crecimiento Verde "



MÓDULO D2

Revisión Sectorial y Debate



Nota (para ponentes) sobre la revisión Sectorial (Módulo D2)

- El material desarrollado para este módulo incluye una revisión de las principales tendencias, los originantes, las opciones de mitigación, los obstáculos, los retos y los recursos de análisis para cada uno de los siete sectores
- El conjunto completo de diapositivas excederá probablemente de lo que es apropiado para fines de ponencia, ya que una buena parte de las diapositivas está "oculta"
- Se anima a los ponentes a adaptar (ocultando y descubriendo diapositivas) la ponencia a los lugares específicos y a los intereses de los participantes.



MÓDULO D2A

Suministro de Energía (Generación de Electricidad)



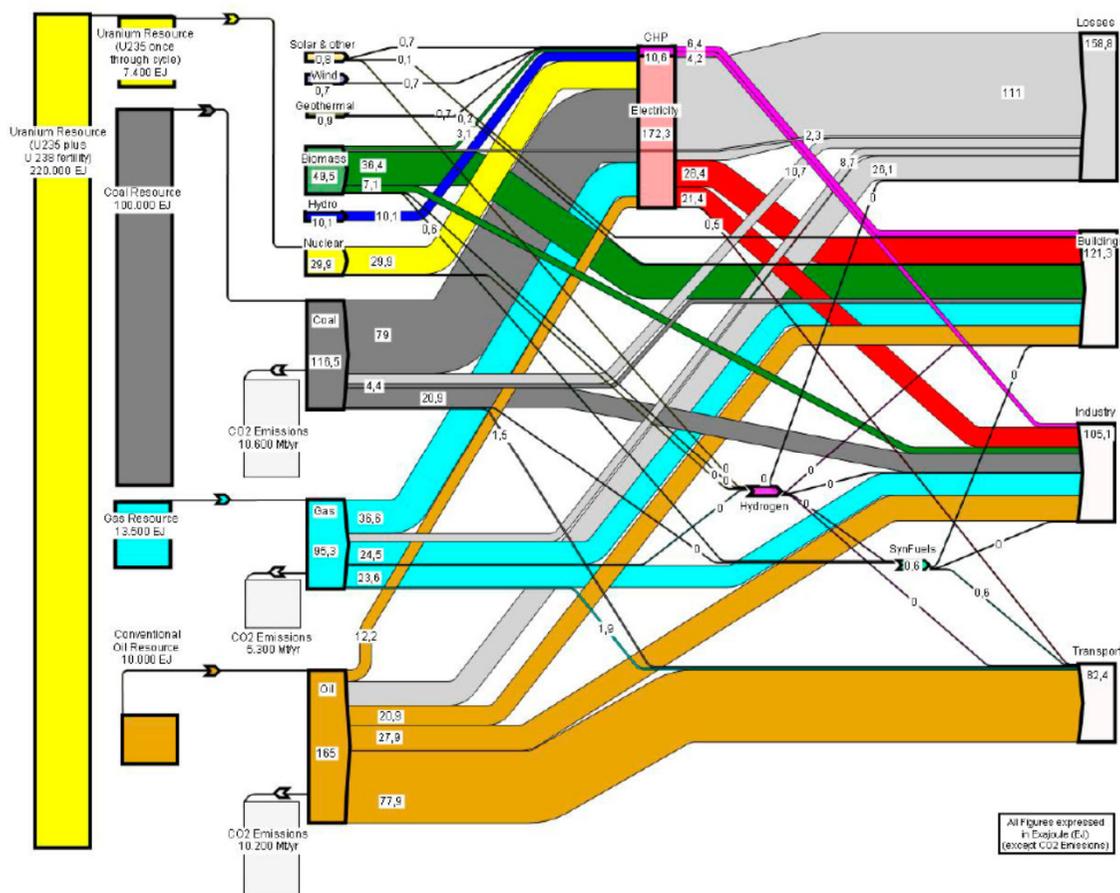
Suministro de Energía

- Retos de mitigación esenciales:
 - Satisfacer la creciente demanda de servicios energéticos y reducir al mínimo los impactos ambientales
 - Predominio de los combustibles fósiles en la generación de electricidad
 - Altos costes de las tecnologías de bajas emisiones de carbono
 - Larga vida útil de las existencias de capital.



Nueva planta de carbón supercrítica

Recursos y Flujos Energéticos Globales

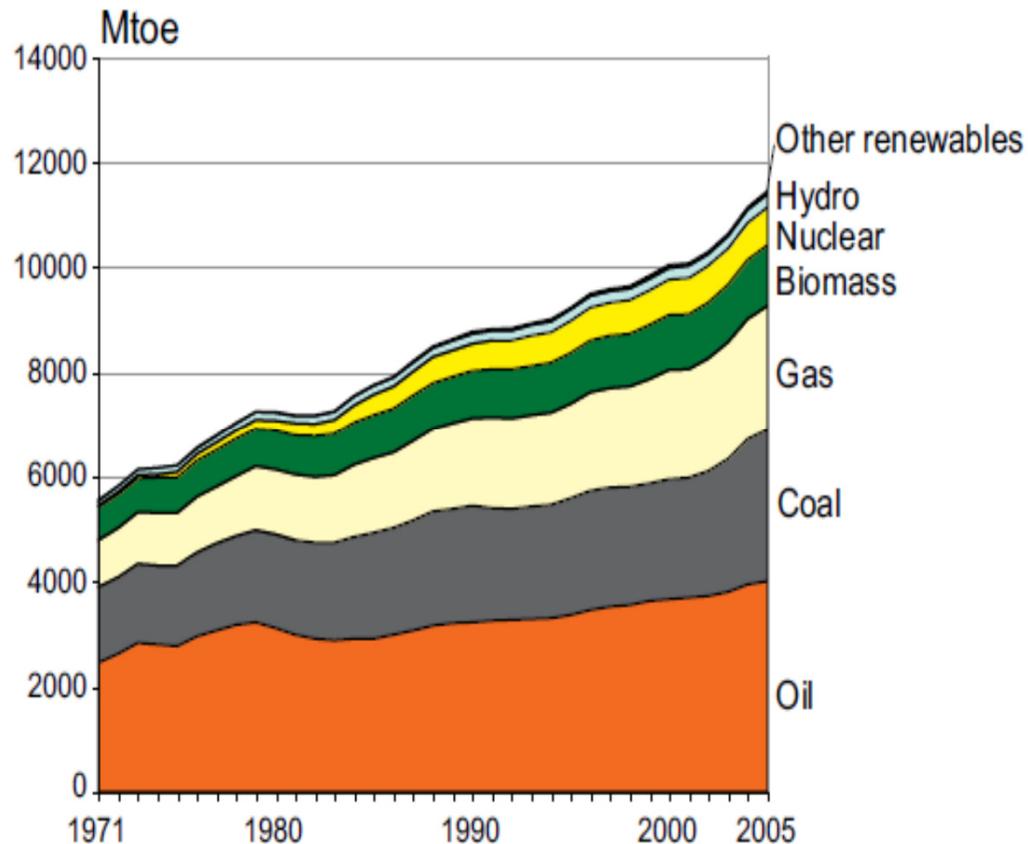


Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII

- "La amplia gama de fuentes y vectores energéticos que proporcionan servicios de energía necesarios para ofrecer seguridad a largo plazo del suministro, son asequibles y tienen un impacto mínimo en el medio ambiente... tres objetivos... [que] suelen competir."

Suministro Mundial de Energía: Tendencias del Pasado

Consumo mundial de energía primaria



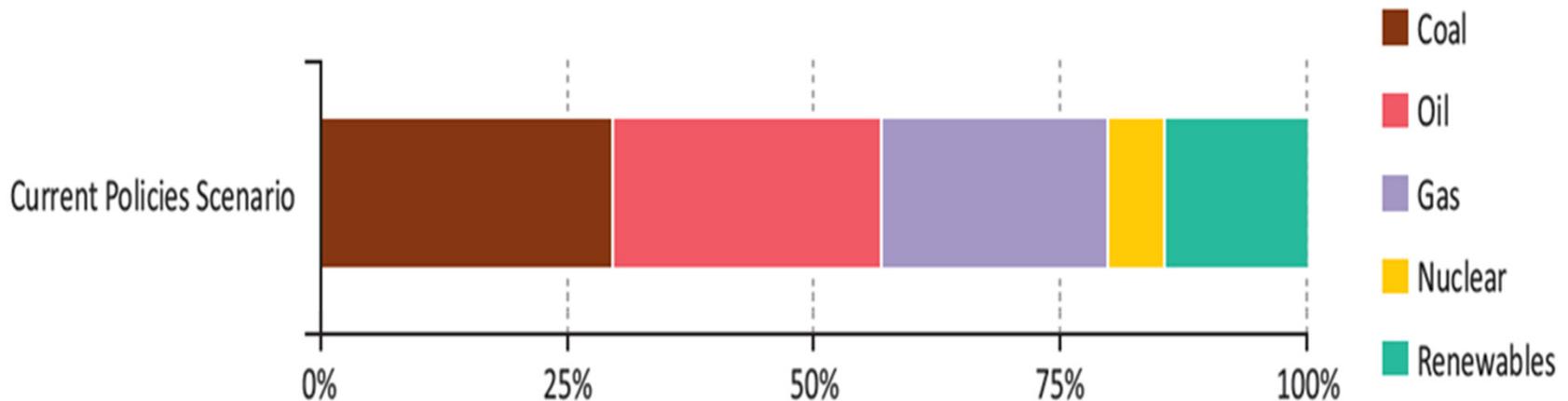
- El uso y suministro de energía de combustibles fósiles ascienden a ~ 70 % de las emisiones totales de GEI
- El carbón y el petróleo han sido las principales fuentes de energía primaria durante las últimas 3-4 décadas
- Rápido crecimiento en el uso del carbón desde 2000.

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Suministro Mundial de Energía: Proyecciones (AIE WEO 2011)

- Se espera que la demanda total de energía crezca un 1,6 % anual.
- A pesar del rápido crecimiento de la energía renovable, los combustibles fósiles siguen siendo dominantes.



Fuente: AIE (2011) WEO



Abordar el Suministro de Energía en una Evaluación de la Mitigación

Las evaluaciones de la mitigación tienden a centrarse en el suministro de energía y la elección de combustibles y vectores desde una perspectiva sectorial:

- En la mayoría de los países, la generación de electricidad es la principal fuente de emisiones y el foco principal de la evaluación de la mitigación para el suministro de energía.
- Las emisiones procedentes de la producción de combustibles fósiles (p. ej., metano de yacimientos de carbón), procesamiento (tecnologías de refinería) y el transporte y distribución (TyD) (gestión de gasoductos) con frecuencia se abordan en el marco del análisis del sector industrial.
- La energía de biomasa - tradicional y moderna - suele abordarse en los sectores de consumo relevantes: biocombustibles para el transporte, combustibles de biomasa para la generación de electricidad, biomasa tradicional en el sector residencial y la agricultura, etc.
- El cambio de combustible y el desarrollo de nuevos vectores energéticos (p. ej., el hidrógeno para los vehículos) se examinan típicamente en los sectores consumidores (p. ej., transporte).
- Sin embargo, no existe una norma y los países deberán sentirse libre para adoptar enfoques que sean apropiados a las instituciones y las circunstancias nacionales.



Tecnologías de Mitigación del Suministro de Energía

- Energías renovables:

- Energía hidroeléctrica
- Energía eólica
- Biomasa y la bioenergía
- Energía geotérmica
- Energía fotovoltaica (PV)
- Energía solar termoeléctrica
- Calefacción y aire acondicionado solares
- Energía oceánica



- Tecnologías y vectores avanzados de conversión (mayores eficiencias):

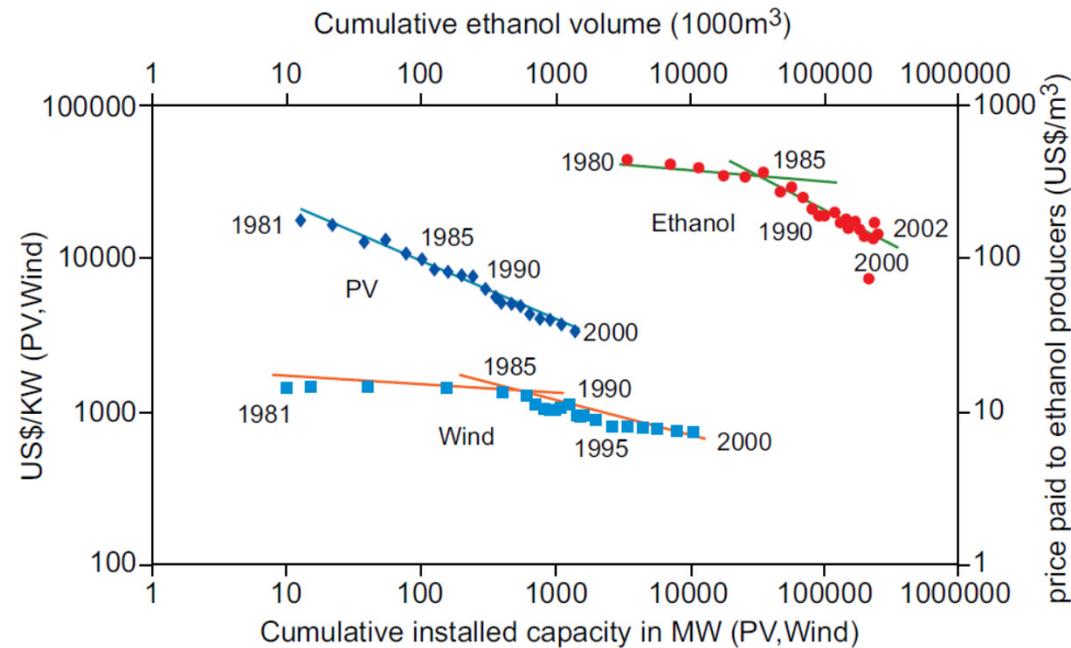
- Tecnologías de carbón de ciclo combinado de gasificación supercrítico e integrado (IGCC)
- Plantas de turbinas de gas de ciclo combinado
- Sistemas de generación combinada de calor y electricidad (CHP)
- Células de combustible de hidrógeno
- Combustibles sintéticos de retención de carbono

- Captura y almacenamiento de carbono (CAC)
- Mejoras en la eficiencia de las centrales eléctricas existentes
- Reducción de pérdidas en transmisión y distribución de electricidad y gas natural
- Almacenamiento de electricidad (para permitir una mayor penetración de las energías renovables intermitentes)
- Mejora de la producción y del transporte de combustible:
 - Recuperación de metano de mina de carbón
 - Procesamiento y refinación de carbón
 - Mejora de la combustión de gas y petróleo
- Sistemas de energía descentralizados
- Energía nuclear.



Disminución de Costes la Investigación y el Despliegue

- El desarrollo tecnológico y la experiencia de aprendizaje para los sistemas de energía PV, eólica y bioetanol han llevado a una reducción de costes del 20 % para cada duplicación de la capacidad, una vez que la tecnología ha madurado.



Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII

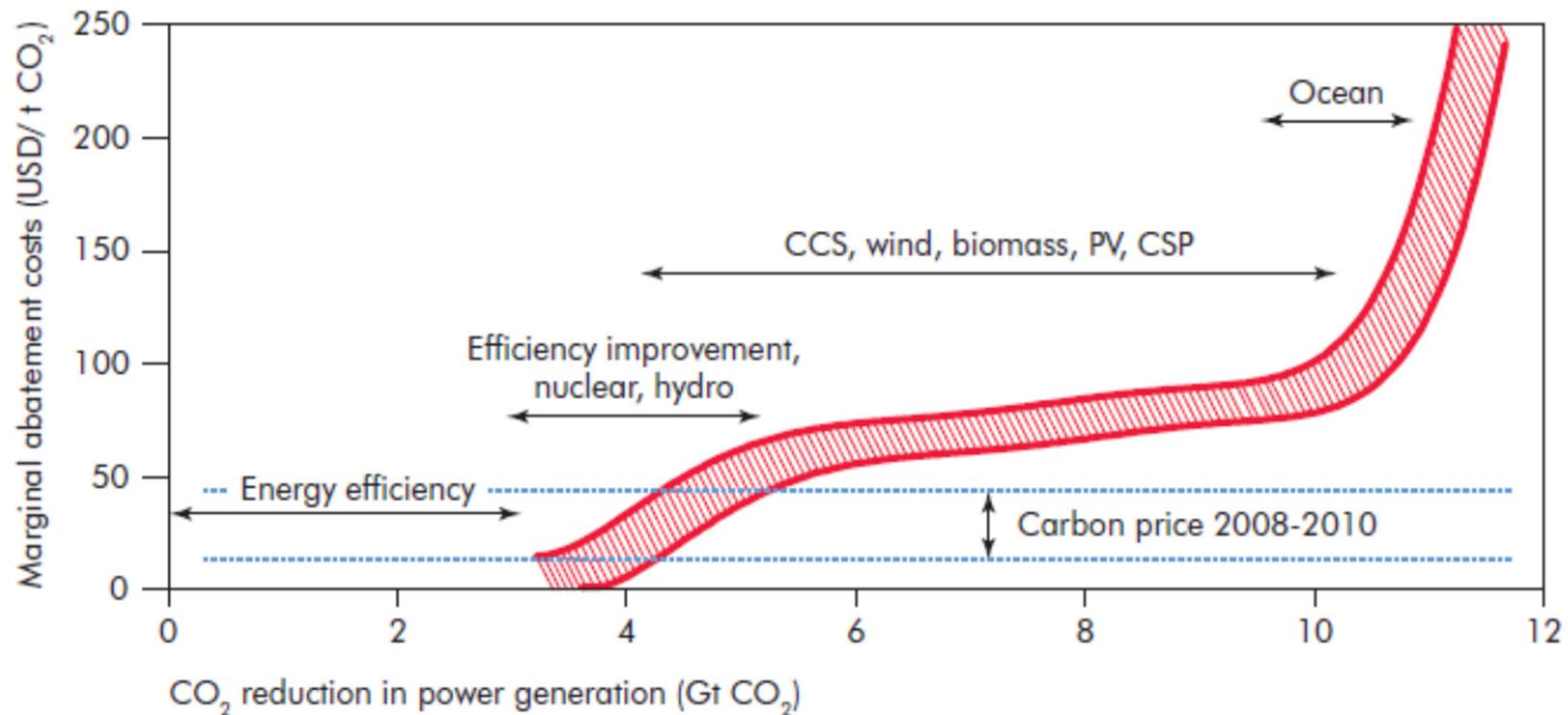


Instrumentos políticos

- Instrumentos basados en el mercado:
 - Estructuras de tarifas (p. ej., sistemas de primas en las tarifas)
 - Impuestos y subvenciones
 - Precio de coste social de los servicios energéticos
- Estricta regulación de comando y control:
 - Especificar el uso de combustibles o tecnologías concretos
 - Normas de rendimiento y emisión
- Medidas híbridas:
 - Sistemas de comercio de emisiones
 - Normas de cartera de renovables
- Acuerdos y acciones voluntarios de la industria
- Actividades de investigación, desarrollo y demostración
- Eliminación de los obstáculos institucionales.



Costes de Mitigación del Dióxido de Carbono (CO₂) en el Sector de la Electricidad (2010-2020)



Fuente: AIE (2010) ETP



Suministro de Energía: Obstáculos Esenciales

Obstáculos esenciales:

- Precios de la energía
- Incoherencia en la evaluación de los costes energéticos
- Falta de apoyo financiero adecuado
- Transformación y reformas institucionales
- Marcos legales y regulatorios
- Falta de información
- Proceso de toma de decisiones y conducta
- Limitaciones sociales y culturales
- Disponibilidad de capital
- Falta de internalización de las externalidades ambientales.

Superar obstáculos:

- Cooperación multilateral para las interconexiones regionales, la energía hidroeléctrica y el desarrollo de otras energías renovables
- Los tamaños más pequeños de unidades pueden ayudar a superar los obstáculos a la disponibilidad de capital (p. ej., nucleares)
- Mejora de la transferencia de tecnología a través de la cooperación regional en materia de investigación y desarrollo y contratación comercial
- Armonización de las estrategias de difusión con los recursos físicos, humanos e institucionales locales
- Construcción de capacidades técnicas e institucionales locales.
- Mejor acceso a la red para la cogeneración industrial y otras fuentes de electricidad distribuida.



Aplicar Instrumentos Políticos para Tecnologías Específicas

Policy objectives	Policy options	Economic instruments	Regulatory instruments	Policy processes		
				Voluntary agreements	Dissemination of information and strategic planning	Technological RD&D and deployment
Energy efficiency	<ul style="list-style-type: none"> • Higher energy taxes • Lower energy subsidies • Power plant GHG taxes • Fiscal incentives • Tradable emissions permits 	<ul style="list-style-type: none"> • Power plant minimum efficient standards • Best available technologies prescriptions 	<ul style="list-style-type: none"> • Voluntary commitments to improve power plant efficiency 	<ul style="list-style-type: none"> • Information and education campaigns. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cleaner power generation from fossil fuels 	
Energy source switching	<ul style="list-style-type: none"> • GHG taxes • Tradable emissions permits • Fiscal incentives 	<ul style="list-style-type: none"> • Power plant fuel portfolio standards 	<ul style="list-style-type: none"> • Voluntary commitments to fuel portfolio changes 	<ul style="list-style-type: none"> • Information and education campaigns. 	<ul style="list-style-type: none"> • Increased power generation from renewable, nuclear, and hydrogen as an energy carrier 	
Renewable energy	<ul style="list-style-type: none"> • Capital grants • Feed-in tariffs • Quota obligation and permit trading • GHG taxes • Tradable emissions permits 	<ul style="list-style-type: none"> • Targets • Supportive transmission tariffs and transmission access 	<ul style="list-style-type: none"> • Voluntary agreements to install renewable energy capacity 	<ul style="list-style-type: none"> • Information and education campaigns • Green electricity validation 	<ul style="list-style-type: none"> • Increased power generation from renewable energy sources 	
Carbon capture and storage	<ul style="list-style-type: none"> • GHG taxes • Tradable emissions permits 	<ul style="list-style-type: none"> • Emissions restrictions for major point source emitters 	<ul style="list-style-type: none"> • Voluntary agreements to develop and deploy CCS 	<ul style="list-style-type: none"> • Information campaigns 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemical and biological sequestration • Sequestration in underground geological formations 	

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Políticas Aplicadas del Suministro de Energía

Country	Policy Name	Type	Target	Status	Y
 China	Medium and Long Term Development Plan for Renewable Energy	•Policy Processes	•Energy Production	In force	2007
 China	Retirement of Inefficient Plants	•Regulatory Instruments	•Energy Production •Industry	In force	2007
 China	Renewable Energy Law	•Policy Processes	•Energy Production	In force	2006 (revised in 2009)
 China	Expansion of Local Cogeneration (CHP)	•Public Investment	•Energy Production •Industry	In force	2006
 India	National Solar Mission	•Financial •Incentives/Subsidies •RD & D •Regulatory Instruments	•Energy Production	In force	2010
 India	RE Tariff regulations	•Incentives/Subsidies	•Energy Production	In force	2009 (revised Nov 2010)
 India	Generation based incentives for wind power	•Incentives/Subsidies	•Energy Production	In force	2008
 India	Solar Power Generation Based Incentive	•Incentives/Subsidies	•Energy Production	In force	2008
 India	Tariff Policy 2006	•Incentives/Subsidies •Regulatory Instruments	•Energy Production	In force	2006
 Korea,-Republic-of	National Energy Plan 2008-2030	•Policy Processes	•Buildings •Energy Production •Industry •Multi-sectoral Policy •Transport	In force	2008
 Korea,-Republic-of	Tax Audit Exemption - Alternative energy businesses	•Financial •Regulatory Instruments	•Energy Production	In force	2008
 Korea,-Republic-of	Renewable Portfolio Agreement (RPA)	•Voluntary Agreement	•Energy Production	In force	2005

Fuente: Bases de Datos de Políticas y Medidas de la AIE



Programa de Desarrollo de Energía Renovable del Caribe de la CARICOM (CREDP)



**CARIBBEAN RENEWABLE
ENERGY DEVELOPMENT
PROGRAMME**

Thirteen countries are participating in the project:

[The Bahamas](#)

[Barbados](#)

[Belize](#)

[Cuba](#)

[Dominica](#)

[Grenada](#)

[Guyana](#)



Other countries pending are: Antigua & Barbuda, [Montserrat](#), The British Virgin Islands and the Turks & Caicos Islands

[Jamaica](#)

[St. Kitts & Nevis](#)

[Saint Lucia](#)

[St. Vincent & the Grenadines](#)

[Suriname](#)

[Trinidad & Tobago](#)

- Una iniciativa de los Ministros de Energía en la región de la Comunidad del Caribe (CARICOM).
- La meta es eliminar los obstáculos a un mayor uso de las energías renovables, lo que reduce la dependencia de combustibles fósiles y las emisiones de GEI.
- Los proyectos elegibles incluyen proyectos de conexión a la red (energía eólica, cogeneración, pequeña y mini-hidroeléctrica, biomasa, geotérmica), de desconexión de la red y la electrificación rural (energía PV, micro-hidroeléctrica y calefacción solar eólica).



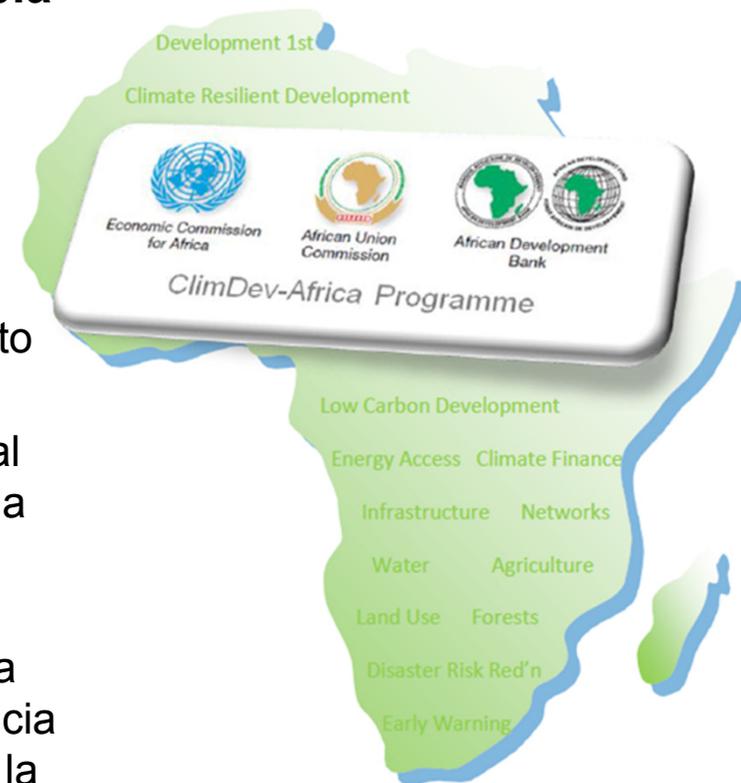
Alianza Africana de Energías Renovables (AREA)

- Plataforma mundial para el intercambio de información y consulta sobre políticas, tecnologías y mecanismos financieros para acelerar el uso de las energías renovables en África.
- Objetivos de la AREA:
 - Acceso a la energía
 - Producción de electricidad
 - Eficiencia energética
 - Política energética
 - Gobernanza
 - Financiación
 - Educación energética
 - Empleo.



Ejemplos de actividades de mitigación del Banco Africano de Desarrollo (BAfD)

- **El Marco de Inversiones en Energía Limpia** del BAfD profundiza en muchos de los objetivos de desarrollo de energía limpia, entre otros:
 - Acelerar la reducción de la pobreza y la vulnerabilidad energéticas
 - Facilitar altas tasas sostenidas de crecimiento económico
 - Contribuir a la seguridad energética global, al tiempo que se aumenta la autosuficiencia y la cooperación regional colectiva en los países africanos
 - Promover el desarrollo limpio y contribuir a la reducción global de emisiones (p. ej., eficiencia energética, cultura del ahorro de energía de la demanda, aumento de las energías renovables).



Plan de Trabajo 2012-2014 del Programa ClimDev-África

Recursos Esenciales para la Evaluación del Suministro de Energía

Enlaces:

- Open Energy Info (OpenEI): <http://en.openei.org/>
- Bases de Datos de Políticas y Medidas de la AIE: <http://www.iea.org/textbase/pm/index.html>
- Políticas y Medidas Energéticamente Eficientes del CME: <http://www.wec-policies.enerdata.eu/>

Conocimientos técnicos esenciales:

- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC): <http://www.ipcc.ch/>
- Agencia Internacional de Energía (AIE): <http://iea.org/>
- Consejo Mundial de la Energía: <http://www.worldenergy.org/>
- Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (IIASA), Energía y Cambio Climático: <http://www.iiasa.ac.at/Research/ECC/index.html>
- Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL), Actividades Internacionales: <http://www.nrel.gov/international/>
- Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley (LBNL), Estudios Internacionales de Energía: <http://ies.lbl.gov/>



Preguntas para el Debate

- ¿Qué instrumentos políticos han tenido el impacto más significativo en la promoción de las energías renovables? ¿Mejorar las eficiencias de las plantas eléctricas?
- ¿Cuáles son algunos buenos ejemplos de éxitos y fracasos en las políticas y tecnologías de suministro de energía?
- ¿Cómo se enfoca la planificación del sector energético en su país?
- ¿Cómo se integran las oportunidades de mitigación de GEI en este proceso?



MÓDULO D2B

Transporte



Transporte

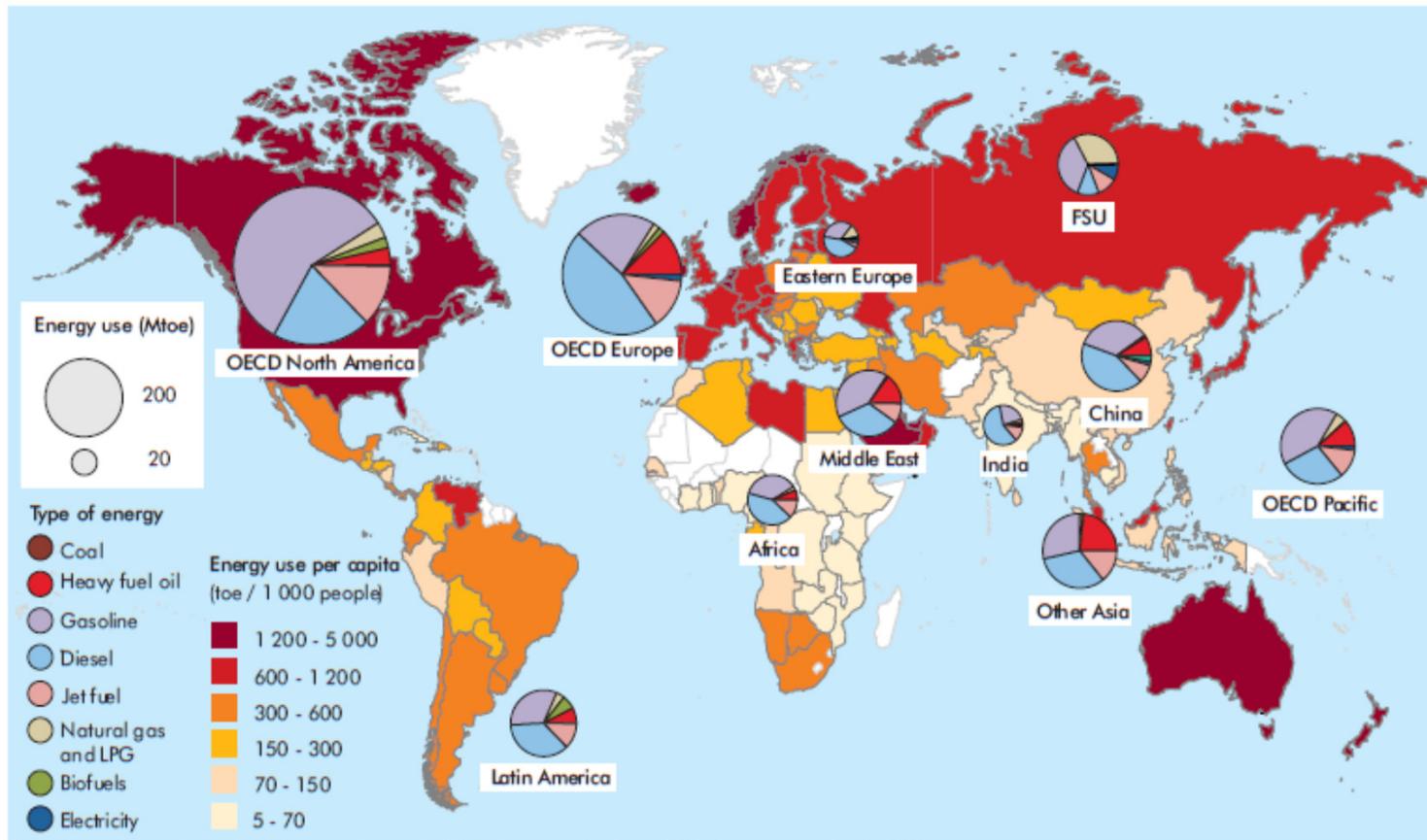
- Uno de los sectores más desafiantes para la mitigación de GEI:
 - Las emisiones de GEI crecen más rápidamente que en cualquier otro sector, el más rápido en los países en vías de desarrollo
 - Las emisiones del transporte de mercancías está creciendo aun más rápidamente que el de pasajeros
 - Gran parte de la población mundial no tiene vehículos personales, una situación que está cambiando rápidamente
 - Dependencia de un solo recurso (95 % de petróleo)
 - Las soluciones técnicas y de sustitución para la mitigación de GEI pueden afrontar obstáculos significativos.



Fuente: Guangzhou BRT, www.gzbrt.org



Uso de Energía en el Transporte por Región (2007)



The boundaries and names shown and the designations used on maps included in this publication do not imply official endorsement or acceptance by the IEA.

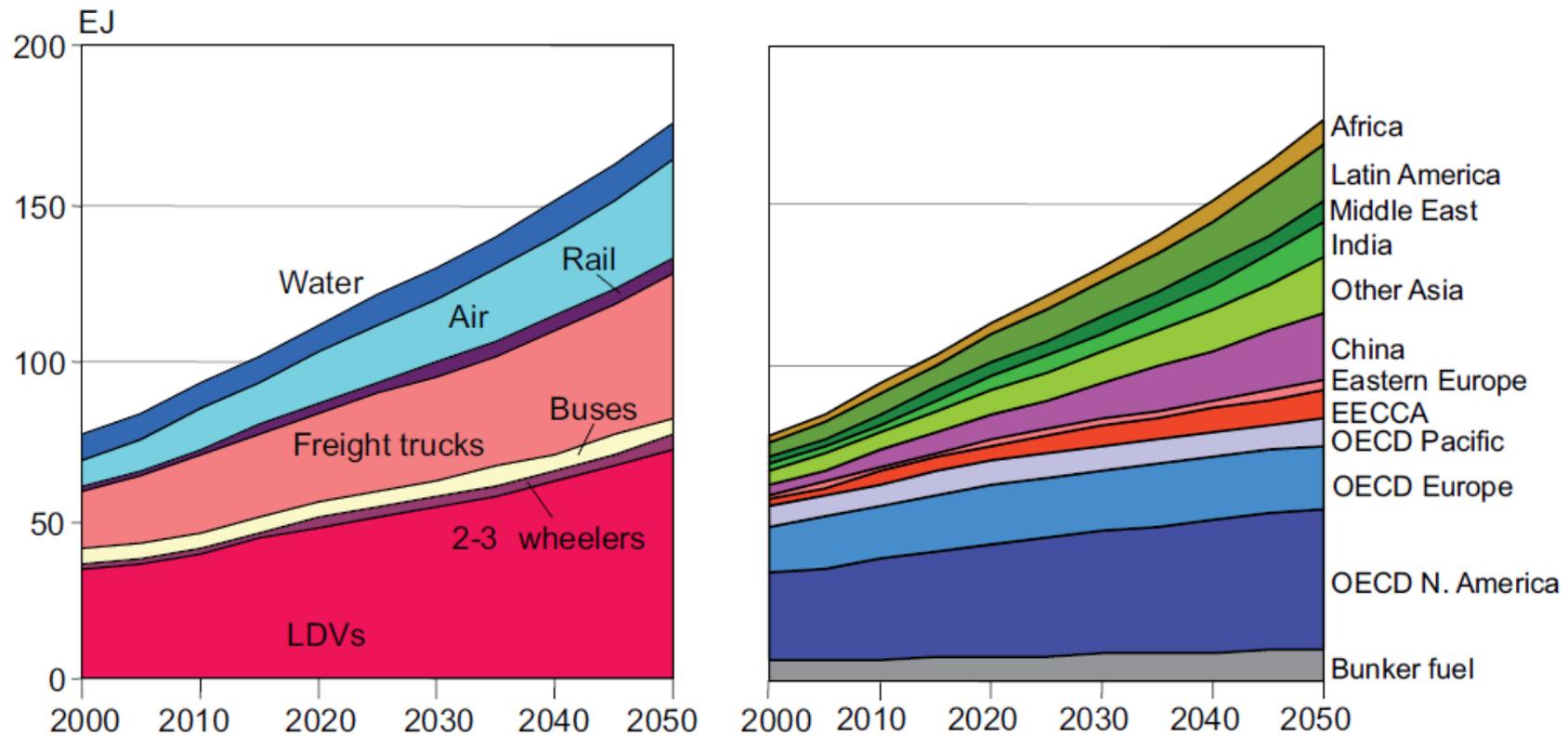
Note: The figure reports final energy (end use), including the relevant allocation of energy use by international shipping, international aviation and pipeline transport. Pipeline is excluded in the rest of Chapter 7, unless otherwise stated.

Source: IEA (2009b).

Fuente: AIE (2010) ETP



Uso Previsto de Energía en el Transporte por Modo y Región



- Mientras que el transporte sigue dependiendo del petróleo, las emisiones de GEI serán más o menos proporcionales a la utilización de la energía.

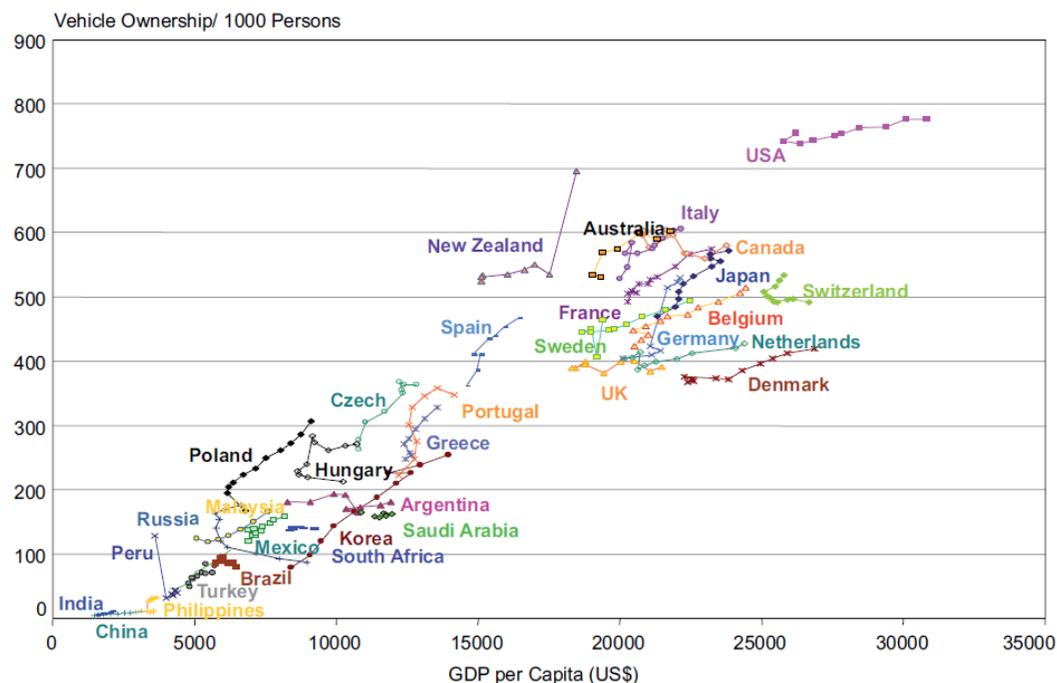
Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Transporte: Tendencias y Originantes

- Se prevé el crecimiento de la demanda del transporte con la industrialización e ingresos más altos en los países en vías de desarrollo.

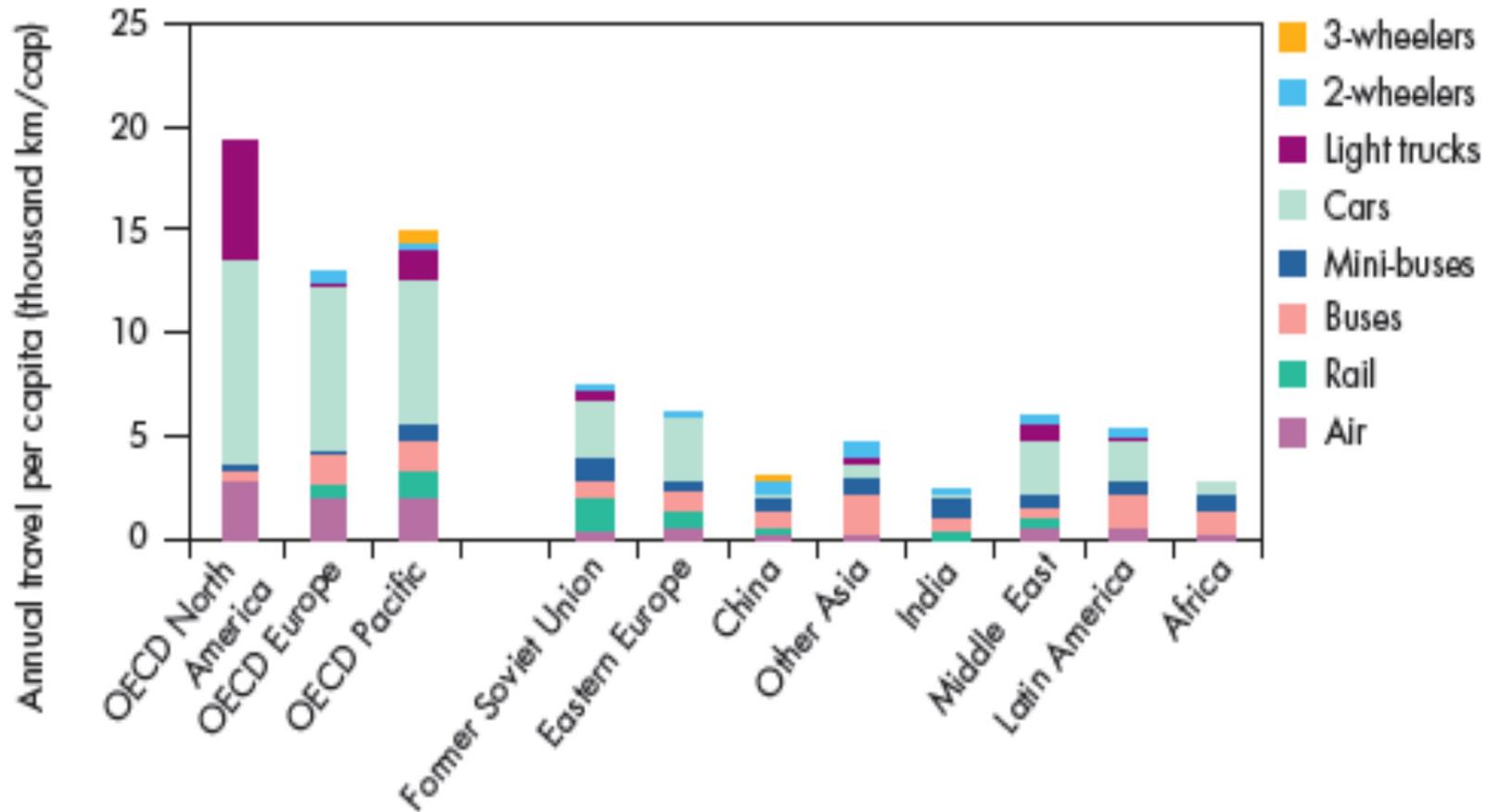
- Tendencias actuales hacia los vehículos particulares, aunque existen alternativas para incrementar la movilidad (p. ej., autobús de tránsito rápido).



Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Variación Regional en Desplazamientos y Modo (2005)



Fuente: AIE (2009). "Transporte, Energía y CO₂: De Camino a la Sostenibilidad."



Emisiones por Pasajero-km por Modo en Países en vías de Desarrollo

	Load Factor (average occupancy)	CO₂-Equivalent Emissions Per Passenger-Km (full energy cycle)
Car (gasoline)	2.5	130-170
Car (diesel)	2.5	85-120
Car (natural gas)	2.5	100-135
Car (electric)*	2.0	30-100
Scooter (two-stroke)	1.5	60-90
Scooter (four-stroke)	1.5	40-60
Minibus (gasoline)	12.0	50-70
Minibus (diesel)	12.0	40-60
Bus (diesel)	40.0	20-30
Bus (natural gas)	40.0	25-35
Bus (hydrogen fuel cell)**	40.0	15-25
Rail Transit***	75 percent full	20-50

Fuente: Pew Center sobre el Cambio Climático Global (2002). "El transporte en los Países en vías de Desarrollo: Una Visión General de las Estrategias de Reducción de Gases de Efecto Invernadero."

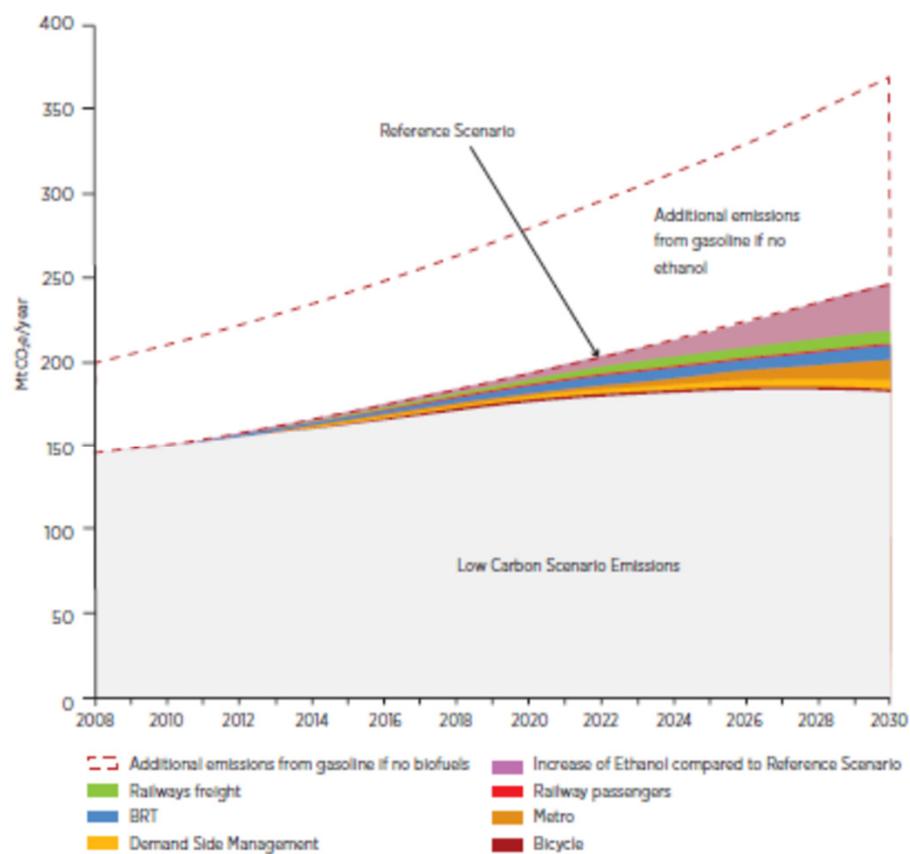


Transporte: Tecnologías y estrategias de mitigación

- **Mejoras en la eficiencia del combustible:**
 - Cambios en el diseño del vehículo y del motor (p. ej., motores híbridos, reducción de peso y resistencia del aire)
- **Combustibles y tecnologías menos intensivos en carbono:**
 - Vehículos eléctricos (con electricidad baja en carbono)
 - Tecnología de pila de hidrógeno / combustible (fuentes de hidrógeno con bajas emisiones de carbono)
 - Biocombustibles
 - Gas natural, carbón a líquidos
- **Cambios de modo y uso de la tierra:**
 - Sistemas de transporte público/masivo (p. ej., autobuses de tránsito rápido)
 - Transporte no motorizado (a pie y en bicicleta)
 - Planificación del uso de la tierra (desarrollo orientado al tránsito)
- **Gestión de la demanda del transporte:**
 - Reducción de la demanda de desplazamientos (p. ej., mediante la planificación de uso de la tierra, las telecomunicaciones, etc.)
- **Mejoras en la eficiencia del funcionamiento:**
 - p. ej., conducción ecológica, aumento de los factores de carga, mejora del mantenimiento, reducción de marcha en vacío, etc.



Transporte: Potencial de Mitigación en Brasil



Fuente: ESMAP, "Estudio de Caso del País de Bajas Emisiones de Carbono en Brasil"



Transporte: Obstáculos Esenciales

Obstáculos esenciales:

- Infraestructura
- Estilos de vida
- Desarrollo económico
- Pautas de producción industrial
- Conducta del consumidor
- Valor de estado
- Bloqueo de la tecnología y la infraestructura
- Subvenciones
- Percepciones distorsionadas
- Códigos de construcción.

Superar obstáculos:

- Impuestos sobre los combustibles los gravámenes sobre los usuarios de carreteras, incluyendo tarifas de estacionamiento, peajes, derechos de licencia, primas de seguros
- Sustitución del gasto público hacia el transporte público en detrimento del transporte privado.
- Medidas fiscales y regulatorias y compras públicas dirigidas al desarrollo de mercados más grandes para vehículos con bajas emisiones de GEI
- Fomento de pautas de transporte más sostenibles, evitando la contaminación, la congestión, las tasas más altas de accidentes y los GEI asociados a los coches. Anillos de peaje alrededor de grandes o medianas ciudades
- Paso de transporte basado en la zonificación/coches a las zonas peatonales de alta densidad y de múltiples funciones
- Combinación de medidas para superar la inercia y el bloqueo.



Transporte: Ejemplo Analítico

$$G = A \times P \times I \times C$$

Donde:

- G: Emisiones de GEI del sector del transporte (g CO₂)
- A: actividad total (pasajeros-km o tonelada-km de mercancías)
- P: porcentaje de recorrido total por modo (%)
- I: intensidad energética modal (litros por pasajero-km)
- C: contenido de carbono del combustible (g CO₂ por litro consumido)



Transporte: Políticas Esenciales y Medidas de Mitigación

- Instrumentos basados en el mercado:
 - Aumento del impuesto sobre el combustible
 - Aplicación de la tarificación vial (tarifa de millas recorridas por vehículo (MRV))
 - Aumento de las tarifas de estacionamiento
 - Seguro de paga y conduce
 - Incentivos para los sistemas de transporte masivo
 - Incentivos fiscales y subvenciones para combustibles y vehículos alternativos
 - Incentivos a través de los impuestos sobre vehículos y derechos de licencia para vehículos más eficientes
 - Instrumentos regulatorios:
 - Normas de economía de combustible
 - Mandatos sobre el diseño de vehículos o combustibles alternativos
 - Inversión directa de los gobiernos:
 - Infraestructura (p ej., para bicicletas y peatones, estaciones de carga eléctrica, desarrollo orientado al tránsito).
-



Ejemplos de Iniciativas de Transporte Propuestas

Resumen de las propuestas de las NAMA en el sector del transporte terrestre

Non-Annex I Party	Infrastructure											
	Technology oriented	Systems management	Integrated land-use planning	Economic	Regulatory/enforcement	Mass transit	Non-Motorised Transport (NMT)	Other road	Unspecified	Public campaigns	Additional unspecified activity	No details
Republic of Armenia	✓											
Benin						✓						
Botswana						✓					✓	
Central African Republic			✓								✓	
Chad	✓											
Colombia												✓
Republic of the Congo									✓		✓	
Costa Rica												✓
Cote d'Ivoire										✓		
Eritrea												✓
Ethiopia	✓					✓						
Gabon	✓				✓	✓						
Ghana	✓				✓	✓	✓	✓		✓		
Indonesia												✓
Israel												✓
Jordan	✓				✓	✓		✓				
Madagascar	✓					✓					✓	
Mauritania										✓		
Mexico				✓		✓		✓			✓	

Acciones sobre las NAMA planificadas

Non-Annex I Party	Action
Bangladesh	<ul style="list-style-type: none"> Replacement of inefficient vehicles and engines The expansion of mass transport.
China	<ul style="list-style-type: none"> Reform pricing mechanisms related to oil, natural gas and electricity Subsidies and incentives for clean energy vehicles
Mexico	<ul style="list-style-type: none"> Accelerated penetration of mass public transit systems Expansion of technology additional to BRTs (such as electric or hybrid vehicles) Replacement of old vehicles Route optimisation in medium-sized cities
Republic of Korea	<ul style="list-style-type: none"> Green transport infrastructure
Singapore	<ul style="list-style-type: none"> Promotion of public transport Adoption of less carbon intensive fuels.
South Africa	<ul style="list-style-type: none"> Advanced transport options and sustainable transport development.

Fuente: Binsted (2011). "Presentaciones de las NAMA a la UNFCCC: Una visión general desde la perspectiva del transporte"



Transporte: Recursos Esenciales

Enlaces:

- Medidas y Políticas de Transporte para Promover la Reducción de Emisiones (T-MAPPER):
<http://www.sutp.org/T-MAPPER/>
- OpenEI:
[http://en.openei.org/wiki/Transportation Assessment Toolkit](http://en.openei.org/wiki/Transportation_Assessment_Toolkit)

Conocimientos técnicos esenciales:

- Instituto de las Políticas para el Transporte y el Desarrollo (IPDT): <http://www.itdp.org/>
- Consejo Internacional sobre Transporte Limpio (ICCT):
<http://www.theicct.org/>



Transporte: Preguntas para el Debate

- ¿Cuáles son los principales motores del crecimiento del uso de energía para los desplazamientos y el transporte en su país?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos para mejorar la eficiencia de los vehículos (o ampliar el transporte público) y cómo se están abordando?
- ¿Están integradas las oportunidades de mitigación de GEI en el transporte y la planificación del uso de la tierra en su país?
Y si es así, ¿cómo?



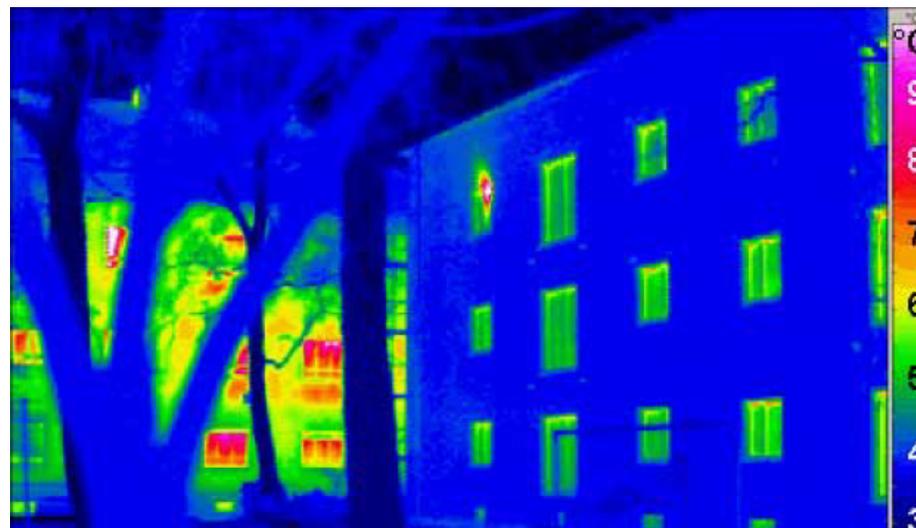
MÓDULO D2C

Construcción



Construcción

- Retos esenciales:
 - Superar los obstáculos de mercado (p. ej., incentivos adecuados, financiación, fragmentación de la industria de la construcción)
 - Largas vidas útiles de la infraestructura (más de la mitad del parque inmobiliario global actual seguirá en pie en 2050)
 - Escaso conocimiento de potenciales de reducción y aprovechamiento político de la conducta, la cultura y la elección del consumidor.

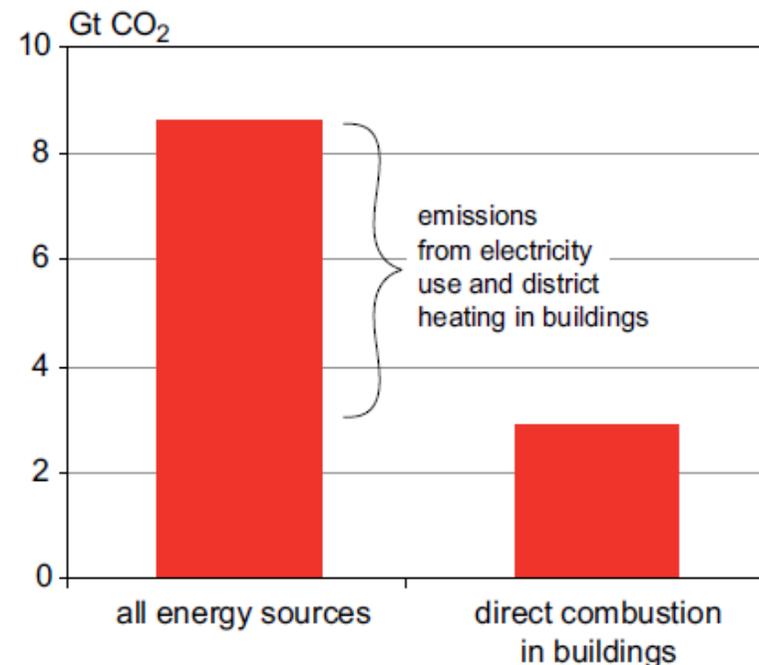


Fuente: PassivHaus Institut Darmstadt, "Passivhaus Primer"

Construcción: Fuentes, Tendencias y Originantes de Emisiones

- La población, los servicios domésticos y la actividad comercial crecerán más rápidamente en los países en vías de desarrollo.
- Proyectos de la AIE, en torno a 2050...
 - Aumento del 67 % en el número de hogares
 - Triplicar el área de construcción de servicios
 - Una mayor tasa de penetración de los dispositivos consumidores de energía existentes y el aumento de la demanda de nuevos tipos de servicios de energía.

CO₂ global procedente del uso de energía en la construcción (2004): Dos perspectivas



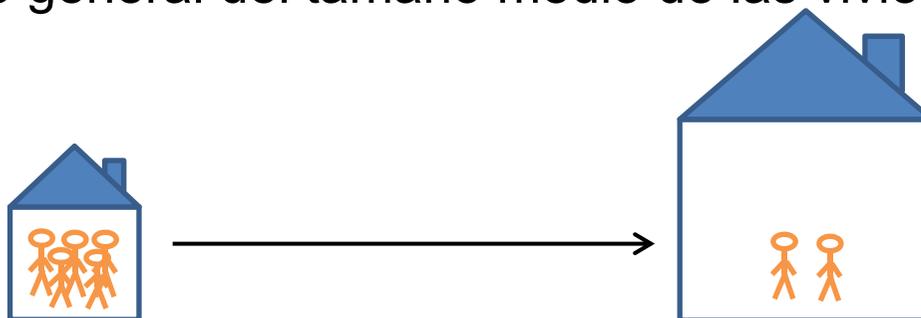
Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Construcción: Tendencias

	Sector residencial	Sector comercial
Crecimiento de las emisiones globales de CO ₂ (incluido el uso de la electricidad)	1,7 % al año (1971-2004)	2,5 % al año (1971-2004)
Mayores aumentos regionales en CO ₂ procedentes de edificios (incluida la electricidad)	Asia en Vías de Desarrollo (42 %), Oriente Medio/Norte de África (19 %)	Asia en Vías de Desarrollo (30 %), Norte de África (29 %), la OCDE del Pacífico (18 %)

- Número medio de personas por hogar en declive, frente al aumento general del tamaño medio de las viviendas.



Construcción: Diferencias Regionales

	Fuente principal de demanda de energía	Oportunidad de mitigación correspondiente	Consideraciones climáticas
OCDE y Economías en Transición	Calefacción residencial muy significativa; parque inmobiliario actual susceptible de mantenerse en su lugar durante muchas décadas	Modernización de los edificios existentes	Grandes cargas de calefacción
Países en Vías de Desarrollo	Rápido crecimiento de nuevos edificios	Nuevos edificios, normas de eficiencia mejoradas	Cargas de refrigeración más importantes



Construcción: Opciones Técnicas

- Equipos de construcción:
 - Espacio y calefacción eficientes de energía (bombas de calor, cogeneración)
 - Iluminación, aparatos de aire acondicionado, refrigeradores y motores eficientes
 - Cocinas, electrodomésticos y equipos eléctricos eficientes
 - Gestión y mantenimiento eficientes de la energía para la construcción
- Integridad térmica de edificios:
 - Mejora del aislamiento y de la estanqueidad
 - Ventanas energéticamente eficientes
 - Orientación adecuada de edificios
- Uso de energía solar:
 - calefacción y refrigeración activa y pasiva, diseño sensible al clima
 - uso eficaz de la luz natural ("luz del día").



Fuente: NREL



Construcción: Evaluar las Tecnologías de Mitigación

Energy efficiency or emission reduction technology	Developing countries					
	Cold climate			Warm climate		
	Technology stage	Cost/ effectiveness	Appropriateness	Technology stage	Cost/ effectiveness	Appropriateness
Structural insulation panels	●	●	●	●	●	●
Multiple glazing layers	●	●	●	●	●	● ¹ ● ²
Passive solar heating	●	●	●	●	●	●
Heat pumps	● ³	●	●	● ⁴	● ⁵ ● ⁶	● ⁷ ● ⁸
Biomass derived liquid fuel stove	●	●	●	●	●	●
High-reflectivity bldg. materials	●	●	●	●	●	●
Thermal mass to minimize daytime interior temperature peaks	~	●	●	~	●	● ¹⁷ ● ¹⁸
Direct evaporative cooler	●	●	●	~	●	● ²¹ ● ²²
Solar thermal water heater	~	●	●	●	●	●
Cogeneration	●	●	●	●	●	●
District heating & cooling system	●	●	●	●	●	●
PV	●	●	●	●	●	●

Visual representation	Stage of technology	Cost/Effectiveness	Appropriateness
●	Research phase (including laboratory and development) [R]	Expensive/Not effective [\$\$/-]	Not appropriate [-]
●	Demonstration phase [D]	Expensive/Effective [\$\$/+]	Appropriate [+]
●	Economically feasible under specific conditions [E]	Cheap/Effective [\$/+]	Highly appropriate [++]
~	Mature Market (widespread commercially available without specific governmental support) [M]	'-' Not available	'-' Not available
μ	No Mature Market (not necessarily available/not necessarily mature market)		

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Construcción: Obstáculos Esenciales

Obstáculos esenciales:

- Altos costes iniciales
- Falta de concienciación de los consumidores sobre las tecnologías y su potencial
- Costumbres tradicionales y obstáculos sociales
- Incentivos fuera de lugar
- Falta de financiación
- Baja prioridad en la eficiencia energética
- Los consumidores no suelen pagar los costes reales
- Percepción pública de la fiabilidad del producto y país de producción.

Superar obstáculos:

- El paquete de políticas secuenciales y completas podría incluir:
 - Campañas informativas
 - Incentivos fiscales y financieros
 - Normas mínimas de eficiencia energética
- Abordar las limitaciones financieras, desarrollar la capacidad de la industria e impulsar la inversión en I+D.



Políticas de Construcción: Tipología y Ejemplos (1)

Instrumentos Políticos	Ejemplos de Países en Vías de Desarrollo	Eficacia / Rentabilidad
MECANISMOS DE CONTROL Y REGULACIÓN		
Normas para aparatos eléctricos	Brasil, China	Alta / Alta
Códigos de construcción	Singapur, Filipinas, Argelia, Egipto, China	Alta / Media
Reglamentos sobre adquisiciones	China, México, Corea del Sur	Alta / Media
Programas de etiquetado y certificación obligatorios	México, China, Costa Rica	Alta / Alta
Obligaciones y cuotas de eficiencia energética		Alta / Alta
Programas de gestión de la demanda de servicios públicos		Alta / Alta
INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y BASADOS EN EL MERCADO		
Contratos de rendimiento energético		Alta / Media
Adquisiciones cooperativas		Alta / Alta
Planes de certificación de eficiencia energética		Media / Media
Mecanismos flexibles del Protocolo de Kioto	China, Tailandia	Baja / Baja

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Políticas de Construcción: Tipología y Ejemplos (2)

Instrumentos Políticos	Ejemplos de Países en Vías de Desarrollo	Eficacia / Rentabilidad
INSTRUMENTOS E INCENTIVOS FINANCIEROS		
Fiscalidad (de CO ₂ o combustibles domésticos)		Baja / Baja
Exenciones / reducciones fiscales		Alta / Alta
Gastos de prestaciones públicas		Media-alta / Alta en casos notificados
Subvenciones de capital, donaciones, préstamos subvencionados	Hong Kong	Alta / Baja
APOYO, INFORMACIÓN Y ACCIÓN VOLUNTARIA		
Certificación y etiquetado voluntarios	Tailandia	Media-alta / Alta
Acuerdos voluntarios y negociados		Media-alta / Media
Programas de liderazgo público	México, Filipinas, Argentina, Brasil, Ecuador	Alta / Alta
Sensibilización, educación / campañas informativas	Brasil	Alta-media / Alta
Auditoría obligatoria y requisitos de gestión energética	Egipto	Alta, pero variable / Media
Programas de divulgación y facturación detallados		Media / Media

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Ejemplo de Políticas y Medidas para la Construcción

Minimum energy efficiency standards

● : Mandatory ● : Voluntary ● : Planned

	Refrigerators	Washing machine	Air conditioning	Lamps	Water heaters	Electric motors	Commercial / Public	Residential	Cars
China	● (1990)	● (1989)	● (1989)	●	●		● (2007)		●
Hong Kong							● (1995)		
India	● (2010)		● (2010)	● (2010)		● (2011)	● (2007)		
Indonesia	●			● (2006)			● (2005)	● (2005)	
Japan	●		● ●	●	●		● (1979/2005 /-2008)	● (1979/2005 /-2008)	●
Malaysia							● (2001)		
Philippines							● (1992)		
Republic of Korea	● (1992)	● (2002)	● (1993)	●	● (2002)	● (2008)		● (2001)	
Singapore							● (2004)		
Sri lanka	● (2011)		● (2011)	● (2009)		● (2012)	● (2010)		
Taiwan							● (1995/2002)	● (1995/2002)	
Thailand	● (2006)	●	● (2005)	/A	/A	●	● (2009 approx. 5-10 %)	●	●
Vietnam	●	●	●	● (2008)	●	●	● (2007)		●

China . The Central Government adopted the first national building energy standard in 2007 as part of its Eleven Five Year Plan (50% reduction of building's total operation load based on building's energy consumption during the 1980s). . China's first product efficiency standards were introduced in 1989 with the adoption of the MEPS. Initially 8 home electrical appliances were concerned (refrigerators, room air conditioners, washing machine, TV, rice cookers, radios and recorders, electric fans and electric irons. Currently 22 major home and commercial electrical appliances are regulated under the MEPS (incl fluorescent lamps, small electric motors, gas water heaters and commercial packaged air conditioners). . Vehicle Fuel Economy Standards (2008)

Hong Kong Buildings : 15% savings compared to the previous standards

India Rate of savings in commercial / public buildings = 40 to 60% compared to conventional buildings (control planned); MEPS minimum one star

Japan Voluntary minimum energy efficiency standards of 1979 revised in 2005/2008; Standards for electrical appliances based on voluntary agreement

Republic of Korea Voluntary minimum energy efficiency standards (13,5% savings compared to the previous standards)

Singapore Minimum standards in buildings (2004): 22% savings

Sri lanka Voluntary minimum standards for dwellings & buildings until now; mandatory standards planned for 2010

Taiwan Standards for dwellings with 20% savings (5-10% for buildings)

Thailand Effect only for new constructed buildings which have area of more than 2000 sq.m.

Vietnam Energy efficiency and conservation Regulation for Civil Buildings (building codes 2004/2007)

Fuente: Base de Datos de Políticas y Medidas Energéticamente Eficientes del CME/ENERDATA



Construcción: Recursos Esenciales

Enlaces:

- OpenEI:
<http://en.openei.org/wiki/Gateway:Buildings>
- Base de Datos de Políticas y Medidas Energéticamente Eficientes del CME/ENERDATA:
<http://www.wec-policies.enerdata.eu/>

Conocimientos técnicos esenciales:

- Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley, División de Tecnologías de Energía Medioambiental:
<http://eetd.lbl.gov/eetd.html>
- Programa Colaborativo de Normas de Etiquetado de Aparatos Eléctricos
<http://www.clasponline.org/index.php>



Construcción: Preguntas para el Debate

- A escala mundial, el IPCC sugiere que la construcción es el sector con mayor potencial de mitigación. ¿Es probable que esta sea la situación en su país? De no ser así, ¿por qué no?
- ¿Cuáles son los principales obstáculos a la eficiencia energética en los hogares y edificios comerciales de su país?
- ¿Existen ejemplos de medidas particularmente efectivas? ¿Normas de construcción o equipos? ¿Campañas informativas? ¿Incentivos para la eficiencia? ¿Otros?



MÓDULO D2D

Industria



Industria

- Retos esenciales:
 - Continuar proporcionando bienes y servicios de los que depende la sociedad en un mundo con restricciones de GEI
 - Mientras que los reglamentos están afectando el uso de tecnología en las grandes empresas, las pequeñas y medianas empresas (PYME) (importantes en los países en vías de desarrollo) pueden carecer de capacidad económica o técnica para instalar equipos de control o innovar rápidamente.



Industria: Fuentes de Emisiones

- Emisiones de CO₂ relacionadas con la energía (9,9 G_tCO₂ en 2004):
 - Combustibles fósiles utilizados para la energía (directos e indirectos)
- CO₂ procedentes de procesos industriales (0,5 G_tCO₂ en 2000):
 - Producción de cemento y cal
 - Uso no energético de combustibles fósiles (procesos químicos y fundición de metales).
- GEI distintos del CO₂ (0,4 G_tCO₂ en 2000) por ejemplo:
 - N₂O procedente de ácido adípico, ácido nítrico y producción de caprolactama
 - HFC-23 procedente de la fabricación de HCFC-22
 - PFC procedentes de fundición de aluminio y fabricación de semiconductores
 - SF₆ procedente de interruptores eléctricos con aislamiento, producción de pantallas planas y semiconductores, moldeado a presión del magnesio y otras aplicaciones
 - CH₄ procedente de algunos procesos químicos.



Industria: Tendencias y Originantes

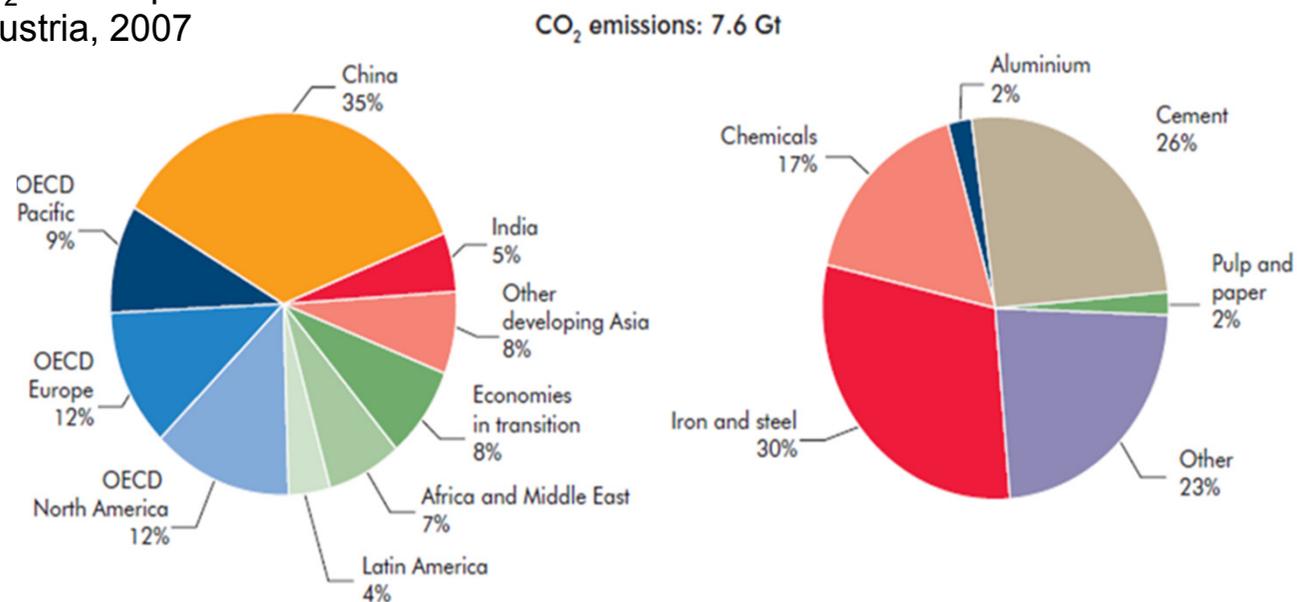
- ~ 85 % del consumo de energía del sector industrial en el año 2004 de las industrias intensivas en energía:
 - Siderúrgica
 - Metales no ferrosos
 - Productos químicos y fertilizantes
 - Refinación de petróleo
 - Minerales (cemento, cal, vidrio, cerámica)
 - Celulosa y papel.
- Drástico crecimiento en la producción de bienes industriales de alto consumo energético, se espera que las tendencias continúen debido al aumento de la población y de la renta per cápita.
- Desde 1970, aumentos de la producción anual mundial de:
 - Cemento: 271 %
 - Aluminio: 223 %
 - Acero: 84 %
 - Amoníaco: 200 %
 - Papel: 180 %.



Industria: Fuentes y Tendencias de Emisiones

- Mejoras significativas en la intensidad energética contrarrestado con fuerte aumento del consumo de energía:

CO₂ directo procedente de la industria, 2007



Fuente: AIE (2010) ETP



Industria: Variación Regional

- Porcentaje de emisiones de CO₂ relacionadas con el sector industrial en 2004:
 - Países Desarrollados: 35 %
 - Economías en Transición (EET): 11 %
 - Países en Vías de Desarrollo: 53 %.
- En 2003, los países en vías de desarrollo representaron:
 - 42 % de producción de siderúrgica
 - 57 % de producción de fertilizantes nitrogenados
 - 78 % de la fabricación de cemento
 - ~ 50 % de la producción de aluminio primario.



Industria: Tecnologías y Estrategias de Mitigación

- Opciones sectoriales amplias:
 - Motores más eficientes, calderas de alta eficiencia y calentadores de proceso, sustitución de combustibles, uso de materiales de desecho, reciclaje
- Opciones específicas de procesos:
 - Uso de la bioenergía en los desechos de la industria, recuperación de energía a partir de gas de alto horno a presión, reducción al mínimo de las emisiones de PFC procedentes de la fabricación de aluminio
- Procedimientos de operación:
 - Control de las fugas de vapor y aire comprimido, uso óptimo de aislamiento y tamaño del equipo.



Industria: Ejemplos de Tecnologías de Mitigación

Sector	Energy efficiency	Fuel switching	Power recovery	Renewables	Feedstock change	Product change	Material efficiency	Non-CO ₂ GHG	CO ₂ sequestration
Sector wide	Benchmarking; Energy management systems; Efficient motor systems, boilers, furnaces, lighting and HVAC; Process integration	Coal to natural gas and oil	Cogeneration	Biomass, Biogas, PV, Wind turbines, Hydropower	Recycled inputs				<i>Oxy-fuel combustion, CO₂ separation from flue gas</i>
Iron & Steel	Smelt reduction, Near net shape casting, Scrap preheating, Dry coke quenching	Natural gas, oil or plastic injection into the BF	Top-gas pressure recovery, Byproduct gas combined cycle	Charcoal	Scrap	High strength steel	Recycling, High strength steel, Reduction process losses	n.a.	<i>Hydrogen reduction, Oxygen use in blast furnaces</i>
Non-Ferrous Metals	<i>Inert anodes</i> , Efficient cell designs				Scrap		Recycling, thinner film and coating	PFC/SF ₆ controls	
Chemicals	Membrane separations, Reactive distillation	Natural gas	Pre-coupled gas turbine, Pressure recovery turbine, H ₂ recovery		Recycled plastics, biofeedstock	Linear low density polyethylene, high-performance Plastics	Recycling, Thinner film and coating, Reduced process losses	N ₂ O, PFCs, CFCs and HFCs control	<i>Application to ammonia, ethylene oxide processes</i>
Petroleum Refining	Membrane separation Refinery gas	Natural gas	Pressure recovery turbine, hydrogen	Biofuels	Bio-feedstock		Increased efficiency transport sector	Control technology for N ₂ O/CH ₄	<i>From hydrogen production</i>

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Industria: Obstáculos Esenciales

Obstáculos esenciales:

- Falta de información
- Disponibilidad limitada de capital
- Falta de personal cualificado
- Proceso de toma de decisiones
- Precios y subvenciones de energía
- Acceso a la tecnología y transferencia de tecnología

Superar obstáculos:

- Políticas de difusión tecnológica: no existe un instrumento único para reducir los obstáculos; en su lugar, sería útil una rendición de cuentas política integrada para las características de las tecnologías, las partes interesadas y los países abordados
- Programas de información diseñados para ayudar a los consumidores de energía en la comprensión y el empleo de tecnologías y prácticas destinadas a utilizar la energía de manera más eficiente
- Los programas de mejores prácticas encaminados a mejorar la información sobre tecnologías energéticamente eficientes, proyectos de demostración y divulgación de información y programas de auditoría energética, entre otros
- La legislación medioambiental puede ser una fuerza impulsora en la adopción de nuevas tecnologías
- Subvenciones directas y créditos fiscales u otros tratamientos fiscales favorables
- Programas de incentivos financieros que implican grandes impactos en la eficiencia energética.



Industria: Políticas y Medidas

- Programas y acuerdos voluntarios de GEI:
 - Iniciados por el gobierno
 - Iniciados por la empresa o la industria
- Instrumentos financieros (impuestos, subvenciones, acceso al capital)
- Programas comerciales de emisiones de GEI regionales y nacionales
- Regulación de gases distintos de CO₂
- Políticas centradas en:
 - Energía y tecnología, desarrollo sostenible, calidad del aire, gestión de residuos.



Industria: Ejemplos de Instrumentos Financieros

- Régimen de Amortización Acelerada de Un Año de Singapur para Equipos y Tecnología Energéticamente Eficientes (ADAS de Un Año)
 - En virtud de la Ley de Impuesto sobre la Renta, las empresas que invierten en la clasificación de equipos energéticamente eficientes pueden amortizar los gastos de capital en un año en lugar de en tres
- Desarrollo del mercado de la ESCO de México
 - La Comisión Nacional para el Uso Eficiente de Energía (CONUEE) vincula las empresas de servicios energéticos (ESCO) a los administradores de instalaciones, que son contratados para la ejecución de proyectos energéticamente eficientes financiados en los sectores industriales y de servicios.



Industria: Posibles Preguntas para el Debate

- ¿Cómo podrían interactuar las opciones de mitigación del sector industrial con cuestiones de comercio y competitividad?
- ¿Cómo puede verse afectado su país por un mercado global de tecnologías de bajas emisiones de carbono?
- ¿Cuáles son los obstáculos que impiden a las industrias de su país aumentar la eficiencia energética?
- ¿Cuáles son las necesidades de transferencia de tecnología en el sector industrial en su país, y cómo pueden abordarse a través de acciones de mitigación?



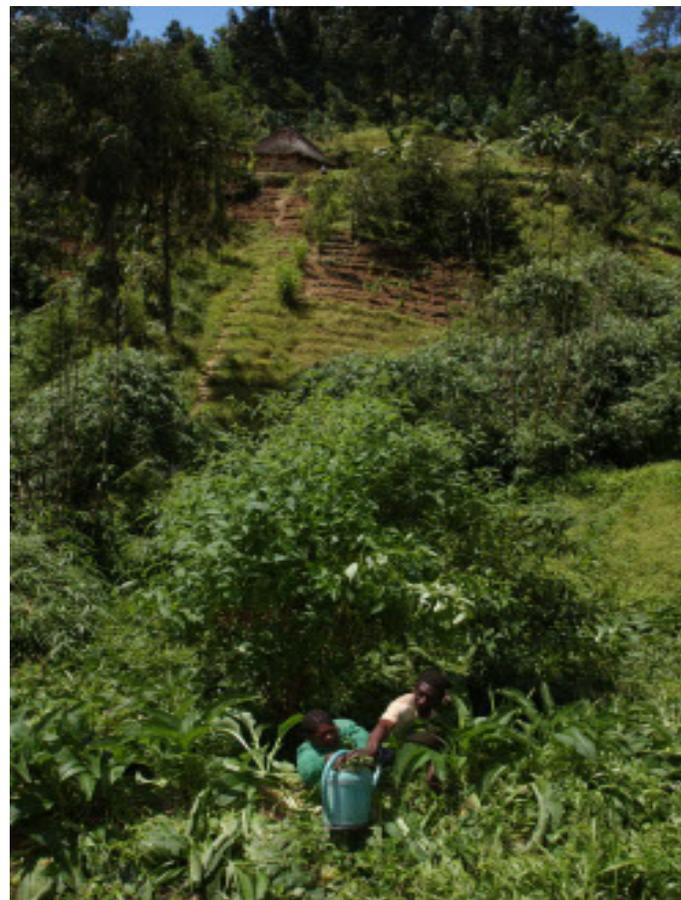
MÓDULO D2E

Agricultura



Agricultura

- Retos esenciales:
 - Incertidumbres en las emisiones a largo plazo debido a las dependencias de las tendencias en el desarrollo socio-económico, el crecimiento demográfico, la alimentación, etc.
 - Equilibrio de las compensaciones de las medidas de mitigación en sistemas complejos (p. ej., aumento de otros GEI/contaminantes, efectos del agua, biodiversidad, seguridad alimentaria, etc.)



Fuente: Proyectos piloto de programas MICCA de la
FAO: <http://www.fao.org/climatechange/micca/70795/en/>

Agricultura: Fuentes y Originantes de Emisiones

- Fuentes:
 - CO₂: descomposición microbiana o quema de residuos vegetales y materia orgánica del suelo
 - CH₄: descomposición de materiales orgánicos en condiciones anaeróbicas
 - N₂O: transformación microbiana del nitrógeno en suelos y abonos.
- Originantes principales:
 - Crecimiento de la población (demandas crecientes de los alimentos)
 - Cambios en la alimentación.



Agricultura: Tendencias de Emisiones

- 10-12 % de las emisiones totales de GEI antropogénicas globales:
 - 60 % de N_2O y 50 % de CH_4
 - flujo neto de CO_2 más o menos equilibrado.
- A escala mundial, las emisiones agrícolas de CH_4 y N_2O han aumentado casi un 17 % desde 1990-2005:
 - Los Países No Incluidos en el Anexo I
 - Mostraron un aumento del 32 %
 - Responsables de ~ 3/4 de las emisiones agrícolas totales para el año 2005
 - Los Países Incluidos en el Anexo I
 - Mostraron una disminución del 12 %.



Agricultura: Tendencias e implicaciones de GEI

- Conversión continua de bosques y otras tierras a la agricultura (que se produce principalmente en países en vías de desarrollo)
- Crecimiento continuo de la productividad de la tierra (a una tasa decreciente debido al mayor uso de tierras marginales)
 - El aumento de la disponibilidad de alimentos per cápita a pesar de la disminución de tierras agrícolas per cápita, debido a los avances tecnológicos
- Aumento del uso de la conservación y la labranza cero
- Demanda creciente de carne y productos lácteos en países en vías de desarrollo (impulsada por el crecimiento económico y el cambio de estilo de vida)
- Producción intensiva de carne de vacuno, pollo y cerdo cada vez más común
- Aumento del comercio internacional debido a los cambios en las políticas y las pautas de producción/demanda
- Aumento del uso de productos agrícolas como sustitutos de los productos basados en combustibles fósiles (p. ej., bioplásticos, biocombustibles).

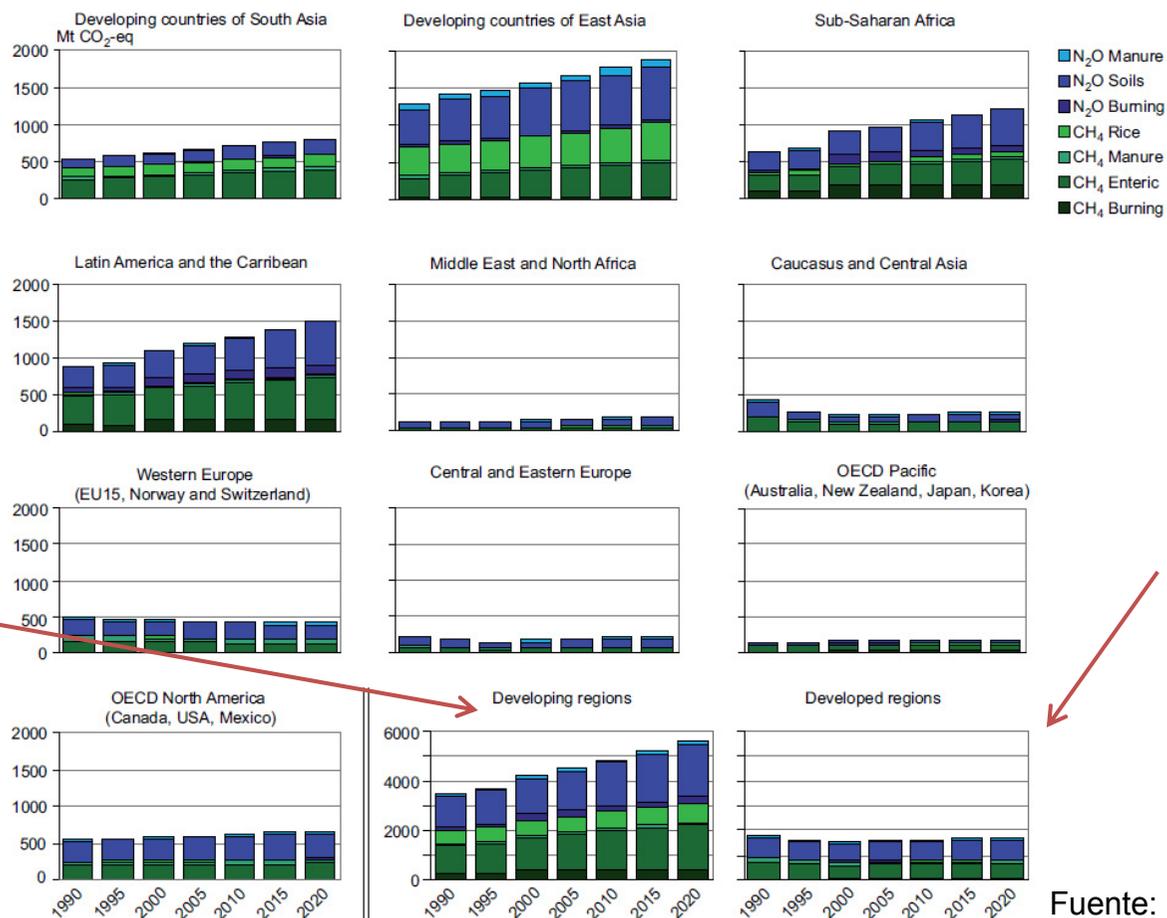


Agricultura: Variación Regional

Emisiones estimadas de N₂O and CH₄ históricas y proyectadas en el sector agrícola por región:

CH₄ procedente de la fermentación entérica dominante en zonas con gran población ganadera

Emisiones procedentes de la producción de arroz y la quema de biomasa principalmente en los países en vías de desarrollo



Emisiones de gestión de estiércol mayores en las regiones desarrolladas que las regiones en vías de desarrollo

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Agricultura: Tecnologías y Estrategias de Mitigación

- Reducir emisiones a través de la mejora de:
 - La gestión de la ganadería y del estiércol
 - La gestión del agua y del arroz
 - La aplicación de fertilizantes
 - Los métodos de cultivo
- Incrementar absorciones/crear sumideros (retención de carbono) mediante:
 - La agrosilvicultura
 - Las reservas y el cambio de uso de la tierra
 - El almacenamiento de carbono en el suelo
 - La labranza reducida o cero labranza
- Evitar (o desplazar) emisiones
 - Sustituir los combustibles fósiles por energía de existencias de piensos agrícolas (p. ej., residuos de cosechas, estiércol, cultivos energéticos)
 - (contabilizados en sectores que utilizan la energía).



Fuente: Proyectos piloto de programas MICCA de la
FAO: <http://www.fao.org/climatechange/micca/70795/en/>



La Selección de las Medidas de Mitigación Depende...

- De los precios del carbono:
 - Precios bajos: estrategias dominantes en consonancia con la producción existente (p. ej., cambios en la labranza, aplicación de fertilizantes, formulación de dietas de ganado, gestión de abonos)
 - Precios más altos: provocan cambios de uso de la tierra que desplazan a la producción existente (p. ej., biocombustibles), uso de costosas opciones de mitigación basadas en la alimentación de origen animal.

- Ubicación:

- La práctica efectiva en la reducción de emisiones en un emplazamiento podría ser menos eficaz (o incluso contraproducente) en otro lugar.

Improved land management practice	all GHG (t CO ₂ eq/ha/yr)			
	Cool-dry	Cool-moist	Warm-dry	Warm-moist
Agronomic practices	0.39	0.98	0.39	0.98
Soil nutrient management	0.33	0.62	0.33	0.62
Tillage and residuemanagement	0.17	0.53	0.35	0.72
Water management	1.14	1.14	1.14	1.14
Set-aside and land cover (use) change	3.93	5.36	3.93	5.36
Agroforestry	0.17	0.53	0.35	0.72
Grazing, fertilization, fire	0.13	0.80	0.11	0.81
Restoration of organic soils	33.51	33.51	70.18	70.18
Restoration of degraded soils	3.53	4.45	3.45	3.45
Application of manure/bio-solids	1.54	2.79	1.54	2.79
Bioenergy (soils only)	0.17	0.53	0.35	0.72

Fuente: FAO (2010). "Análisis global de proyectos de mitigación en agricultura"



Agricultura: Obstáculos Esenciales

Obstáculos esenciales:

- Limitaciones de adopción en las explotaciones agrícolas
- Subvenciones gubernamentales
- Falta de capacidad y habilidades
- Falta de información
- Derechos de propiedad
- Costos de transacción, medición y costes de supervisión
- Posibilidad de reversibilidad o desplazamiento de las emisiones
- Incertidumbre de medición
- Coherencia con las prácticas tradicionales
- Presión para usos competitivos de la tierra y del agua.

Superar obstáculos:

- Las disposiciones participativas que involucren plenamente a todos los actores implicados podrán ayudar a superar muchos obstáculos
- Expansión de los planes de crédito y ahorro con apoyo internacional, y apoyo a los precios, para asistir a la población rural
- Los cambios en la asignación de la investigación agrícola internacional
- Mejora de los sistemas de seguridad alimentaria y de alerta temprana de desastres
- Desarrollo de vínculos institucionales entre los países con altos niveles de ciertas tecnologías, por ejemplo, el control de inundaciones.



Sinergias en la Agricultura: Mitigación y Seguridad Alimentaria

Food
Security
Potential

Food Security Potential: High
Carbon Sequestration Potential: Low

- Expand cropping on marginal lands
- Expand energy-intensive irrigation
- Expand energy-intensive mechanized systems

Food Security Potential: High
Carbon Sequestration Potential: High

- Restore degraded land
- Expand low energy-intensive irrigation
- Change from bare to improved fallow
- Agro-forestry options that increase food or incomes
- Conservation tillage and residue mgmt, limited trade-offs with livestock
- Improved soil nutrient management

Food Security Potential: Low
Carbon Sequestration Potential: Low

- Bare fallow
- Continuous cropping without use of organic or inorganic fertilization
- Slope ploughing
- Over-grazing

Food Security Potential: Low
Carbon Sequestration Potential: High

- Reforestation/afforestation
- Restore/maintain organic soils
- Expand bio-fuel production
- Agro-forestry options that yield limited food or income benefits
- Conservation tillage and residue mgmt, large trade-offs with livestock

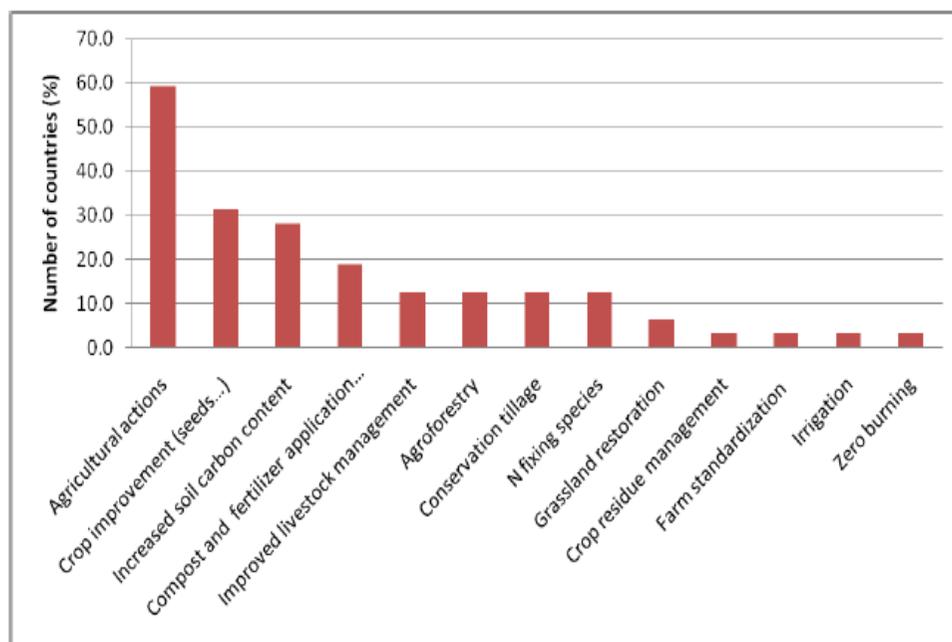
Carbon
Sequestration
Potential

Fuente: FAO (2009). "Seguridad Alimentaria y Mitigación Agrícola en los Países en Vías de Desarrollo: Opciones de Sinergias de Retención"



Agricultura: Políticas y Medidas

- NAMAs presentadas a la UNFCCC relacionadas con la agricultura



- Ejemplos de Comunicaciones Nacionales:
 - La biomasa/el biogás que sustituye el carbón para cocinar, drenaje del agua de arrozales, comida para el ganado bovino de bloques de melaza y urea (BMU)
 - Reducir la quema de rastrojos, aumentar las zonas de árboles permanentes, reducir la superficie agrícola donde se realiza la quema abierta

Fuente: FAO, "De las Medidas de Mitigación Apropriadas Nacionalmente (NAMAs) al Desarrollo de Bajas Emisiones de Carbono en la Agricultura"



Agricultura: Ejemplos de Impactos y Medidas de Mitigación de GEI

Measure	Examples	Mitigative effects ^a		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Cropland management	Agronomy	+		+/-
	Nutrient management	+		+
	Tillage/residue management	+		+/-
	Water management (irrigation, drainage)	+/-		+
	Rice management	+/-	+	+/-
	Agro-forestry	+		+/-
	Set-aside, land-use change	+	+	+
Grazing land management/ pasture improvement	Grazing intensity	+/-	+/-	+/-
	Increased productivity (e.g., fertilization)	+		+/-
	Nutrient management	+		+/-
	Fire management	+	+	+/-
	Species introduction (including legumes)	+		+/-
Management of organic soils	Avoid drainage of wetlands	+	-	+/-
Restoration of degraded lands	Erosion control, organic amendments, nutrient amendments	+		+/-
Livestock management	Improved feeding practices		+	+
	Specific agents and dietary additives		+	
	Longer term structural and management changes and animal breeding		+	+
Manure/biosolid management	Improved storage and handling		+	+/-
	Anaerobic digestion		+	+/-
	More efficient use as nutrient source	+		+
Bio-energy	Energy crops, solid, liquid, biogas, residues	+	+/-	+/-

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Programa de Mitigación del Cambio Climático en la Agricultura (MICCA) de la FAO:

- El principal objetivo del MICCA es ayudar a los países en vías de desarrollo a contribuir a la mitigación del cambio climático en la agricultura.
- Cuatro proyectos piloto: Ecuador, Kenia, Tanzania y Vietnam.



- Kenia:
 - Pequeños productores de leche del Valle del Rift
 - Utilizar el análisis de ciclo de vida y otros enfoques para evaluar las alternativas técnicas con el objetivo de la cría de ganado bovino "neutro en carbono"
 - Participantes en el Proyecto de Desarrollo Lechero de África Oriental (EADD)
- Tanzania:
 - Su objetivo es abordar la degradación del suelo causada por las prácticas agrícolas actuales en las montañas Uluguru
 - Proyecto agrícola de conservación de laderas (conservación del suelo, prácticas de labranza cero, agrosilvicultura).

Agricultura: Recursos Esenciales

Enlaces:

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)
 - Proyecto de Mitigación del Cambio Climático en la Agricultura (MICCA):
<http://www.fao.org/climatechange/70746@159866/en/>
 - "Seguridad Alimentaria y Mitigación Agrícola en los Países en Vías de Desarrollo: Opciones de Sinergias de Retención":
<http://www.fao.org/docrep/012/i1318e/i1318e00.pdf>
 - "Posibilidades de Financiamiento de Carbono para la Agricultura, Silvicultura y Otros Proyectos de Uso de la Tierra en un Contexto Minifundista":
<http://www.fao.org/docrep/012/i1632e/i1632e.pdf>

Conocimientos técnicos esenciales:

- FAO
 - Cambio climático:
<http://www.fao.org/climatechange/en/>
 - Agricultura climáticamente inteligente:
<http://www.fao.org/climatechange/70746/en/rg/docrep/012/i1318e/i1318e00.pdf>
- Grupo Consultivo para la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR):
 - Cambio Climático: Agricultura y Seguridad Alimentaria
 - <http://ccaafs.cgiar.org/>



Agricultura: Preguntas para el Debate

- ¿Qué tipo de medidas de mitigación agrícola podrían aumentar o disminuir la seguridad alimentaria?



MÓDULO D2F

Uso del Suelo, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)



UTCUTS

- Retos esenciales:
 - Abordar los impulsores subyacentes de la deforestación
 - Integrar la mitigación del clima en las políticas forestales
 - Diseño adecuado (p. ej., fugas, permanencia, supervisión, etc.)
 - Equilibrar las compensaciones (p. ej., biodiversidad, usos competitivos de la tierra), implicaciones del desarrollo sostenible.



Fuente: CIFOR (2011)
(Fotografía de Neil Palmer/CIAT)

UTCUTS: Fuentes y Tendencias de Emisiones

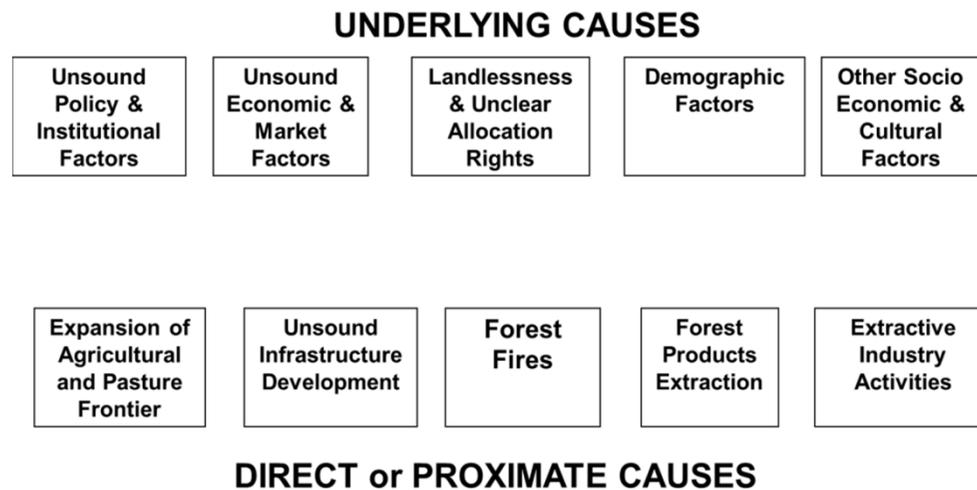
- Principal fuente de emisiones:
 - CO₂ almacenado y liberado a través de la deforestación



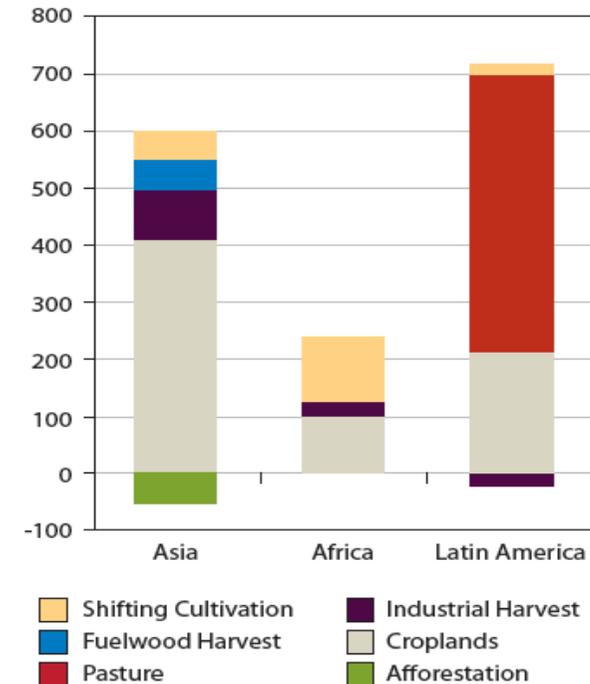
- Cubierta forestal mundial = 3.952 millones de hectáreas (~ 30 % de la superficie terrestre mundial)
- La deforestación bruta continuó a un ritmo de 12.9 millones de hectáreas al año (2000-2005):
 - Principalmente la conversión a tierras agrícolas; también la expansión de los asentamientos, la infraestructura y las prácticas de tala no sostenible
- Debido a la aforestación, a la restauración del paisaje y a la expansión natural de los bosques, la estimación reciente es de ~ 7.3 millones de hectáreas al año.

Fuente: Cosmos Magazine (11 de mayo de 2007)

UTCUTS: Originantes de la Deforestación y Degradación



Sources of Carbon Emissions from Deforestation and Degradation in Tropical Regions



Fuente: Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (2009). "Presentación de la Preparación R-PP: Originantes de la Deforestación y Degradación".

Fuente: Unión de Científicos Preocupados (2011). "Originantes de la Deforestación: ¿Qué está Impulsando la Deforestación Hoy?" Hoja Informativa.



UTCUTS: Variación Regional

- Entre 2000-2050, se prevé que la superficie forestal:
 - Aumente 60-23 millones de hectáreas en las regiones industrializadas
 - Disminuya 200-490 millones de hectáreas en las regiones en vías de desarrollo.

(basada en escenarios de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio)



Variación neta de la superficie forestal, 2000-2005

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII

UTCUTS: Tecnologías y Estrategias de Mitigación

Mitigation options (general)	Mitigation options in the UNFCCC or its Kyoto Protocol (KP) (LULUCF)	Forest Management Options
Reduction of GHG emissions	Reducing emissions from deforestation and forest degradation (REDD)	Sustainable management of (natural) forests
		Committing forests for REDD
Carbon sequestration	Afforestation	Plantation, forestry, agroforestry, agro-sylvo-pastoral systems
	Reforestation	
	Enhancement of sinks through forest restoration (not yet clearly defined)	In forested areas: enrichment, planting, guided natural regeneration
Carbon substitution	Substitution through harvested wood products: using forest products for electricity and fuel	Forest Biofuel plantations, sustainable use of wood production

Fuente: PNUD (2008). "Cuestiones clave sobre Uso del Suelo, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) con Énfasis en las Perspectivas de los Países en Vías de Desarrollo"



UTCUTS: Opciones, Impactos y Momento Oportuno

	Mitigation Activities	Type of Impact	Timing of Impact	Timing of Cost
1A	Increase forest area <i>(e.g. new forests)</i>	↑		
1B	Maintain forest area <i>(e.g. prevent deforestation, LUC)</i>	↓		
2A	Increase site-level C density <i>(e.g. intensive management, fertilize)</i>	↑		
2B	Maintain site-level C density <i>(e.g. avoid degradation)</i>	↓		
3A	Increase landscape-scale C stocks <i>(e.g. SFM, agriculture, etc.)</i>	↑		
3B	Maintain landscape-scale C stocks <i>(e.g. suppress disturbances)</i>	↓		
4A	Increase off-site C in products <i>(but must also meet 1B, 2B and 3B)</i>	↑		
4B	Increase bioenergy and substitution <i>(but must also meet 1B, 2B and 3B)</i>	↓		

Aforestación: los beneficios se acumulan durante años hasta décadas, pero más las inversiones iniciales

Prevención de emisiones: las mayores ganancias a corto plazo

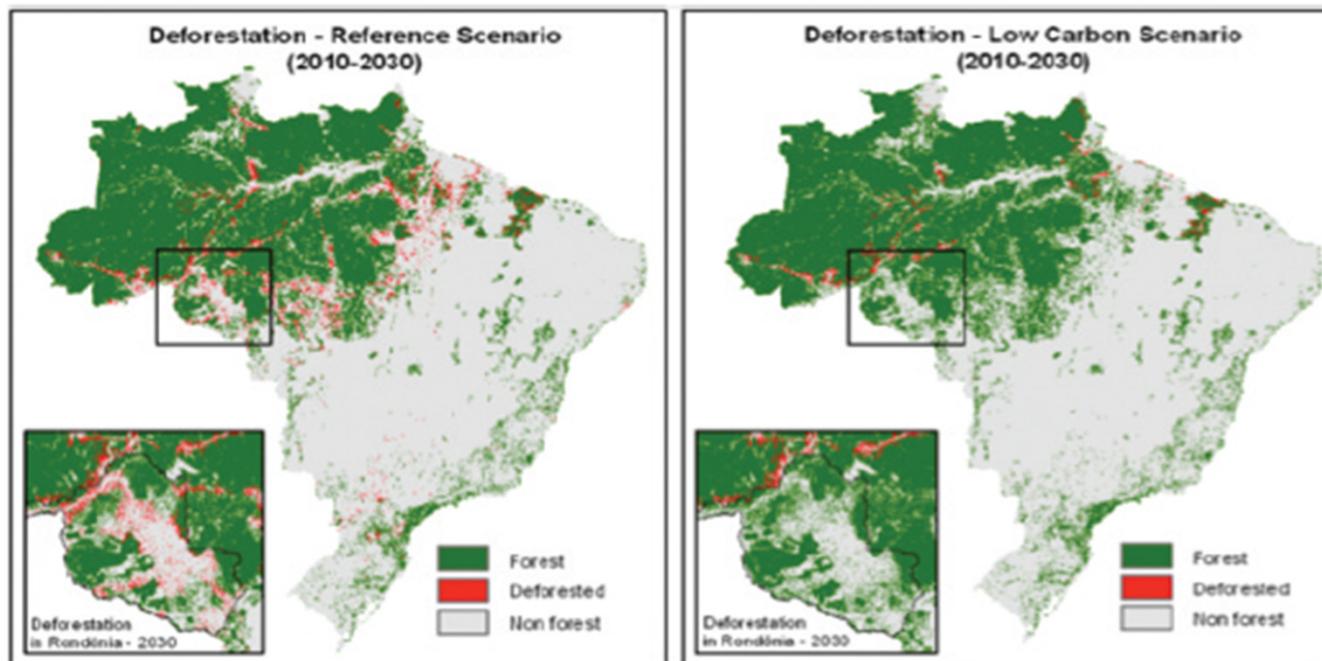
Legend

Type of Impact		Timing (change in Carbon over time)	Timing of cost (dollars (\$) over time)
Enhance sink	↑	Delayed	Delayed
Reduce source	↓	Immediate	Up-front
		Sustained or repeatable	On-going

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Deforestación en Escenarios de Bajas Emisiones de Carbono y de Referencia en Brasil



- El Plan de Acción para la Prevención y el Control de la Deforestación en la Amazonia Legal aumenta la capacidad de aplicación y consolida las políticas de conservación de la selva amazónica.
- Se espera que la aplicación amplia de esta estrategia reduzca la deforestación en ~68 % para 2030 en comparación con el escenario de referencia.

Fuente: ESMAP, "Estudio de Caso del País de Bajas Emisiones de Carbono en Brasil"

Estudio de Bajas Emisiones de Carbono en México (MEDEC): Intervenciones de Agricultura y Silvicultura

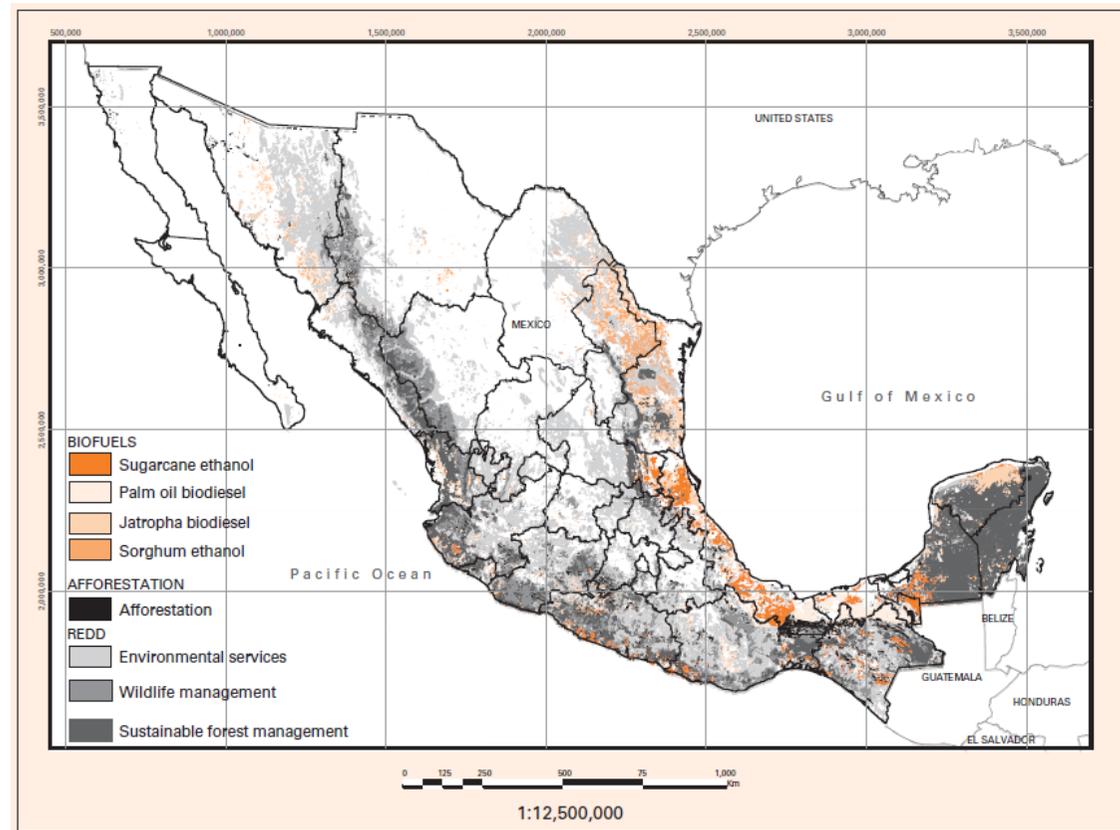
El estudio identificó y evaluó las intervenciones en los sectores agrícola y forestal:

•Agricultura:

- Cero-labranza de maíz, producción de biocombustibles

•Silvicultura:

- REDD con el uso productivo de biomasa (p. ej., electricidad de biomasa, producción de carbón vegetal)
- REDD sin uso productivo de la biomasa (p. ej. gestión de la vida silvestre, pago por servicios medioambientales)
- Reforestación y restauración, aforestación.



El potencial de mitigación se evaluó con un sistema de información geográfica.

Fuente: Banco Mundial, "Desarrollo de Bajas Emisiones de Carbono para México"



UTCUTS: Obstáculos y Oportunidades

Obstáculos esenciales:

- Los incentivos de rentabilidad con frecuencia se oponen a la conservación del bosque y la gestión forestal sostenible
- Los impulsores directos e indirectos de la deforestación están fuera del sector forestal (p. ej., políticas/mercados agrícolas)
- Falta de capacidad técnica, incluida la destinada al seguimiento de las reservas de carbono
- Capacidad normativa e institucional limitada
- Eficacia de las políticas forestales influida por la tenencia de tierras, la capacidad institucional y normativa de los gobiernos, la competitividad económica, las relaciones culturales con los bosques.

Superar obstáculos:

- Las opciones del sector forestal son relativamente de bajo coste en comparación con las del sector energético, lo que ayuda a reducir los obstáculos
- La promoción de proyectos de mitigación también fomenta el flujo de tecnología
- La verificación independiente de la reducción de carbono ayudaría a aumentar la credibilidad y la financiación de los proyectos de mitigación del sector forestal.



UTCUTS: Políticas y Medidas (Ejemplos del IPCC)

- Reducir la deforestación:
 - Lucha contra la tala ilegal: proteger legalmente los bosques mediante la designación de áreas y reservas protegidas
 - Éxitos de los países: tasas de deforestación reducidas de manera significativa en China, Filipinas y Tailandia; degradación reducida de los bosques a través del programa Gestión Forestal Conjunta en la India
 - Opciones limitadas para el mantenimiento de los bosques en terrenos privados (aunque se están desarrollando enfoques para el pago por servicios medioambientales (PSA))
 - Ventaja del enfoque nacional-sectorial sobre el basado en proyectos para evitar fugas (aunque todavía existe el riesgo de fuga internacional).
- Promover la aforestación y reforestación:
 - Políticas forestales no climáticas
 - Incentivos para el establecimiento de plantaciones (p. ej., subvenciones a la aforestación, exenciones fiscales, etc.)



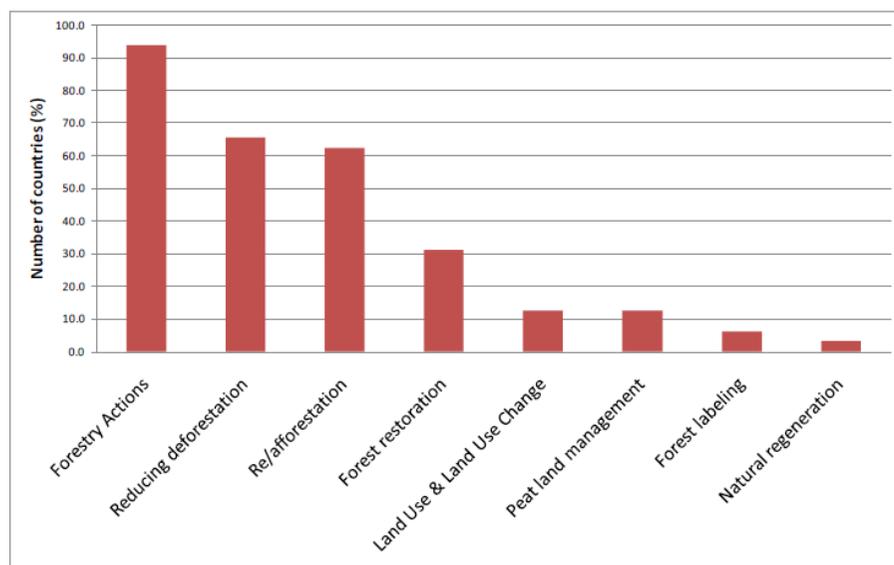
UTCUTS: Políticas y Medidas (Continuación de los Ejemplos del IPCC)

- **Mejorar la gestión forestal:**
 - Reducir las tasas de recolección y/o daños
 - Debido a la autoridad gubernamental limitada en terrenos privados, ofrecer incentivos para mantener la cobertura forestal y mejorar la gestión (p. ej., créditos fiscales, participación en los gastos, pagos por servicios medioambientales))
 - Aumentar la protección de los bosques contra los agentes naturales de perturbación (p. ej., insectos, enfermedades, incendios)
 - Sistemas de certificación voluntarios.
 - **Aumentar la sustitución de biocombustibles/biomasa derivados de los bosques por combustibles fósiles/materiales intensivos en energía:**
 - Los ejemplos incluyen incentivos a la producción de carbón vegetal para la industria de Brasil, el Objetivo Obligatorio de Energía Renovable de Australia que incentiva la energía de las plantaciones y de los residuos de madera, los códigos de construcción sostenible para promover los materiales de construcción.
 - **Fortalecer el papel de las políticas forestales en la mitigación del cambio climático:**
 - Tendrán más éxito cuando: sean coherentes con los incentivos de rentabilidad; o la voluntad política suficiente, los recursos financieros y la capacidad reguladora
 - Generalmente la mitigación climático no es el foco central de las políticas forestales, por lo que a menudo no se consideran las fugas y otros factores
 - Ejemplos de integración de los objetivos de mitigación del cambio climático en las políticas forestales nacionales: Costa Rica, República Dominicana, Perú.
-



UTCUTS: Políticas y Medidas (Ejemplos de Países)

- NAMAs presentadas a la UNFCCC relacionadas con la silvicultura:



Fuente: FAO, "De las Medidas de Mitigación Apropriadas Nacionalmente (NAMAs) al Desarrollo de Bajas Emisiones de Carbono en la Agricultura: Las NAMAs como una Vía a Nivel de País"

- Yasuní-ITT de Ecuador



Key Facts:

- Yasuni: One of the most bio-diverse spots on Earth
- One hectare in Yasuni contains more tree species than are native to whole of North America
- Yasuni ITT Trust Fund established in August 2010
- Ecuador foregoes indefinitely extraction of 846 mill. barrels of oil and more than US\$ 7.2 bill. in income
- Avoidance of 407 mill. m² of CO₂ from non-extraction
- Avoidance of 800 mill. m² of CO₂ from avoided deforestation
- Agreement requires US\$ 100 mill. by Dec 2011

Fuente: PNUD, Multi-Partner Trust Fund Office Gateway, Ecuador, Fondo Fiduciario Yasuní ITT



Trabajos de mitigación de la Fundación de la Vida Salvaje en África (AWF)



- La AWF identificó áreas prioritarias de trabajo sobre el cambio climático, incluyendo:
 - Mitigar las emisiones de carbono terrestre a través de la conservación del paisaje, la gestión forestal y la rehabilitación de pastizales a través de los mecanismos de pago de carbono (p. ej., el mercado carbono global formal y los mercados voluntarios)
 - Ayudar a los países a acceder a las tecnologías de energía limpia y eficiente (p. ej., estufas eficientes, energía solar) para reducir la intensidad de carbono de desarrollo.

(Fuente: <http://www.awf.org/section/land/climatechange>)



UTCUTS: Recursos Esenciales

Enlaces:

- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
 - "Cuestiones clave sobre Uso del Suelo, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) con Énfasis en las Perspectivas de los Países en Vías de Desarrollo":
http://www.undp.org/climatechange/docs/English/UNDP_LULUCF_final.pdf
- Programa ONU-REDD
 - <http://www.un-redd.org/>

Conocimientos técnicos esenciales:

- Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR)
 - Mitigar el cambio climático:
<http://www.cifor.org/online-library/browse/mitigating-climate-change.html>
- Alianza del Clima y del Uso de la Tierra (CLUA):
<http://www.climateandlandusealliance.org/>



UTCUTS: Preguntas para el Debate

- ¿Qué herramientas se utilizan en el país para medir o supervisar las reservas de carbono? ¿Para analizar las posibles medidas de mitigación?
- ¿Hay disponibles mapas, reglamentos de tenencia de tierras, equipos de supervisión en su país para ayudar a evaluar el potencial de mitigación forestal?
- ¿Cómo podrían interactuar la acreditación o los incentivos REDD con las políticas forestales y de uso de la tierra nacionales?



MÓDULO D2G

Gestión de Residuos



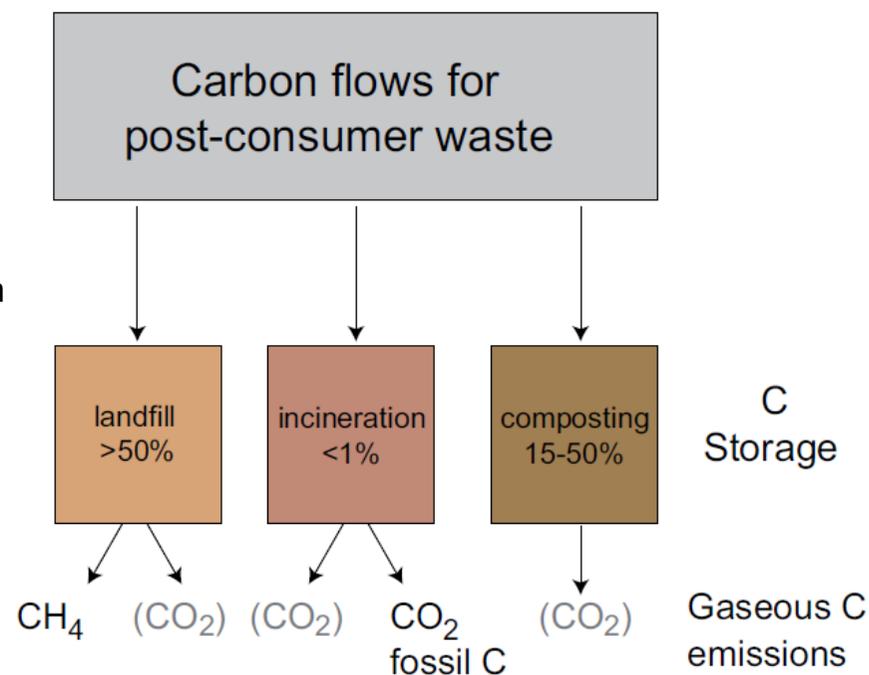
Gestión de Residuos

- Obstáculos esenciales:
 - Disponibilidad y calidad de los datos anuales
 - Las decisiones se toman a menudo localmente sin cuantificación, lo que lleva a una subestimación de la mitigación en el sector de los residuos a escala mundial
 - Desacoplamiento de la generación de residuos procedentes de los motores económicos.



Gestión de Residuos: Fuentes y Originantes de Emisiones

- Principales fuentes de GEI:
 - CH₄
 - de relleno sanitario CH₄ y N₂O
- de aguas residuales Otros recursos:
 - Emisiones insignificantes de CO₂ procedentes de la incineración de residuos
 - Gases fluorados (CFC y HCFC)
 - Pueden persistir durante décadas en los residuos posteriores al consumo y se producen como componentes traza en el biogás, no cuantificado actualmente
- Originantes principales:
 - Generación de residuos, que está vinculada a la población, la urbanización y la prosperidad
 - Alcance de la captura de gas de relleno sanitario.



Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



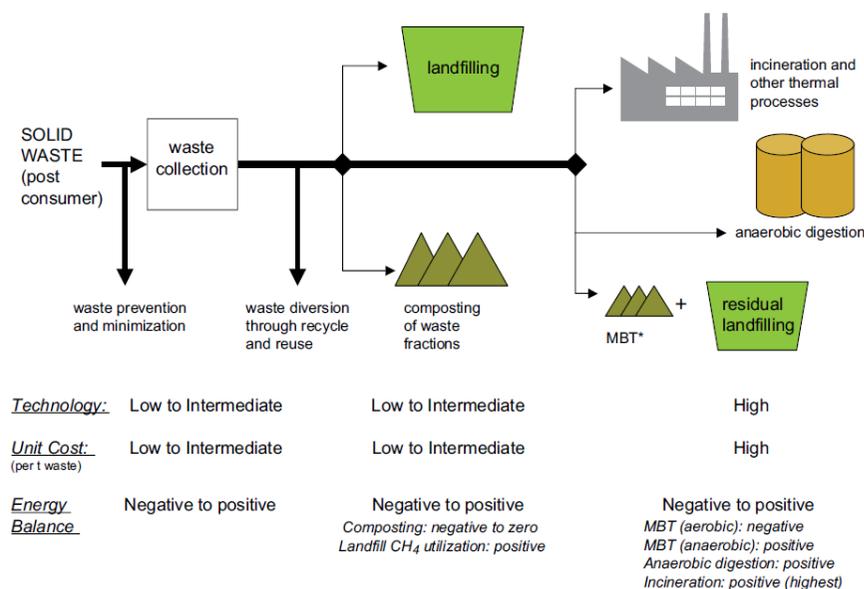
Gestión de Residuos: Variaciones Regionales

- Emisiones de CH₄ de relleno sanitario
 - Países Desarrollados: se han estabilizado en gran medida debido a la recuperación de gas de relleno sanitario, el aumento de reciclaje, la disminución de vertidos y las tecnologías alternativas de gestión de residuos
 - Países en Vías de Desarrollo: aumento debido a vertidos anaeróbicos más controlados.
- Emisiones de CH₄ y N₂O de aguas residuales:
 - Por lo general mayores en los países en vías de desarrollo debido al rápido crecimiento de la población/urbanización sin infraestructura de aguas residuales concurrente.



Gestión de Residuos: Tecnologías y Estrategias de Mitigación

- Amplia gama de tecnologías maduras para la gestión de residuos:
 - Recuperación de gas de relleno sanitario (reduce el CH₄)
 - Reciclado posterior al consumo (evita la generación de residuos)
 - Compostaje (evita la generación de GEI)
 - Procesos que reducen la generación de GEI en comparación con los vertederos
 - Procesos térmicos, p. ej., incineración y combustión industrial, TMB con vertido de residuos, digestión anaeróbica
 - Procesos térmicos avanzados, o. ej. pirólisis y gasificación.



Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Gestión de Residuos: Tecnologías y Estrategias de Mitigación

- Muchas de las tecnologías disponibles para la gestión, la recogida, el tratamiento, la reutilización y la eliminación de aguas residuales:
 - Procesos de purificación naturales
 - Tecnologías avanzadas intensivas en energía.
- El tratamiento de aguas residuales elimina los contaminantes:
 - Pequeños sistemas: letrinas, retretes de compostaje, fosas sépticas
 - Tratamiento avanzado: tratamiento de lodos, filtros de goteo, lagunas anaeróbicas o facultativas, digestión anaeróbica y humedales artificiales.



Ejemplo de Residuos de la 1ª Comunicación Nacional de Etiopía

Análisis de mitigación de las emisiones de metano procedentes de los residuos sólidos en la ciudad de Addis Abeba

Mitigation	Methane Emissions from Solid Waste				
Scenario	Baseline and Mitigation Scenario				
Country	Ethiopia				
Year	1994 – 2030				
	1994	2000	2010	2020	2030
BASELINE SCENARIO:					
• Emissions (in Gg)	4.65	9.52	12.73	16.24	19.45
MITIGATION SCENARIO:					
• Reduction by Composting (30% of yearly emission, in Gg)	0.00	2.86	3.82	4.87	5.84
• Reduction by Incineration (45% of yearly emission, in Gg)	0.00	4.28	5.73	7.31	8.75
• Reduction by gas recovery from SLF (70% of yearly emission, in Gg)	0.00	6.66	8.91	11.37	13.62

- La selección de las medidas depende de los costes y las actitudes socio-culturales. El análisis preliminar sugiere que el compostaje es la opción más barata, seguida de la recuperación de metano de relleno sanitario.
- El compostaje es prometedor, ya que el 68 % en peso de los residuos sólidos en la ciudad de Addis Abeba es orgánico.



Gestión de Residuos: Obstáculos Esenciales

Obstáculos esenciales:

- Falta de iniciativas políticas habilitadoras, mecanismos institucionales, información y oportunidades
- Problemas de organización en la recogida y el transporte
- Falta de coordinación entre los diferentes grupos.

Superar obstáculos

- Se necesita un enfoque multifacético que deberá incluir los siguientes componentes:
 - Construcción de bases de datos sobre la disponibilidad de los residuos, sus características, distribución, accesibilidad, prácticas actuales de utilización y/o tecnologías de eliminación y su viabilidad económica
 - Un mecanismo institucional para la transferencia de tecnología a través de un programa coordinado entre las instituciones de I+D, agencias de financiación y la industria (Schwarz, 1997)
 - Definir el papel de las partes interesadas, incluidas las autoridades locales, los titulares de las casas individuales, las ONG, las industrias, las instituciones de I+D y el gobierno.



Gestión de Residuos: Ejemplos de Políticas y Medidas

Policies and measures	Activity affected	GHG affected	Type of instruments
Reducing landfill CH₄ emissions			
Standards for landfill performance to reduce landfill CH ₄ emissions by capture and combustion of landfill gas with or without energy recovery	Management of landfill sites	CH ₄	Regulation Economic Incentive
Reduction in biodegradable waste that is landfilled.	Disposal of biodegradable waste	CH ₄	Regulation
Promoting incineration and other thermal processes for waste-to-energy			
Subsidies for construction of incinerator combined with standards for energy efficiency	Performance standards for incinerators	CO ₂ CH ₄	Regulation
Tax exemption for electricity generated by waste incineration with energy recovery	Energy recovery from incineration of waste	CO ₂ CH ₄	Economic incentive
Promoting waste minimization, re-use and recovery			
Extended Producer Responsibility (EPR)	Manufacture of products Recovery of used products Disposal of waste	CO ₂ CH ₄ Fluorinated gases	Regulation Voluntary
Unit pricing / Variable rate pricing / Pay-as-you-throw (PAYT)	Recovery of used products Disposal of waste	CO ₂ CH ₄	Economic incentive
Landfill tax	Recovery of used products Disposal of waste	CO ₂ CH ₄	Regulation
Separate collection and recovery of specific waste fractions	Recovery of used products Disposal of waste	CO ₂ CH ₄	Subsidy
Promotion of the use of recycled products	Manufacturing of products	CO ₂ CH ₄	Regulation Voluntary
Wastewater and sludge treatment			
Collection of CH ₄ from wastewater treatment system	Management of wastewater treatment system	CH ₄	Regulation Voluntary
Post-consumer management of fluorinated gases			
Substitutes for gases used commercially	Production of fluorinated gases	Fluorinated gases	Regulation Economic incentive Voluntary
Collection of fluorinated gases from end-of-life products	Management of end-of-life products	Fluorinated gases	Regulation Voluntary
JI and CDM in waste management sector			
JI and CDM	Landfill gas and biogas recovery	CO ₂ CH ₄	Kyoto mechanism

Fuente: IPCC (2007) AR4 del GTIII



Gestión de Residuos: Preguntas para el Debate

- ¿Hasta qué punto la recuperación de gas de relleno sanitario es una práctica habitual en su país? ¿Es probable que esto cambie en el futuro?
- Los beneficios de las emisiones de las estrategias de reutilización, tanto en los sectores formales como informales, así como las actividades de minimización y reciclaje de residuos, pueden resultar en gran medida de las emisiones evitadas de fabricación y extracción de materiales. ¿Cómo pueden reflejarse estos beneficios en las evaluaciones de mitigación y en los inventarios de emisiones para el futuro?



MÓDULO D3

Mitigación desde una Perspectiva Intersectorial



Tipos de Tecnologías de Mitigación Intersectoriales

- Existen diversas tecnologías de mitigación que afectan a múltiples sectores o que no pueden atribuirse a ningún sector en particular.
- La aplicación de tecnologías de mitigación intersectoriales puede:
 - Producirse en **paralelo** en más de un sector
 - La mejora de un sector beneficiará a los demás
 - Implicar la **interacción** entre sectores
 - El potencial de mitigación aumenta cuando se aplica como un grupo
 - Crear **competencia** entre los sectores
 - Pueden competir por los recursos.
- Otras técnicas:
 - Fertilización del océano y geoingeniería
 - Especulativas; los efectos secundarios y los costes medioambientales siguen evaluándose.



Ejemplos de Tecnologías de Mitigación Intersectoriales

- Paralelas:
 - PV solar:
 - Generación de energía centralizada en el sector energético, generación de energía distribuida en el sector de la construcción
 - Tecnología de la información (TI):
 - Aplicadas en paralelo a través de sectores como componente de varias tecnologías de uso final (p. e., tecnologías avanzadas en vehículos, electrodomésticos inteligentes).
- Interacción:
 - Uso de la gasificación de combustibles fósiles con tecnología de captura y almacenamiento de carbono (CAS) con el fin de producir hidrógeno para el transporte y las aplicaciones industriales.
- Competencia:
 - Uso de la biomasa para combustibles destinados al transporte y competencia por la tierra y los recursos con otros sectores.



Mitigación Intersectorial: Vínculos, Sinergias y Compensaciones

- Sinergias y compensaciones entre las medidas con objetivos no climáticos y la mitigación de los GEI:
 - Generalmente, la mitigación del cambio climático no es el objetivo, sino consecuencia de los esfuerzos impulsados por las preocupaciones económicas, de seguridad y medioambientales locales
 - Los enfoques prometedores aprovechan sinergias naturales entre las prioridades de protección del clima y desarrollo, con el fin de avanzar en ambas a la vez.



Mitigación Intersectorial: Preguntas para el Debate

- ¿Cuáles son algunos de los retos esenciales asociados a los enfoques de mitigación intersectoriales (tanto tecnologías como políticas), en la evaluación y asimismo en la ejecución?
- ¿Cómo puede un equipo de evaluación asegurar la coherencia analítica a través de muchos sectores diferentes?
- ¿Cómo pueden incorporarse mejor los conceptos de potencial de mitigación (de mercado, económico, social, tecnológico) y los obstáculos una evaluación de la mitigación?

