

---

## medio ambiente y desarrollo

# **F**undamentos económicos de los mecanismos de flexibilidad para la reducción internacional de emisiones en el marco de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC)

Jean Acquatella



NACIONES UNIDAS



División de Medio Ambiente y  
Asentamientos Humanos

Santiago de Chile, julio de 2001

Este documento fue elaborado por el señor Jean Acquatella, Oficial de Asuntos Económicos de la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos de la CEPAL.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

LC/L.1556-P

ISBN: 92-1-321860-5

Copyright © Naciones Unidas, junio de 2001. Todos los derechos reservados

Nº de venta: S.01.II.G.101

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	5
<b>I. Introducción</b> .....	7
A. La Convención Marco de Cambio Climático y el fenómeno de calentamiento global .....	7
B. El Protocolo de Kyoto.....	8
<b>II. Estimación del costo y la reducción de emisiones requerida para cumplir con la meta del Protocolo de Kyoto</b> .....	11
A. Estimación del monto global de reducción de emisiones para lograr las metas del Protocolo de Kyoto .....	11
B. Estimaciones del costo económico de lograr la meta de Kyoto.....	12
C. La búsqueda de mecanismos internacionales costo-eficientes para lograr las metas del Protocolo .....	12
D. Los mecanismos de flexibilidad bajo el Protocolo de Kyoto: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).....	13
E. Tamaño potencial del mercado MDL para América Latina y el Caribe.....	14
<b>III. Fundamentos económicos del mercado internacional MDL</b> .....	15
A. Factor I: Presencia de un diferencial significativo entre los costos marginales de mitigación de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo.....	16

B.	Factor II: Presencia de una demanda internacional de reducción de emisiones de gases invernadero (GHG) por los países industrializados (Anexo B) impuesta exógenamente a través del proceso de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC).....	19
C.	Factor III: Costos de transacción: importancia de su control en la reglamentación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) .....	23
D.	Evolución del mercado MDL .....	25
<b>IV.</b>	<b>Aspectos políticos en la negociación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) .....</b>	<b>27</b>
A.	Límites al uso de mecanismos de flexibilidad: posición de Estados Unidos y de la Unión Europea sobre el criterio de “suplementariedad” .....	27
B.	Competencia entre los mecanismos de flexibilidad: comercio de emisiones y Mecanismo de Desarrollo Limpio .....	30
C.	Competencia entre regiones no-Anexo B (América Latina y Asia) en el mercado creado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio .....	31
D.	Desafíos de desarrollo institucional para lograr aprovechar las oportunidades creadas por el Mecanismo de Desarrollo Limpio.....	32
<b>V.</b>	<b>Consideraciones finales.....</b>	<b>33</b>
	<b>Artículos del Protocolo de Kyoto a los que hace referencia el documento .....</b>	<b>36</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>37</b>
	<b>Serie Medio ambiente y desarrollo: números publicados .....</b>	<b>39</b>

## Índice de cuadros

Cuadro 1:	Estimación del volumen del mercado MDL para América Latina .....	14
-----------	--	----

## Índice de figuras

Figura 1:	Heterogeneidad de costos marginales (CMA) entre grupos de países .....	17
Figura 2:	Heterogeneidad de costos marginales entre grupos de países (Factor I).....	19
Figura 3a:	Origen de la demanda internacional (Factor II).....	20
Figura 3b:	Formación del mercado (equilibrio parcial) .....	21
Figura 3c:	Rango del precio unitario en mercado MDL (equilibrio parcial).....	22
Figura 4:	Costos de transacción (monitoreo, certificación, comercialización, etc.) .....	24
Figura 5:	Costos de transacción (reducen tamaño potencial del mercado MDL) .....	25
Figura 6:	Mercado sin límites al uso de los mecanismos de flexibilidad.....	28
Figura 7:	Criterio de complementariedad (limita uso de mecanismos de flexibilidad) .....	29

---

## Resumen

---

Los mecanismos de flexibilidad creados por el Protocolo de Kyoto bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC), constituyen un intento de crear un mercado internacional para transar servicios ambientales globales en la forma de acciones certificadas de reducción de emisiones de gases con efecto invernadero, entre distintos países, y a través una maquinaria multilateral que todavía se encuentra en proceso de negociación. Los fundamentos económicos para comprender el comportamiento y prospectiva de este mercado potencial dependen de un conjunto reducido de factores claves. Estos son:

1. La diferencia de costo para efectuar reducciones de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo producto de la heterogeneidad de sus matrices energéticas;
2. La estabilidad de la demanda internacional de acciones/proyectos para reducir emisiones de gases invernadero (GEI). Esta demanda es de origen exógeno y surge de un proceso de negociación política cuando los países se comprometen a lograr metas concretas de reducción de sus emisiones nacionales GEI en el marco del proceso multilateral de la convención de cambio climático (UNFCCC); y
3. Los costos de transacción implícitos en la reglamentación, operación y diseño institucional de los mecanismos de flexibilidad.

La comprensión de estas variables y los fundamentos económicos que sustentarían este mercado potencial permite prever las consecuencias que tendrían distintos tipos de diseño institucional para los mecanismos de flexibilidad. El presente documento analiza los fundamentos económicos y posible comportamiento de un mercado de esta naturaleza bajo distintos escenarios. Además apunta los diversos factores políticos y posturas de grupos de países que actualmente moldean el curso de la negociación de los mecanismos flexibles bajo la Convención de Cambio Climático. En particular se enfatiza la lectura de estos factores económicos y políticos desde la perspectiva de los países de América Latina y el Caribe, y las consideraciones estratégicas para alinear el interés de los países de la región con las nuevas oportunidades económicas abiertas por estos mecanismos de creación de mercados de servicios ambientales globales.

## I. Introducción

---

Este documento busca ilustrar en forma sencilla los fundamentos económicos tras los mecanismos de flexibilidad bajo el Protocolo de Kyoto e identificar los factores determinantes que posibilitan la creación y posterior evolución de los mercados establecidos por estos mecanismos. En particular se enfatiza el análisis de la racionalidad económica detrás del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), siendo éste el mecanismo de flexibilidad orientado a la participación de los países en vías de desarrollo en el esfuerzo global por mitigar el fenómeno de cambio climático.

### A. La Convención Marco de Cambio Climático y el fenómeno de calentamiento global

El objeto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, abierta a la firma en la Cumbre de la Tierra en Río, 1992) es proveer un mecanismo multilateral para coordinar acciones que logren estabilizar el clima global frente a la perturbación representada por la acumulación de emisiones antropogénicas. El impacto acumulado de las emisiones antropogénicas producidas por la combustión de carbón e hidrocarburos desde la revolución industrial, ha alterado progresivamente la composición de la atmósfera. En particular la concentración de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera ha crecido considerablemente desde la era preindustrial (alrededor de 1750) de

unos 280 a 360 ppmv,<sup>1</sup> la concentración de metano (CH<sub>4</sub>) ha crecido de 700 a 1720 ppbv; y la de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) de unos 275 a 310 ppbv.<sup>2</sup> El aumento de concentración en la atmósfera de gases de efecto invernadero modifica el equilibrio radiactivo entre el flujo entrante de energía solar y el flujo saliente de disipación térmica al espacio, con un resultado neto de acumulación de energía y calentamiento global conocido como efecto invernadero.<sup>3</sup>

La verificación empírica y comprensión científica del fenómeno de calentamiento global y sus posibles impactos sobre el sistema climático global han avanzado significativamente durante la última década. El panel internacional de científicos que conforma el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), organizado en el marco multilateral de la convención de cambio climático, realiza evaluaciones periódicas del estado de dicha ciencia (IPCC 1995, 2001). El IPCC ha sido exitoso en consensar y comunicar una postura de la comunidad científica internacional que concluye que el impacto antropogénico sobre el sistema climático es real y puede acarrear severas consecuencias de continuar su trayectoria actual.

Este fenómeno de calentamiento se ha acelerado junto al ritmo de crecimiento, y el consumo energético creciente, que ha experimentado la economía global durante la última mitad del siglo XX. Todo indica que esta trayectoria de aumento de la concentración de CO<sub>2</sub> atmosférico continuará durante el presente siglo con serias consecuencias climáticas, en ausencia de medidas globales para reducir significativamente el nivel actual de emisiones liberadas a la atmósfera. Modificar la trayectoria actual representa un inmenso desafío internacional dada la gran inercia y limitaciones tecnológicas para alterar significativamente las matrices energéticas de los países, tanto del lado de la oferta como del lado del consumo energético. Para complicar aún más el desafío, la inercia demográfica de la población actual duplicará el número de habitantes del planeta durante este siglo hasta aproximadamente 10 billones de personas según proyecciones de Naciones Unidas. Lo cual implica la necesidad de satisfacer un creciente consumo energético y aspiraciones económicas de una población mundial cercana al doble de la actual al mismo tiempo que se restringen las emisiones para estabilizar el clima global.

## B. El Protocolo de Kyoto

Dentro del marco multilateral de la Convención de Cambio Climático, el Protocolo de Kyoto representa el primer compromiso formal para tomar acciones tendientes a estabilizar el clima global. En el Protocolo de Kyoto los países industrializados y economías en transición (listados como países Anexo B del Protocolo) asumen el compromiso de reducir alrededor de 5%<sup>4</sup> sus emisiones nacionales anuales de gases con efecto invernadero respecto a los niveles emitidos en 1990. Dichas reducciones deben concretarse para el primer período de compromiso comprendido entre 2008-2012. El Protocolo de Kyoto no establece ningún compromiso de reducción de emisiones para los países en vías de desarrollo, conocidos como países no-Anexo B en la nomenclatura del Protocolo.

Así la meta del Protocolo de Kyoto es lograr reducir las emisiones anuales de los países Anexo B para el período 2008-2012 a niveles ligeramente inferiores a los que dichos países emitían para 1990. Para dar idea del esfuerzo que esto significa, para 1997 el período de expansión

---

<sup>1</sup> ppmv significa partes por millón en volumen, ppbv significa partes por mil millones en volumen.

<sup>2</sup> IPCC Segunda Evaluación Cambio Climático 1995. Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. OMM/PNUMA, p. 4.

<sup>3</sup> La evidencia acumulada confirma una estrecha correlación entre las mediciones de la trayectoria creciente de la concentración atmosférica de CO<sub>2</sub> y las mediciones del aumento de la temperatura global promedio.

<sup>4</sup> En virtud del artículo 3.1 del Protocolo de Kyoto, las Partes en el Anexo I de la convención UNFCCC han acordado limitar sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) entre 2008 y 2012. El porcentaje específico de reducción negociado varía entre 5-8% relativo al nivel de sus emisiones para 1990 en los países listados en el Anexo B del Protocolo de Kyoto.



económica de los Estados Unidos durante la década de los noventa ya había hecho crecer sus emisiones 10% sobre el nivel de 1990. Y se estima que de continuar su trayectoria actual de emisiones Estados Unidos estaría emitiendo en 2008-2012 alrededor de 23% más emisiones por año que en 1990. De forma que las políticas que debería implementar Estados Unidos para cumplir con la meta de Kyoto deberían ser capaces de revertir y controlar dicha tendencia lo que puede implicar costos significativos, particularmente mientras más tarde se comience una política de reducción de emisiones. Otros grupos de países con compromisos bajo el Protocolo de Kyoto, como la Unión Europea y Japón, enfrentan escenarios de crecimiento más modestos. Sin embargo, la alta eficiencia energética que han alcanzado estas economías y su stock de capital tecnológicamente avanzado implica que los costos incrementales de controlar aún aumentos modestos en sus trayectorias de emisiones totales puede presentar un serio desafío.

## **II. Estimación del costo y la reducción de emisiones requerida para cumplir con la meta del Protocolo de Kyoto**

---

### **A. Estimación del monto global de reducción de emisiones para lograr las metas del Protocolo de Kyoto**

Según publicaciones de la Agencia Internacional de Energía (IEA) el compromiso de los países de la OCDE de cumplir con la meta de reducción de Kyoto implica reducciones anuales de sus emisiones de carbono (CO<sub>2</sub>) del orden de 517 MtC (millones de toneladas de carbono equivalente),<sup>5</sup> repartidas en 221 MtC para América del Norte, 213 MtC para Europa y 83 MtC para Japón (Baron, 1999. IEA). Otros estudios ubican la reducción anual necesaria en el orden de 650 MtC-equivalentes para el conjunto de todos los gases de efecto invernadero (Reilly et al. 1999 en Edmonds et al. 1999) en los países de la OCDE. La mayoría de los estudios disponibles estiman entre 600 MtC y 1,300 MtC, el rango de la reducción total requerida para que los países industrializados y economías en transición del Anexo B cumplan con la meta de Kyoto.

---

<sup>5</sup> Las unidades *Toneladas de Carbono equivalentes* se utilizan para normalizar la cantidad de cualquier gas de efecto invernadero (ej. metano, CFC etc..) cuya contribución al efecto invernadero es equivalente a una tonelada de CO<sub>2</sub>.

Estas estimaciones están sujetas a un amplio rango de supuestos entre los que se encuentran proyecciones de crecimiento económico y su composición, cambio demográfico, la trayectoria esperada de innovación tecnológica y su difusión, en particular mejoras en la eficiencia energética, entre otros supuestos.

Por ejemplo en los escenarios menos optimistas ( *“business as usual”* ), donde la trayectoria de emisiones de los países OCDE continúa su tendencia actual hasta el período de compromiso, la Agencia Internacional de Energía (IEA) estima que cumplir con la meta de Kyoto al 2010 implicaría reducir las emisiones proyectadas al 2010 en 27%, o 1,036 MtC. Dependiendo del tipo de escenario construido a partir de este conjunto de supuestos, el rango de estimaciones sobre el monto total de reducción de emisiones Anexo B necesarias para cumplir con la meta de Kyoto puede variar de un extremo a otro del rango. Para efectos del presente trabajo consideramos que un rango conservador de estimación oscilaría entre las 500MtC y 1,000MtC anuales para el período de compromiso, según los escenarios elaborados internacionalmente para la trayectoria de emisiones OCDE desde la actualidad hasta el período 2008-2012.

## **B. Estimaciones del costo económico de lograr la meta de Kyoto**

La OCDE ha estimado el costo económico de cumplir con la meta de reducción de Kyoto dentro del rango de 0.25-0.85% del PIB de sus países miembros en el año 2010 (OECD, 1999). El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2001) en su última evaluación resume nueve estudios globales que sugieren los siguientes impactos económicos para el grupo de países del Anexo B, incluidos todos los países industrializados de la OCDE: “En ausencia de comercio de emisiones entre países Anexo B, la mayoría de los estudios globales muestran reducciones en el PIB proyectado de entre 0.2% a 2% para el 2010 para las distintas regiones Anexo B. En presencia de libre comercio de emisiones entre países Anexo B, la reducción estimada del costo para el 2010 es de 0.1% a 1% del PIB proyectados” (IPCC, 2001).

De iniciarse inmediatamente, el logro de la reducción de emisiones comprometida en Kyoto implicaría un impuesto al carbono ( *carbon tax* ) equivalente de entre \$100-\$200/Ton. en los países del Anexo B (Repetto, 2000). Este rango representa una buena medida de lo que pudiera considerarse como el precio del carbono (formalmente el costo marginal por tonelada de carbono equivalente de emisiones reducidas) bajo un escenario donde los países de la OCDE y otros industrializados efectúan reducciones de sus emisiones domésticas para cumplir con la meta de Kyoto.<sup>6</sup>

## **C. La búsqueda de mecanismos internacionales costo-eficientes para lograr las metas del Protocolo**

Es precisamente con el objeto de introducir grados de flexibilidad que permitan atenuar el costo total para los países de lograr la meta de reducción de emisiones del Protocolo de Kyoto que

---

<sup>6</sup> Es preciso tener presente que cualquier estimación del costo económico de cumplir con la meta de Kyoto dependerá íntimamente de una serie de supuestos, entre los más importantes se encuentran:

- El nivel de la meta de reducción de emisiones y el año de su inicio.
- Supuestos relativos al grado de utilización de los mecanismos de flexibilidad (ej. Comercio de Emisiones entre países Anexo B; Mecanismo de Desarrollo Limpio entre países Anexo B y no-Anexo B; e Implementación Conjunta).
- Supuestos sobre cambio demográfico, tasa y estructura de crecimiento económico proyectado, innovación tecnológica, disponibilidad de opciones energéticas de bajo costo, flexibilidad de inversiones de capital, distorsiones fiscales presentes en el escenario base, entre otras. (IPCC 2001).

dentro del mismo se incluyeron los llamados mecanismos de flexibilidad.<sup>7</sup> Según un análisis de la administración Clinton basado en modelaje, utilizando los mecanismos de flexibilidad el costo de cumplir con la meta de Kyoto, pudiera reducirse a menos de la mitad en comparación con la opción de lograr dicha meta sin la posibilidad de transar emisiones internacionalmente (Executive Office of the President, July 1998; McCracken, Edmonds, Kim, and Sands, 1999). Los escenarios que asumen la libre utilización de los mecanismos de flexibilidad: el comercio de emisiones (transacciones entre países Anexo B), y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (transacciones entre países en vías de desarrollo y países Anexo B), apuntan a reducciones de costo aún más importantes entre \$10-\$60/Ton. por tonelada de emisión reducida. En los escenarios más optimistas el costo económico de cumplir con la meta de Kyoto puede verse reducido hasta un cuarto del costo total estimado (75% de reducción) en comparación con el caso donde no se permite la utilización de mecanismos de flexibilidad (Executive Office of the President, July 1998; McCracken, Edmonds, Kim, and Sands, 1999).

Un estimado conservador de las oportunidades de reducción de emisiones que estarían disponibles a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en países en vías de desarrollo estarían en el orden de \$50/Ton. de reducción o menos (Repetto, 2000.WRI). La mayoría de los expertos ubican el rango de costo de estas oportunidades en países en vías de desarrollo entre \$10-\$60/Ton. El rango bajo, \$10-\$20/Ton., viene representado por la opción de desarrollar proyectos de sumideros de carbono asociados al sector forestal y de conservación. El rango alto, \$40-\$60/Ton. de esta estimación, reflejaría proyectos en el sector energético y un escenario donde la reglamentación del MDL exige diversas certificaciones y requisitos que impiden minimizar los costos de transacción asociados a los proyectos.

#### **D. Los mecanismos de flexibilidad bajo el Protocolo de Kyoto: el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

Los mecanismos de flexibilidad en el marco del Protocolo de Kyoto comprenden el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), el Comercio de Emisiones (CE) y la Implementación Conjunta (IC). Estos mecanismos buscan explotar las oportunidades de reducir los costos de mitigar las emisiones de gases invernadero permitiendo que estas reducciones ocurran en aquellas naciones donde el costo marginal por tonelada de emisiones reducidas sea menor. Entre los mecanismos de flexibilidad, sólo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) permite la participación de países en vías de desarrollo en acciones de mitigación de emisiones (países no-Anexo B que no han asumido compromisos bajo la convención) y por lo tanto constituye el foco del análisis presentado en este documento.

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) busca crear un mercado internacional que permita a los países del Anexo B efectuar transacciones para “adquirir” parte del monto total de reducción comprometido por ellos a través de proyectos de mitigación en países sin compromisos (no-Anexo B). Estos proyectos MDL de mitigación en países no-Anexo B generarían reducciones de emisiones certificadas internacionalmente,<sup>8</sup> que serían los títulos intercambiados en las transacciones que ocurran dentro de este mercado.

<sup>7</sup> Un postulado clásico en teoría de regulación es que el costo total de cumplir con una determinada meta (en este caso el monto global de reducción de emisiones comprometidas en el Protocolo de Kyoto) será menor en la medida en que se le permita flexibilidad a los agentes regulados (países Anexo B) de lograr dicha meta efectuando reducciones no-uniformes entre agentes hasta igualar los costos marginales de reducción entre todos los agentes. Esto se logra permitiendo que los agentes transen en el mercado los excedentes y los déficits acumulados en cada caso para cumplir con los compromisos individuales. Esta es la noción genérica detrás de un sistema de permisos transables y de los mecanismos de flexibilidad mencionados.

<sup>8</sup> RCEs = “reducciones certificadas de emisiones” acepción española de “*certified emissions reductions*” (CERs). Estos RCEs son simplemente reducciones de un monto específico de emisiones logradas por un proyecto y certificadas internacionalmente por las entidades competentes bajo la convención de cambio climático. Estos RCEs serían transados en el mercado internacional y servirían a países del Anexo B para cumplir con los compromisos nacionales de reducción bajo la convención UNFCCC.

## E. Tamaño potencial del mercado MDL para América Latina y el Caribe

Desde una perspectiva latinoamericana el mayor interés reside en estimar el tamaño potencial del mercado MDL en el cual la región pudiera participar. Necesariamente esta estimación es función de una serie de supuestos incorporados en cada uno de los escenarios modelados. En forma muy gruesa la mayoría de los estudios apuntan a un monto de reducción de emisiones globales para el Anexo B entre 600-1,300 MtC anuales. Considerando las restricciones de suplementariedad, que fuerzan a los países Anexo B a realizar una parte de estas reducciones en sus propios territorios, entre otras, se estima que entre 400–900 MtC de esta reducción total pudiera ser canalizada a través de los mecanismos de flexibilidad.

Para estimar la demanda agregada que puede manifestarse en el mercado MDL, a este rango de 400–900 MtC hay que descontarle la porción de toneladas de reducción que sería absorbida por el comercio de emisiones e implementación conjunta (los otros mecanismos de flexibilidad donde no participan los países en vías de desarrollo). A su vez también hay que descontar la participación del mercado MDL que lograrían países como China e India, y otras regiones en desarrollo que cuentan con importantes oportunidades de suplir reducciones certificadas de emisiones a bajo costo al mercado MDL. Un escenario conservador ubica entre un 8%-12% la participación que América Latina y el Caribe puede lograr dentro del rango potencial de 400–900 MtC de reducciones canalizadas a través de los mecanismos de flexibilidad.<sup>9</sup> Esto implicaría suplir aproximadamente entre 30–100 MtC del mercado total en un escenario donde no entran los proyectos de sumideros. Incorporando a este estimado un escenario de precios conservador de entre US\$10–\$20 por tonelada de reducción certificada, estaríamos hablando de un mercado potencial de entre US\$400 millones en el rango bajo, hasta US\$3,400 millones en el rango más optimista.

Cuadro 1

### ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DEL MERCADO MDL PARA AMÉRICA LATINA (supuestos: sin sumideros, mercado “perfecto” sin restricciones)

	Volumen todo AL en MtC	Volumen Brasil en MtC	Valor exportaciones millones de USD	Valor exportaciones Brasil millones de USD
Estimaciones Bajas	31	1	400	10
Estimaciones Medianas	55	6	2, 000	300
Estimaciones Altas	103	22	3, 400	880

Fuente: Grütter/NSS Banco Mundial utilizando los datos de modelo CERT.

<sup>9</sup> Escenario sin proyectos de sumideros. Banco Mundial NSS/ Grütter Consulting *El Mercado Potencial MDL en América Latina*, Marzo 2001, Banco Mundial Programa NSS, 2001.

### **III. Fundamentos económicos del mercado internacional MDL**

---

#### **Factores determinantes para la formación del mercado**

Los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kyoto constituyen un intento de crear un nuevo mercado a través del montaje de una maquinaria institucional multilateral que todavía está en proceso de negociación. Dada la dificultad de alcanzar consensos políticos a nivel internacional sobre una temática tan compleja como ésta, el ritmo de avance en la reglamentación y diseño institucional final de los mecanismos de flexibilidad probablemente tardará en consolidarse.<sup>10</sup> Sin embargo, los fundamentos económicos para comprender el comportamiento potencial y posibles perspectivas de dicho mercado dependen de un conjunto reducido de factores claves. Estos son:

1. La diferencia de costo para efectuar reducciones de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo producto de la heterogeneidad de sus matrices energéticas.

---

<sup>10</sup> La última conferencia de las partes (COP6) de la convención de cambio climático en La Haya, Noviembre 2000, concluyó sin acuerdos sobre esta materia, aún cuando el mandato principal de esa cumbre era precisamente finalizar los acuerdos, reglamentación y diseño institucional de los mecanismos de flexibilidad. La lentitud del proceso multilateral refleja la gran cantidad de variables políticas y económicas implícitas en la creación de un mercado global de esta naturaleza.

2. La estabilidad de la demanda internacional de acciones/proyectos para reducir emisiones de gases invernadero (GEI). Esta demanda es de origen exógeno y surge de un proceso de negociación política cuando los países se comprometen a lograr metas concretas de reducción de sus emisiones nacionales GEI en el marco del proceso multilateral de la convención de cambio climático (UNFCCC).
3. Los costos de transacción implícitos en la reglamentación, operación y diseño institucional de los mecanismos de flexibilidad.

La comprensión de estas variables y los fundamentos económicos que sustentarían este mercado potencial permite prever las consecuencias que tendrían distintos tipos de diseño institucional para los mecanismos de flexibilidad. En consecuencia un análisis de la racionalidad económica y comportamiento de un mercado de esta naturaleza bajo distintos escenarios de diseño institucional, puede informar las posturas políticas en la negociación y contribuir a lograr un mecanismo flexible que avance los objetivos de la convención. A continuación se analizan los tres factores mencionados en el contexto del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

## **A. Factor I: Presencia de un diferencial significativo entre los costos marginales de mitigación de emisiones de gases con efecto invernadero (GEI) entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo**

La oportunidad económica de lograr un monto total de reducción de emisiones a un costo menor mediante la flexibilidad de transar “reducciones certificadas” en el mercado internacional radica en explotar las diferencias entre las distintas estructuras de costos de mitigación de emisiones entre países.<sup>11</sup> Esta diferencia en los costos marginales de mitigación de emisiones que enfrentan los distintos grupos de países tiene su origen en sus distintos niveles de desarrollo económico, las distintas estructuras de capital, tecnología, composición de sus aparatos productivos y dotación de recursos reflejadas en sus matrices energéticas.

Por ejemplo cabría suponer que un país de alto desarrollo económico (ej. Japón, Alemania, etc.) el stock de capital se haya próximo a la frontera tecnológica e incorpora grados de eficiencia energética que sólo sería posible mejorar marginalmente a costos muy altos para obtener reducciones de emisiones pequeñas. Mientras que en otros países dado su grado actual de desarrollo (ej. China e India cuyas matrices energéticas presentan una alta proporción de carbón mineral en plantas de generación tecnológicamente atrasadas) ofrecen claras oportunidades a menor costo para introducir tecnologías más eficientes y lograr significativas reducciones en las emisiones de gases invernadero que se hubieran liberado a la atmósfera de mantener estos países su trayectoria actual. Más aún las inversiones actuales que permitan a estos países realizar saltos tecnológicos<sup>12</sup> en su matriz energética tienen el potencial de evitar o prevenir el significativo aumento de las emisiones proyectadas en la próximas décadas por estos países dadas sus tasas de crecimiento actuales y perspectivas de crecimiento futuro durante el presente siglo.

---

<sup>11</sup> Formalmente la oportunidad económica del MDL radica en explotar la heterogeneidad relativa de los costos marginales de mitigación de emisiones de gases invernadero observada entre diferentes países a través de la creación de un mercado internacional de “reducciones certificadas de emisiones” (RCEs). Dicho mercado de RCEs se comportaría como cualquier otro mercado internacional de “commodities” ya que los RCEs, una vez certificados por el cuerpo competente, serían un activo homogéneo independientemente del país de origen.

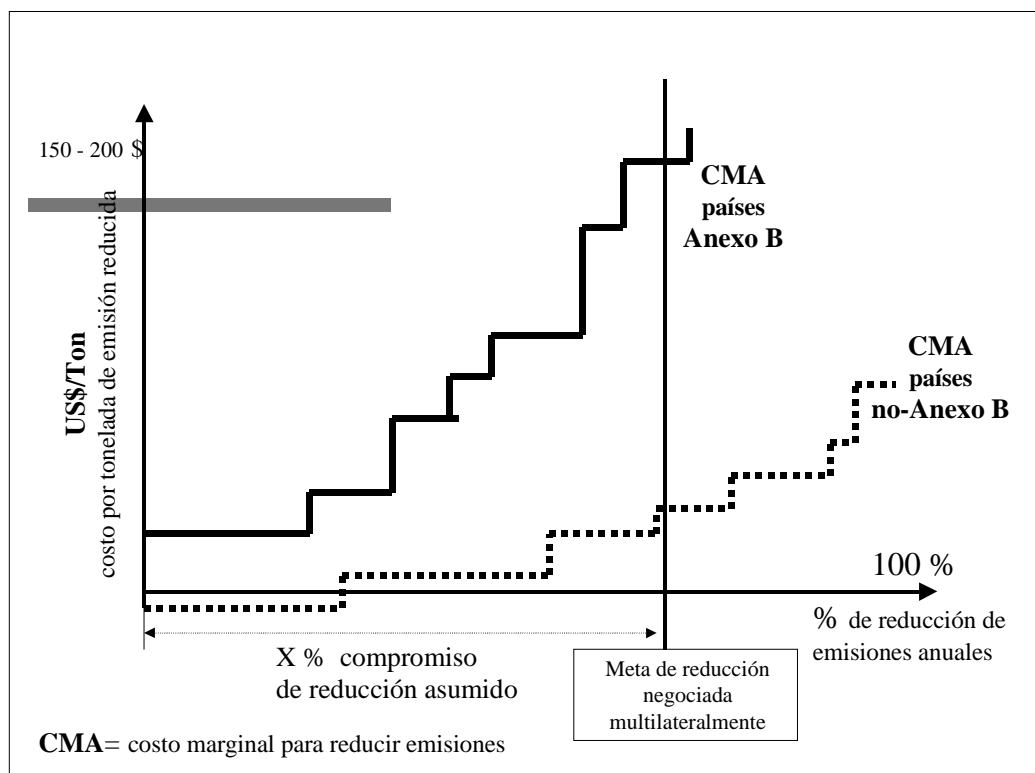
<sup>12</sup> Por ejemplo se estima que la capacidad de generación agregada de Brasil, China, India, Indonesia y Rusia pudiera cuadruplicarse entre hoy y el 2020. Durante este mismo período 80% de la capacidad de generación eléctrica existente en estos países sería reemplazada por rotación normal de capital. La instalación de tecnología más limpia y eficiente durante esta transición pudiera conducir a dramáticas reducciones de la tasa de crecimiento de emisiones de gases invernadero en estos países, particularmente al retirar las plantas viejas y más sucias (OECD 1999).

Estas diferencias en los costos marginales de reducción de emisiones ofrecen la oportunidad de que los países más desarrollados del Anexo B puedan compensar a aquellos países en vías de desarrollo que emprendan proyectos de mitigación a través de un mercado internacional de “reducciones certificadas de emisiones”, o incluso invertir directamente en estos mismos proyectos. Posibilitar la creación de un mercado internacional de esta naturaleza es precisamente la *raison d’être* del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) bajo el Protocolo de Kyoto.

Diversos estudios internacionales han demostrado empíricamente que en efecto, la curva agregada de costos de mitigación de emisiones de gases invernadero muestra grandes diferencias entre países y en particular entre países con distintos niveles de desarrollo económico (UNEP RISO 1995). La siguiente figura ilustra este hecho mostrando en un mismo gráfico las curvas de costos marginales de mitigación agregadas a nivel de los dos grupos de países diferenciados en el Protocolo de Kyoto (países Anexo B y no-Anexo B). La estructura de costos marginales con mayor pendiente corresponde a los países industrializados y economías en transición agrupados en el Anexo B del Protocolo. La estructura de costos marginales de menor pendiente corresponde a los países en vías de desarrollo donde existen oportunidades de reducir emisiones a un costo incremental menor.

Figura 1

**HETEROGENEIDAD DE COSTOS MARGINALES (CMA) ENTRE GRUPOS DE PAÍSES**



Fuente: Elaboración propia del autor.



Estas curvas agregadas pueden interpretarse como una secuencia ordenada en costos crecientes de todas aquellas opciones de proyectos que dispone cada país para reducir emisiones de gases con efecto invernadero.<sup>13</sup>

La estructura escalonada de dichas curvas refleja los saltos discretos en costo al ir incorporando sucesivamente tecnologías energéticas de distintos tipos (y costo creciente por Kwh, Tjoule, o Tcal) a medida que se pretende evitar un porcentaje creciente de las emisiones de gases invernadero de una economía. La parte plana inicial de estas curvas refleja opciones disponibles a bajo costo representadas por posibles mejoras en el manejo de la demanda energética actual y mejoras en la eficiencia de uso que se pagan por si solas. Estudios empíricos han demostrado que estas oportunidades existen en mayor o menor grado en la mayoría de los países. Aparte de los proyectos para mejorar la eficiencia energética actual, otra categoría de proyectos que teóricamente permitiría extender la sección relativamente plana de bajo costo de estas curvas serían los proyectos forestales y de uso del suelo para fijar carbono atmosférico a través del aumento de la actividad de ecosistemas que actúan como sumideros netos en el ciclo natural del carbono. La inclusión o no de esta categoría de proyectos en los mecanismos de flexibilidad todavía es objeto de controversia tanto científica como en la negociación de la reglamentación del MDL. Sin embargo, este es un punto que debe ser objeto de análisis detallado por los países de América Latina, ya que varios países de la región presentan importantes ventajas comparativas para desarrollar este tipo de proyectos en un contexto global.

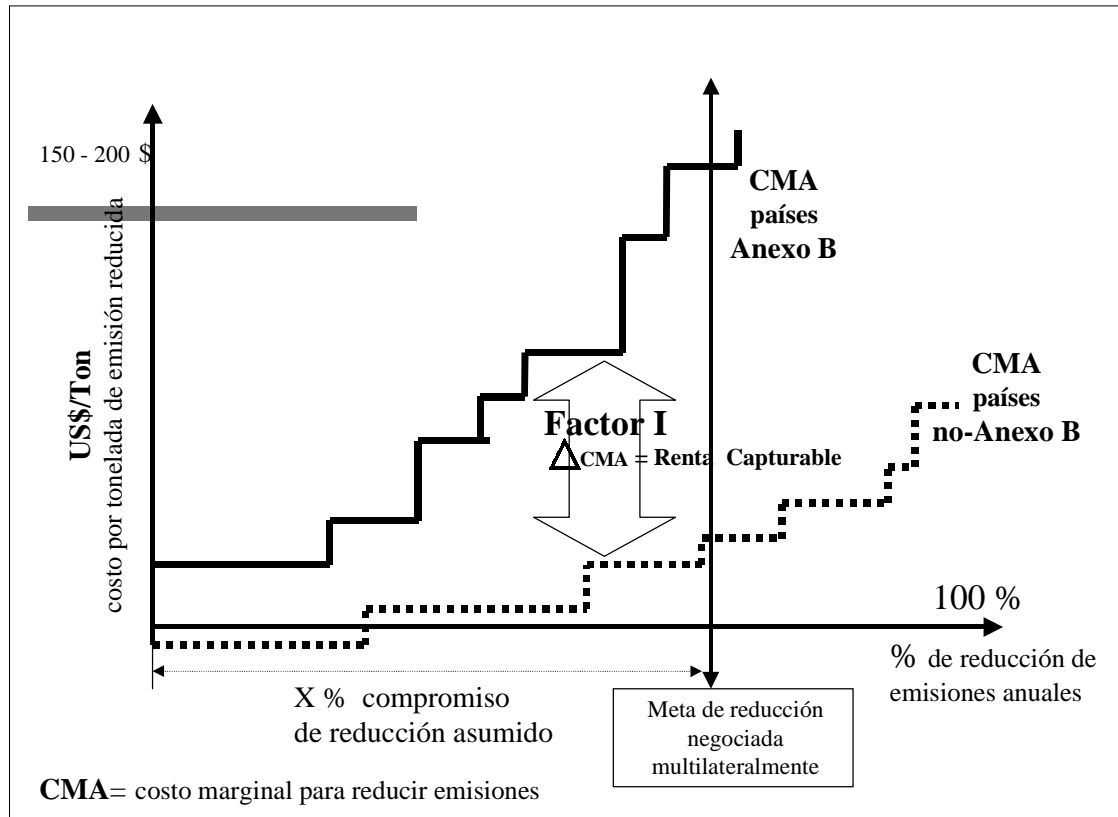
Podemos representar esquemáticamente estas curvas en la Figura 2 para ilustrar cómo la magnitud de esta diferencia en los costos marginales de mitigación de emisiones entre los países juega un rol crítico en la motivación económica detrás de un mercado internacional de reducciones certificadas de emisiones como el que se pretende crear a través de los mecanismos de flexibilidad. Es precisamente la magnitud de esta divergencia en costos marginales de reducción la que crea una renta económica capturable a través de proyectos que generen reducciones certificables de emisiones. Estos proyectos ocurrirían en países donde el costo de generar las reducciones es relativamente bajo, permitiendo la captura de estas rentas al efectuar la venta de las RCEs resultantes en el mercado internacional donde su valoración es mayor por la misma divergencia de costos.

Así el primer factor determinante que posibilita la formación de un mercado internacional de esta naturaleza sería la magnitud de la diferencia entre los costos marginales de reducción de emisiones entre el grupo de países con compromisos bajo la convención (Anexo B) y el grupo conformado por los otros países.

---

<sup>13</sup> El Protocolo de Kyoto menciona como acciones de mitigación aquellas orientadas a reducir directamente emisiones actuales y también aquellas dirigidas a capturar CO<sub>2</sub> atmosférico a través de potenciar la actividad de sumideros de CO<sub>2</sub>. Las actividades dirigidas a potenciar la acción de sumideros mediante proyectos forestales y de uso del suelo (ej. manejo de bosques, plantaciones, cambios de uso del suelo etc.) tendrían efectos netos equivalentes a una reducción de emisiones, sin embargo, su inclusión en el marco del protocolo todavía es objeto de controversia y continúa en proceso de negociación.

Figura 2

**HETEROGENEIDAD DE COSTOS MARGINALES ENTRE GRUPOS DE PAÍSES (FACTOR I)**

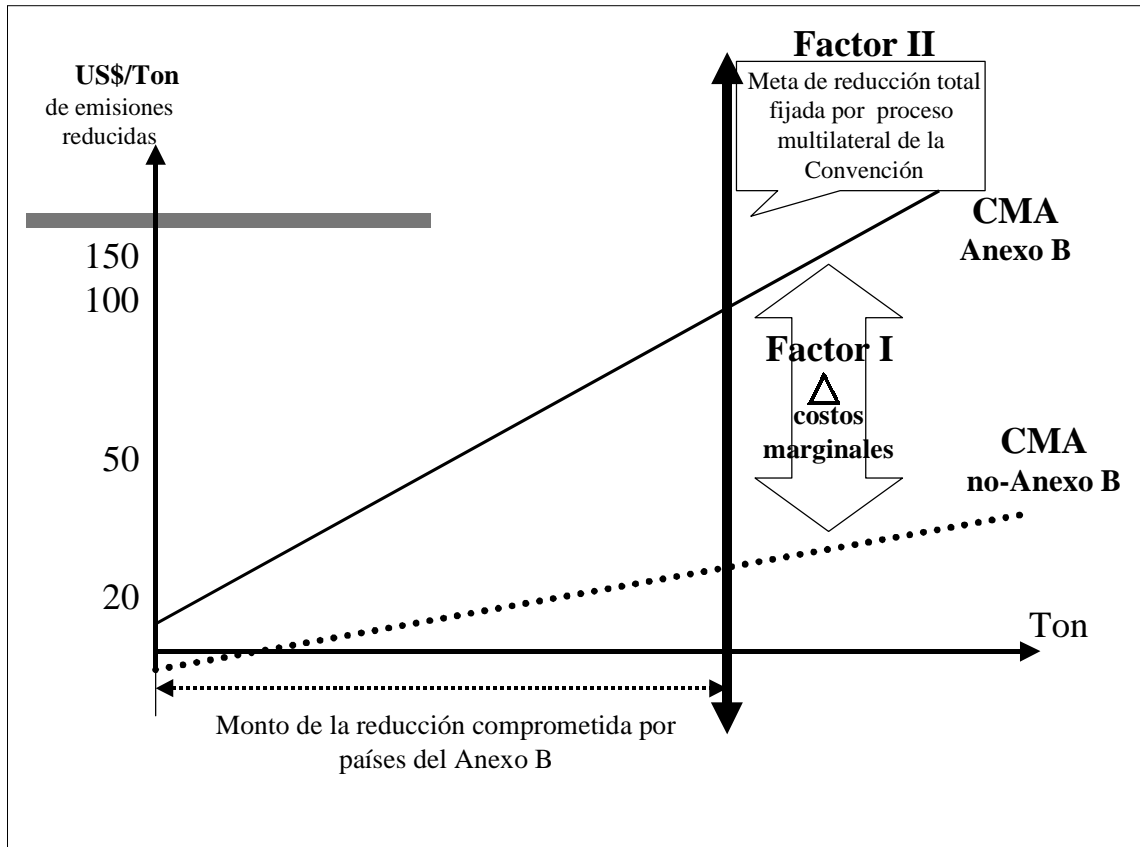
Fuente: Elaboración propia del autor.

**B. Factor II: Presencia de una demanda internacional de reducción de emisiones de gases invernadero (GHG) por los países industrializados (Anexo B) impuesta exógenamente a través del proceso de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC)**

El segundo factor determinante en la formación del mercado es la imposición exógena de un monto requerido de reducción de emisiones anuales sobre los países del Anexo B y el cumplimiento estricto de esta misma reducción por estos países. Esta imposición constituye el origen de la demanda que se observaría en este mercado. La demanda aquí referida es simplemente el compromiso asumido voluntariamente por los países que han ratificado la convención UNFCCC y en particular el Protocolo de Kyoto de reducir sus emisiones de gases invernadero a niveles de 1990 para el período de compromiso 2008-2012. Obviamente nada garantiza que el balance político y maquinaria legal internacional pueda asegurar el cumplimiento estricto con estas metas. Este estaría sujeto a las mismas condiciones y desafío institucional de gobernabilidad internacional que implica inducir el cumplimiento con otros acuerdos internacionales.

Volviendo a la figura esquemática con los costos marginales de mitigación,<sup>14</sup> la Figura 3a muestra como la meta de reducción comprometida multilateralmente fija un monto de reducción agregado (en millones de toneladas de carbono equivalente) para los países del Anexo B. Este monto agregado de reducción constituye el origen de la demanda internacional por acciones de mitigación de emisiones, parte de las cuales serían canalizadas a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

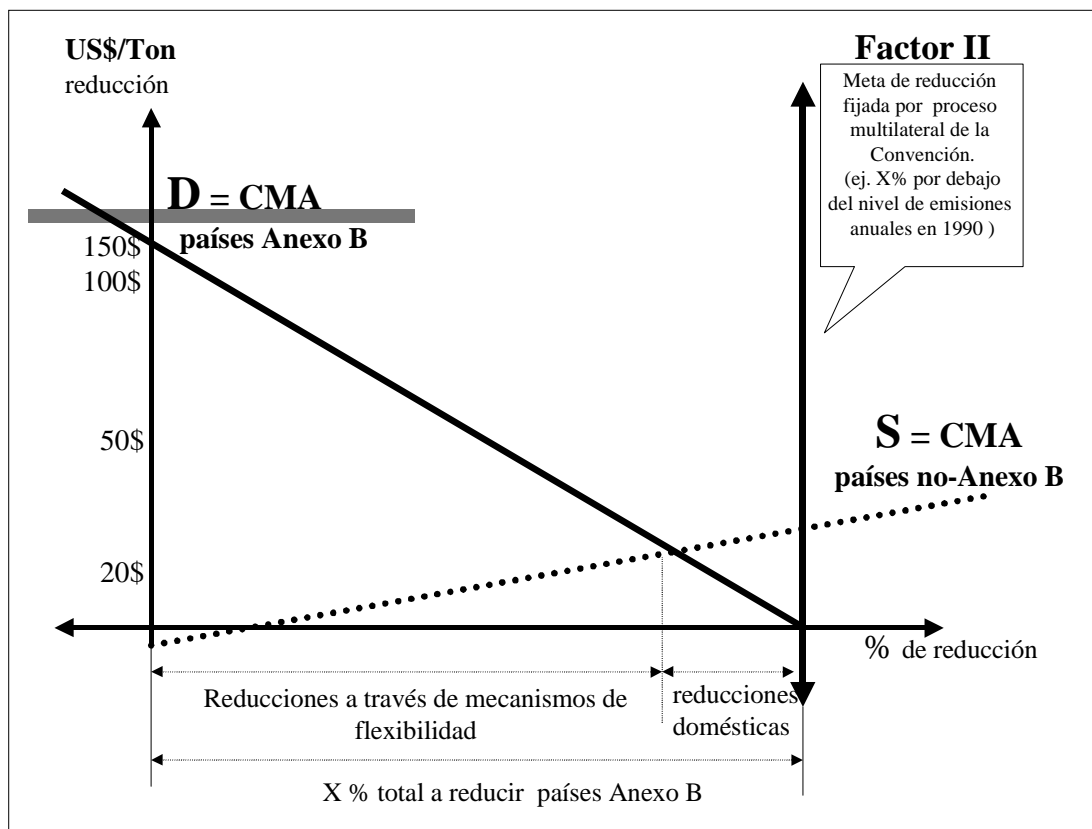
Figura 3a  
ORIGEN DE LA DEMANDA INTERNACIONAL (FACTOR II)



Podemos ilustrar la expresión de esta demanda contraponiendo la curva de costos marginales de mitigación de los países Anexo B sobre el eje horizontal, y desplazando su origen hasta reflejar el monto de reducción total que deben realizar los países del Anexo B para cumplir sus compromisos, como indica la Figura 3b.

<sup>14</sup> Con miras a simplificar la exposición en las figuras 3a y 3b se obvia la estructura escalonada de las curvas de costo marginal de mitigación. La representación esquemática de estas curvas de costo a través de líneas rectas de distinta pendiente no afecta la generalidad del análisis.

Figura 3b  
**FORMACIÓN DEL MERCADO**  
**(equilibrio parcial)**



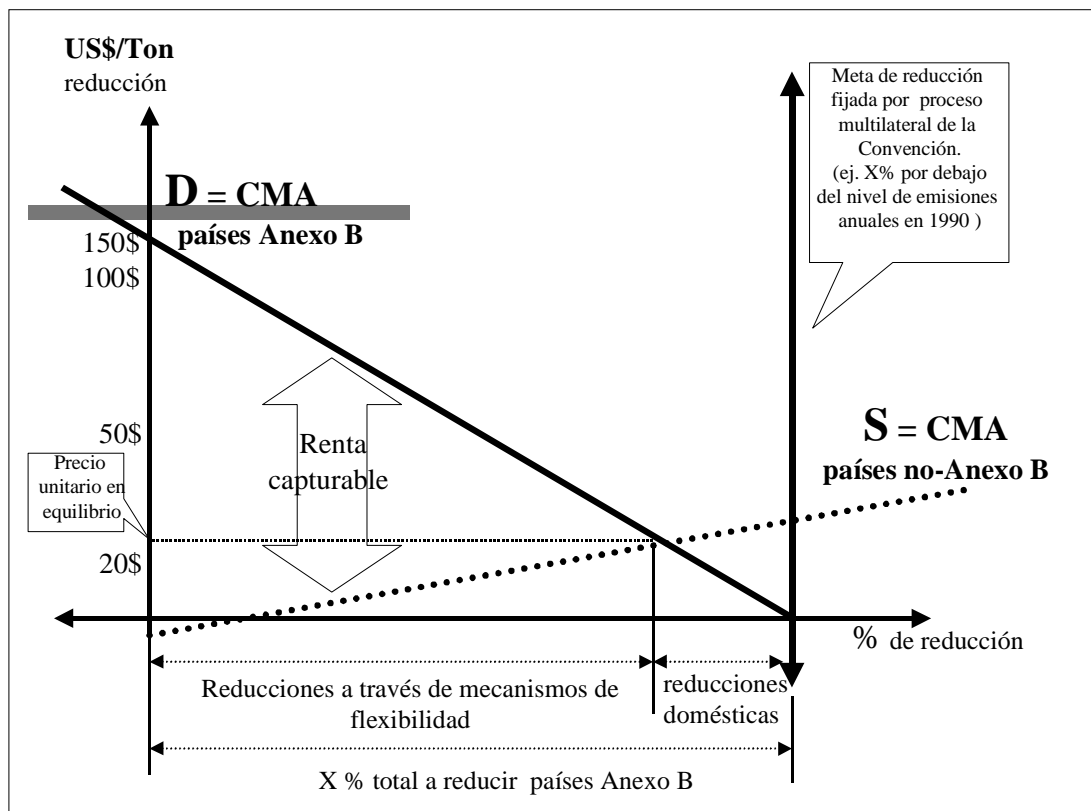
Fuente: Elaboración propia del autor.

La Figura 3b ilustra la formación del mercado MDL, donde la curva de costos marginales de los países del Anexo B puede interpretarse como una curva de demanda internacional o voluntad de pago por reducciones crecientes de emisiones hasta lograr el monto total de reducción comprometido. La voluntad de pago de los países Anexo B por “reducciones certificadas de emisiones”, disponibles en el mercado internacional a través del MDL, es equivalente a la curva de costos marginales que los países del Anexo B enfrentan para generar estas mismas reducciones domésticamente en sus propios territorios cuando no tienen la posibilidad de transar a través de los mecanismos de flexibilidad. En definitiva, la demanda agregada de los países del Anexo B por acciones de reducción de emisiones de gases invernadero puede expresarse o bien domésticamente en sus propios territorios, o a través de la adquisición de “reducciones certificadas de emisiones” generadas a través de proyectos MDL en países no-Anexo B y disponibles en el mercado internacional.

En forma paralela la curva de costos marginales de mitigación o reducción de emisiones en los países en vías de desarrollo (no Anexo B) que decidan participar en el MDL puede interpretarse como una curva de oferta internacional de “reducciones certificadas de emisiones”. El punto de equilibrio entre la curva de demanda y oferta representaría el nivel donde probablemente observaríamos fluctuar el precio unitario por tonelada “certificada” de emisiones reducidas en un mercado MDL donde participen activamente los países cuya información de costos marginales

hemos incorporado en nuestro esquema. La mayoría de las estimaciones actuales sugieren que este punto de equilibrio podría ubicarse en las proximidades de \$20/ton. de carbono equivalente (ver Figura 3c). Lo que representaría un importante incentivo para participar en dicho mercado considerando que los costos marginales de mitigación en los países del Anexo B se estiman entre \$100-150/ton. en ausencia de mecanismos de flexibilidad.

Figura 3c  
RANGO DEL PRECIO UNITARIO EN MERCADO MDL  
(equilibrio parcial)



Fuente: Elaboración propia del autor.

La consolidación de un mercado de esta naturaleza no está en ningún modo garantizada. Podemos ver que este mercado sólo podrá crecer más allá de su fase incipiente si ambos factores señalados: a) la demanda de reducción de emisiones impuesta exógenamente; y b) el incentivo económico implícito en las rentas creadas por la divergencia en los costos marginales; logren consolidarse y permanecer en el tiempo. La consolidación de la demanda de reducción de emisiones está en manos de un proceso político de negociación que se viene desarrollando en el escenario internacional a través de las sucesivas rondas de negociación de la convención UNFCCC y en particular las negociaciones relativas a la reglamentación del Protocolo de Kyoto. Más allá del compromiso adoptado internacionalmente, la estabilidad de la demanda será función del rigor con que los países con compromisos se esfuercen por cumplir y hacer cumplir con los volúmenes de reducción de emisiones comprometidos anualmente.

La consolidación de un mercado vigoroso, en términos del volumen de toneladas de reducción de emisiones transadas, dependerá también de que la reglamentación final para los

mecanismos de flexibilidad no erosione significativamente el incentivo económico implícito en la captura de rentas señaladas. Es decir de que esta reglamentación se traduzca en costos de transacción relativamente bajos. El control de los costos de transacción en la reglamentación del MDL para lograr la consolidación de este mercado potencial es precisamente el factor que se analiza a continuación.

### **C. Factor III: Costos de transacción: importancia de su control en la reglamentación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

El diseño institucional y reglamentación que finalmente se negocie para el MDL también afectará los fundamentos económicos anteriormente señalados y los prospectos de un mercado internacional incipiente de “reducciones certificadas de emisiones”. En dicho mercado, la magnitud eventual de las rentas capturables, y por tanto la motivación de los agentes económicos por participar vigorosamente en el mismo, dependerá íntimamente de que los costos de transacción implícitos en la reglamentación multilateral del mercado de reducciones certificadas.<sup>15</sup>

Los costos de transacción implícitos en los requerimientos de preparación, cálculo de líneas base para contabilizar las reducciones, monitoreo, certificación y comercialización de las “reducciones de emisiones” logradas por los proyectos MDL no son en absoluto triviales. Existe el peligro de que esta reglamentación se traduzca en costos de transacción considerables que erosionen significativamente las rentas potenciales, y por ende, los incentivos económicos de participar en este mercado incipiente limitando seriamente el tamaño eventual que pudiera lograr el mismo (véase Figura 4 y 5 a continuación).

En el proceso de negociación de la reglamentación para el MDL, por ejemplo, se ha hecho evidente la tendencia de grupos negociadores de cargar dicho mecanismo con una serie de exigencias de diversa índole. Algunos de estos requisitos buscan garantizar la integridad técnica del mecanismo MDL para asegurar que se traduzca efectivamente en acciones con efectos netos reales que contribuyan a estabilizar el clima global. Este es el caso por ejemplo del requisito que los proyectos MDL demuestren “adicionalidad”. Esto consiste en demostrar que estos proyectos no se hubieran realizado en el país a no ser dentro del marco del MDL, es decir que son proyectos adicionales a los proyectos que se hubieran realizado de todas maneras dadas las condiciones económicas imperantes en el país. La condición de “adicionalidad” busca garantizar que los proyectos de reducción de emisiones que entran al mecanismo MDL, representan realmente acciones “adicionales” de mitigación de emisiones a las que se hubieran realizado de todas maneras en el país dada la libre operación del mercado bajo las condiciones de línea base.

Otro requisito de índole más política que deben cumplir los proyectos MDL según el Protocolo de Kyoto, es que contribuyan al desarrollo sostenible en los países donde se realizan. Obviamente tanto este requisito como el de “adicionalidad” son difíciles de operacionalizar a través de criterios técnicos explícitos que sean de fácil aplicación. Cumplir con estos requisitos implicaría obtener alguna forma de aval gubernamental o certificación de terceras partes para cada proyecto. Todo lo cual suma niveles adicionales a los detalles, ya de por sí complejos, a ser manejados en cada proyecto MDL y por lo tanto elevando los costos de transacción asociados.

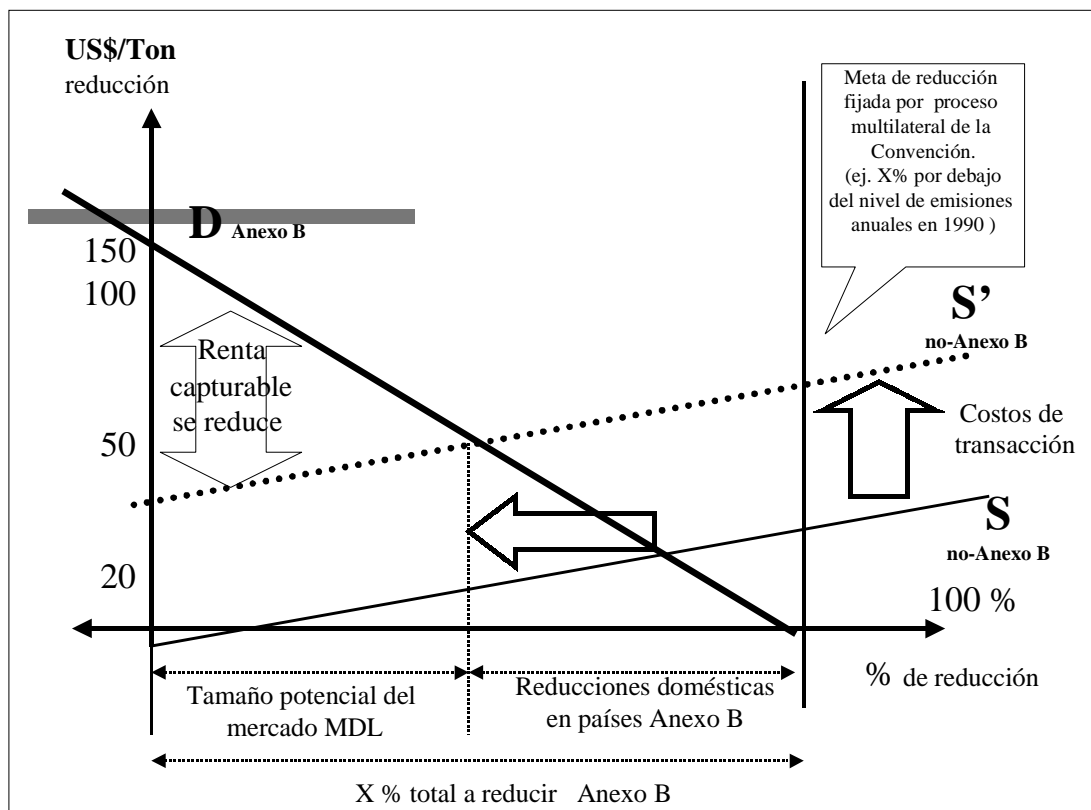
---

<sup>15</sup> Este mercado, por su propia naturaleza, debe contar para su funcionamiento con estructuras administrativas multilaterales o nacionales que provean las funciones de:

- a) Certificación, para garantizar la homogeneidad de los derechos/títulos que se transan;
- b) Monitoreo, seguimiento y control para verificar la integridad de las reducciones y el desempeño de los proyectos en el tiempo en relación a las líneas base negociadas; y
- c) Cumplimiento, para procesar casos donde las partes incumplan sus compromisos.

Figura 4

**COSTOS DE TRANSACCIÓN**  
(monitoreo, certificación, comercialización, etc.)



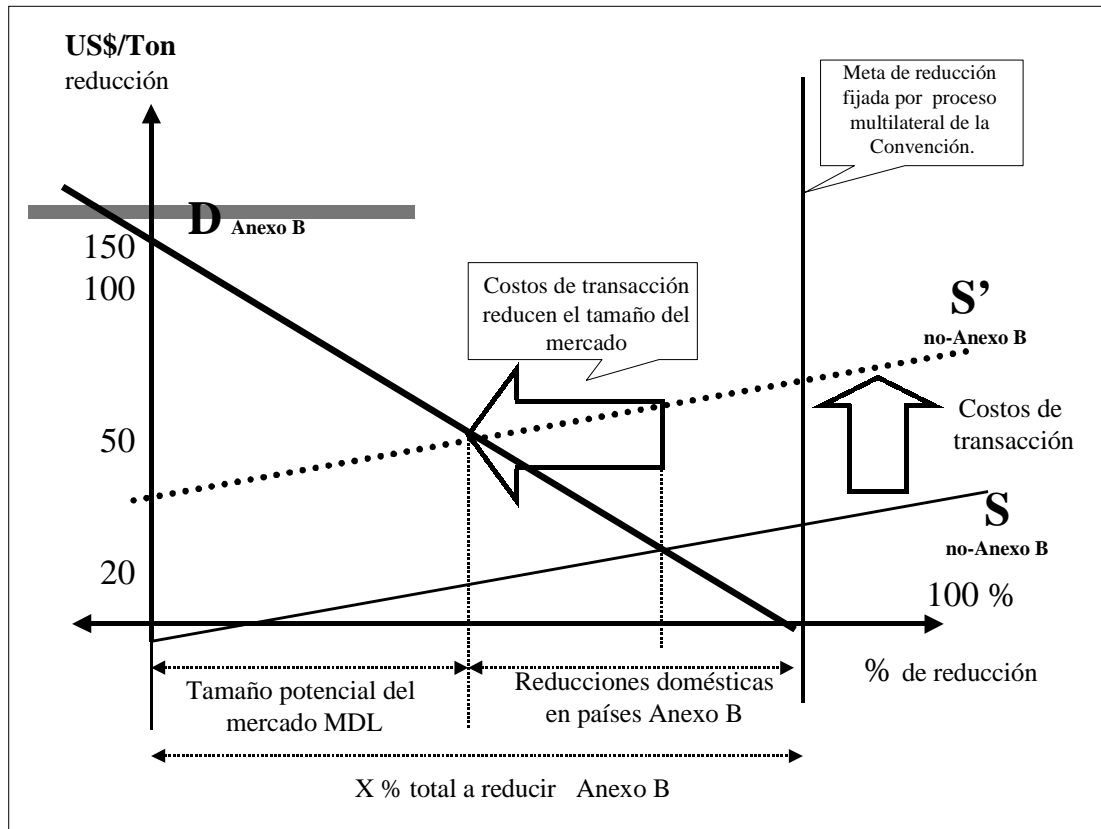
Fuente: Elaboración propia del autor.

Algunas de las condiciones sobre el mecanismo y exigencias expresadas por grupos negociadores parecieran partir del supuesto *a priori* que el mercado internacional MDL es ya un hecho consolidado y que manejará un flujo de recursos tal que permitirá derivar fondos para subsidiar actividades en los países más pobres.<sup>16</sup> Desafortunadamente si la reglamentación que se negocie finalmente para el MDL va sumando niveles crecientes al costo total de transacción de los proyectos, se pone en peligro la posibilidad de lograr un mecanismo ágil que sustente un mercado de consideración. Indudablemente aunque se expresan intereses legítimos al exigir garantías de verificación, reducción de riesgos y otros beneficios colaterales de los proyectos MDL, es preciso comprender que si la reglamentación final del CDM no resulta suficientemente ágil elevando los costos de transacción, este mercado no llegará a desarrollarse en todo su potencial y tendrá sólo una manifestación limitada.<sup>17</sup> La Figura 5 ilustra esquemáticamente como la acumulación creciente de costos de transacción reduce el tamaño potencial del mercado MDL, incluso pudiendo impedir que el mismo llegue a lograr un desarrollo de importancia.

<sup>16</sup> Algunos países han abogado por derivar parte del monto total de transacciones que se realicen bajo el MDL a un fondo internacional para proyectos en los países más pobres, etc. Todos estos requisitos, sin dejar de expresar intereses legítimos, suman costos de transacción crecientes que pueden llegar a impedir el surgimiento de un mercado MDL de importancia.

<sup>17</sup> La experiencia acumulada en el contexto de los proyectos de Implementación Conjunta (JI) pone de manifiesto los importantes costos de transacción que pueden tener los proyectos de reducción de emisiones entre países Anexo-B y otros. De hecho según varios analistas la fase de prueba JI generó mucho menos actividad de proyectos de los que se esperaba inicialmente de este mecanismo precisamente por sus elevados costos de transacción.

Figura 5  
**COSTOS DE TRANSACCIÓN**  
**(reducen tamaño potencial del mercado MDL)**



Fuente: Elaboración propia del autor.

Diversas experiencias internacionales que han ensayado establecer sistemas de permisos transables para fines de gestión ambiental demuestran que el control de los costos de transacción es determinante para lograr el éxito o fracaso (Stavins 1995, 1998). Estas experiencias ilustran el gran desafío de diseño institucional que implica intentar crear un mercado de esta naturaleza, más aun en un escenario internacional. En el caso particular de proyectos MDL la minimización de los costos de transacción implícitos en la reglamentación final que se negocie para el mecanismo representa un punto clave para preservar los incentivos económicos de participar en el mercado MDL. Evidentemente el control de estos costos será muy importante para mantener la viabilidad económica de los proyectos dirigidos a dicho mercado.

## D. Evolución del mercado MDL

En el mediano plazo la evolución del mercado internacional creado por los mecanismos de flexibilidad, en particular el MDL, estaría determinada por la evolución en el tiempo de los factores señalados en esta sección. En definitiva:

- a) La evolución en el tiempo de la diferencia o heterogeneidad entre las estructuras de costos marginales para reducir emisiones entre países Anexo B y no-Anexo B.



La diferencia entre las estructuras de costo marginal que genera una renta económica capturable a través de los mecanismos de flexibilidad puede ir desapareciendo a medida que los distintos grupos de países continúen sus trayectorias de desarrollo y se cosechen las oportunidades económicas de reducción de emisiones a través los proyectos más rentables. Estas estructuras de costo también irán cambiando en el tiempo a medida que se desarrollen y difundan innovaciones tecnológicas en el sector energético durante las próximas décadas.

- b) La evolución y estabilidad en el tiempo de la demanda internacional de “reducciones certificadas de emisiones” y en general de actividades que se traduzcan en reducciones netas de las emisiones anuales vertidas a la atmósfera.

Como se señaló anteriormente la demanda internacional de proyectos de reducción de emisiones tiene un origen político en el marco de una convención multilateral. Esta demanda sólo se materializa cuando los países se comprometen a lograr metas concretas de reducción de sus emisiones anuales en el marco de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC). El mercado internacional de los mecanismos de flexibilidad logrará desarrollarse sólo si cuenta con una demanda estable y vigorosa. La estabilidad de la demanda internacional puede peligrar debido a que tiene su origen en un proceso político y debido a las distintas complicaciones a la que está sujeta, en la práctica, la fiscalización del cumplimiento de las metas nacionales de reducción dentro de dicho proceso. La demanda internacional sobre los mecanismos de flexibilidad también sufrirá una evolución natural a medida que se negocian nuevas metas y períodos de compromiso post-Kyoto tras el período 2008-2012. Y a medida que distintos países no-Anexo B comiencen a asumir compromisos bajo la convención (sumándose a la demanda) y/o vayan incorporando opciones tecnológicas menos intensivas en emisiones de gases con efecto invernadero en su matrices energéticas (reduciendo la demanda).

- c) Los costos de transacción implícitos en la reglamentación que finalmente gobierne el MDL pueden afectar seriamente el tamaño potencial que pueda lograr este mercado en el tiempo. Como se señaló anteriormente si estos costos resultan demasiado altos el mercado MDL pudiera incluso no lograr desarrollarse más allá de su fase incipiente. Cabe suponer que ha medida que los países y agentes privados adquieran más experiencia en la ejecución y comercialización de proyectos MDL estos costos de transacción evolucionen hacia la baja. Sin embargo mientras no se consolide un mercado MDL vigoroso el control de los mismos constituirá una tarea importante para aquellos países que decidan posicionarse competitivamente dentro de este mercado.

Esta sección destacó tres factores que gobiernan el comportamiento económico de un potencial mercado MDL. La próxima sección destaca algunos aspectos de carácter político en el proceso de negociación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) cuya eventual resolución también incidirá en los prospectos y evolución probable de este mercado potencial.

## **IV. Aspectos políticos en la negociación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

---

### **A. Límites al uso de mecanismos de flexibilidad: posición de Estados Unidos y de la Unión Europea sobre el criterio de “suplementariedad”**

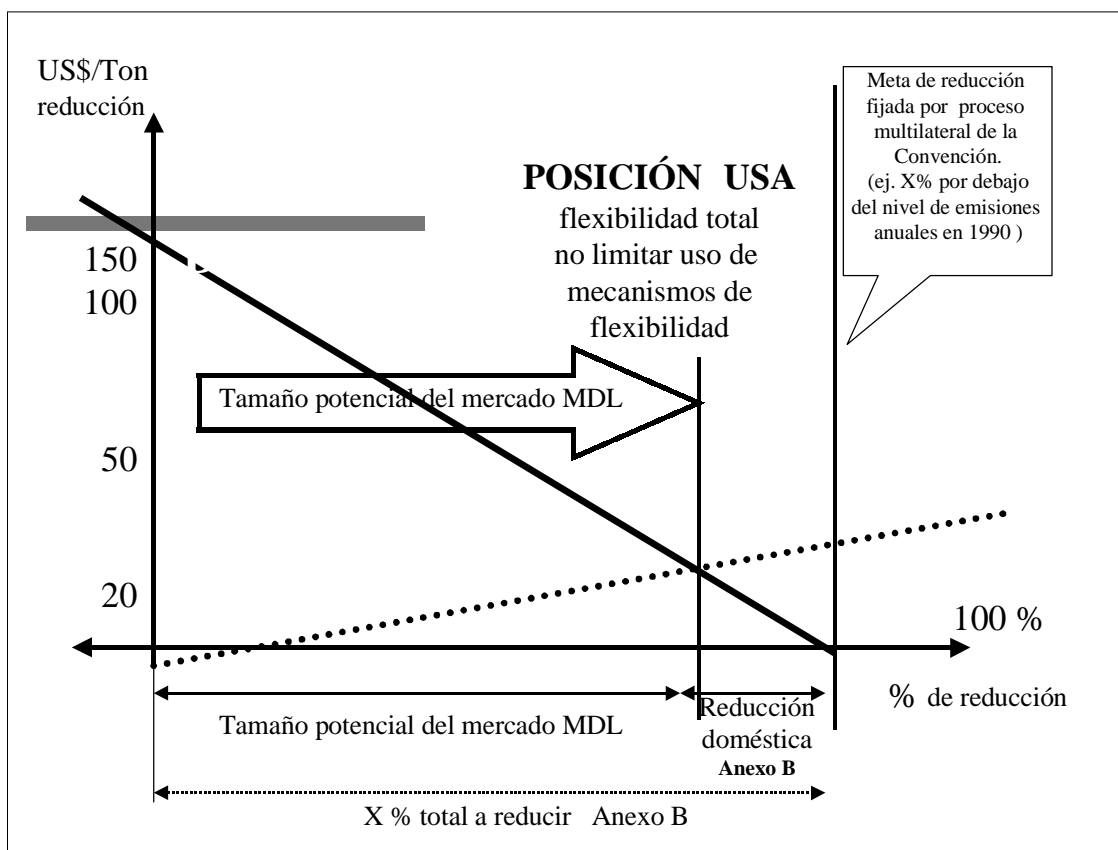
Una de las diferencias que impidió lograr acuerdos en la reciente conferencia de las partes en La Haya (COP-6, Noviembre 2000) fue la distinta posición entre los Estados Unidos y la Unión Europea sobre el criterio de “suplementariedad” para limitar el uso de los mecanismos de flexibilidad. El criterio de “suplementariedad” exige que un porcentaje de la meta total de reducción de emisiones de los países del Anexo B debe realizarse domésticamente (en su propio territorio), el resto puede realizarse “suplementariamente” a través de los mecanismos de flexibilidad. Sin embargo, en las negociaciones previas a la COP-6 todavía no se había fijado este porcentaje de la meta de reducción total que obligaría a realizar reducciones domésticamente.

La posición de los Estados Unidos es la de no fijar ningún límite al libre uso de los mecanismos de flexibilidad para cumplir con las metas de reducción asumidas bajo el Protocolo de Kyoto. Esta posición viene motivada, aparte de ser el mayor emisor mundial de gases GEI, en el hecho de que el período de expansión de la economía

estadounidense durante la última década ha hecho crecer sus emisiones anuales a niveles que implican costos importantes para cumplir con la meta de Kyoto (6% por debajo del nivel de emisión anual en 1990). Como se mencionó anteriormente, según estimaciones, lograr la meta de Kyoto implicaría para Estados Unidos una reducción aproximada de 23% del nivel de emisiones anuales dada su trayectoria de emisiones GEI actual. Obviamente dado el significativo costo económico de lograr una reducción de emisiones de esta magnitud en su propio territorio, Estados Unidos favorece una posición liberal respecto al uso no restringido de los mecanismos de flexibilidad como opción de efectuar reducciones a menor costo. La Figura 6 ilustra esta posición donde el criterio de “suplementariedad” no restringe el tamaño potencial del mercado MDL.

Figura 6

### MERCADO SIN LÍMITES AL USO DE LOS MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD



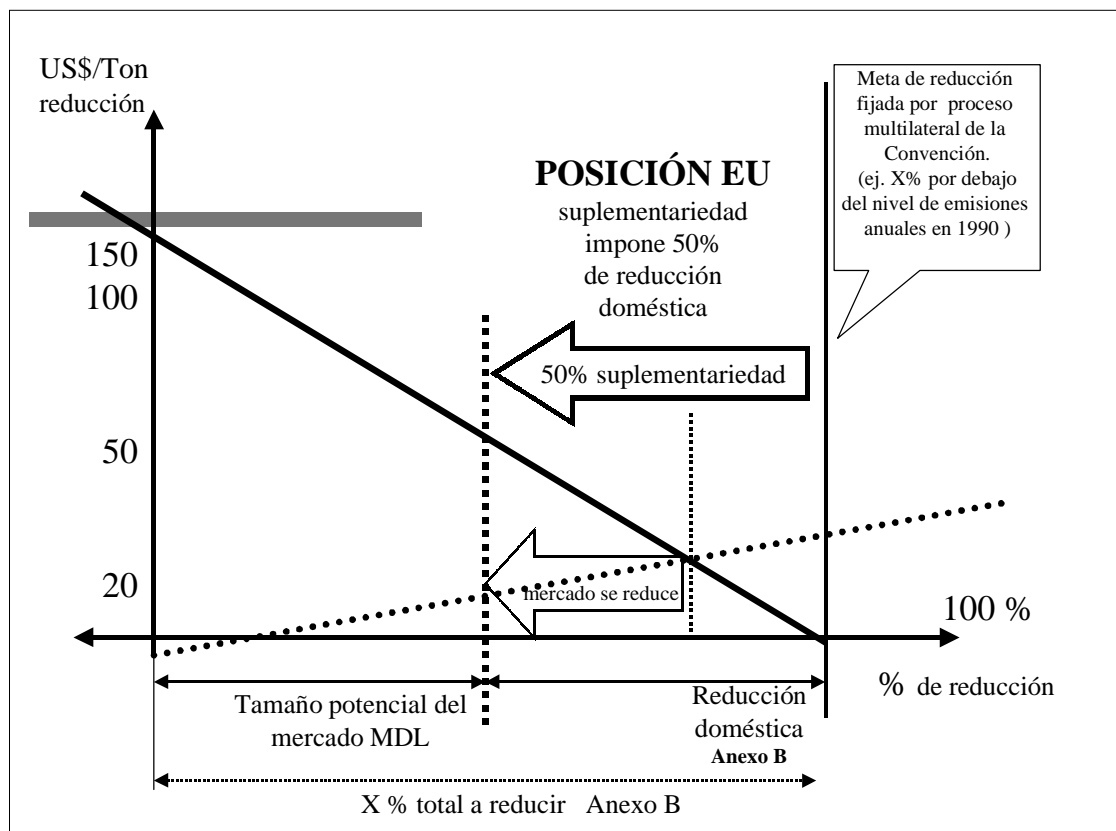
Fuente: Elaboración propia del autor.

En contraste con la posición de la Unión Europea, ilustrada en la Figura 7, sobre el criterio de “suplementariedad” consiste en exigir reducciones domésticas de al menos 50% o la mitad de la meta total de reducción de emisiones comprometida. Los defensores de esta posición argumentan que ella obligaría a importantes esfuerzos por alterar la matriz energética de los países industrializados con importantes implicaciones para el desarrollo tecnológico del sector energético. Otros grupos defienden este criterio argumentando que el libre uso de los mecanismos de flexibilidad permitiría a los países industrializados “comprar” sus metas de reducción a bajo costo sin alterar en absoluto su patrón actual de emisiones. Esto pudiera poner en riesgo el efecto neto

buscado sobre la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera ya que los mecanismos de flexibilidad presentan sus propias dificultades de fiscalización. Particularmente durante la primera fase de implantación de estos mecanismos los incentivos privados pudieran hacer engañosa la verificación de la efectividad de los proyectos hasta tanto no se logre consolidar un sistema verdaderamente operativo.

La Figura 7 muestra la posición de la Unión Europea de limitar el uso de los mecanismos de flexibilidad de acuerdo al criterio de “suplementariedad”. Este límite exógeno actúa como una medida de comando y control del tipo cuota sobre el mercado MDL ilustrado anteriormente reduciendo su tamaño potencial. El efecto de reducción del tamaño potencial del mercado es análogo al observado anteriormente en la Figura 5, en aquel caso debido a un aumento en los costos de transacción. El escenario de “suplementariedad”, al restringir exógenamente el tamaño del mercado MDL y racionar el volumen de reducción de emisiones canalizable a través de proyectos en los países en vías de desarrollo, también haría que el precio de los certificados por tonelada de emisiones reducida aumente en relación al escenario sin restricciones.

Figura 7  
**CRITERIO DE SUPLEMENTARIEDAD**  
**(límite al uso de mecanismos de flexibilidad)**



Fuente: Elaboración propia del autor.

## B. Competencia entre los mecanismos de flexibilidad: comercio de emisiones y Mecanismo de Desarrollo Limpio

Otro factor que puede condicionar el tamaño potencial que alcanzaría el mercado MDL es la competencia entre este mercado y el mercado de Comercio de Emisiones (CE), ya que ambos compiten por una misma demanda internacional representada por el volumen total de reducciones comprometidas por los países Anexo B. El Comercio de Emisiones es otro mecanismo flexible incluido dentro del Protocolo de Kyoto que otorga la posibilidad de transar volúmenes de reducción de emisiones entre países que conforman el grupo de países Anexo B (países industrializados y en transición) que tienen compromisos de reducción de emisiones nacionales bajo la convención de cambio climático. Los fundamentos económicos de este mecanismo son idénticos a los del MDL discutidos anteriormente con la excepción que el CE está restringido sólo a transacciones entre países Anexo B. Estos países, dada la heterogeneidad de sus matrices energéticas y trayectorias de emisiones, pueden encontrar económicamente ventajoso transar parte de sus compromisos de reducción por las mismas razones expuestas en la sección III para el MDL. La motivación básica es lograr cumplir con las metas nacionales de reducción a un menor costo a través de acciones en otros países donde efectuar las reducciones resulta más barato. En efecto el auge que ha cobrado el Comercio de Emisiones (CE) dentro de las negociaciones y la voluntad de los países industrializados de buscar mecanismos de implementarlo entre bloques de países Anexo B (“burbujas”), refleja cierta impaciencia con el progreso de las negociaciones de reglamentación del MDL y la noción de que los costos de transacción y “riesgos” del CE pueden ser menores y más fáciles de manejar entre países que ya tienen estrechos vínculos políticos y económicos.

Reconociendo esto, la interpretación estricta de la Figura 3 que ilustra el mercado MDL sería la de un equilibrio parcial donde la demanda observada es la demanda neta resultante cuando los países Anexo B han: a) realizado el porcentaje mínimo de reducciones domésticas que demanda el Protocolo para cumplir con el principio de “suplementariedad”,<sup>18</sup> (dicho porcentaje todavía está por negociarse); y b) se encuentran participando en el mercado paralelo de Comercio de Emisiones (CE) el cuál absorbe parte de su demanda de reducciones certificadas de emisiones originadas fuera de su territorio.

Así se debe reconocer que la evolución del Comercio de Emisiones (CE) condicionará el desarrollo del mercado MDL ya que puede existir cierto grado de sustitución entre los mismos. Este hecho refuerza el punto señalado anteriormente sobre la necesidad de lograr en la negociación una reglamentación ágil para el MDL. Dicha reglamentación debería buscar limitar los costos de transacción del MDL a magnitudes similares a los costos de transacción que enfrentará el Comercio de Emisiones (CE) con objeto de que el mercado MDL pueda competir efectivamente y lograr desarrollarse frente a las otras alternativas de flexibilidad bajo la convención de cambio climático. Este es un punto sobre el que los países en vías de desarrollo (no-Anexo B) deberían unir sus esfuerzos en la negociación si consideran que es de su interés el eventual desarrollo de un mercado MDL de consideración y su participación en el mismo con miras a explotar las oportunidades económicas que pueda ofrecer.

---

<sup>18</sup> El principio de “suplementariedad” surgido en la negociación recoge la noción de que un determinado porcentaje de la reducción de emisiones comprometida por un país debe tener lugar en el propio país. De forma que se excluye la posibilidad de que un país puede “comprar” a través de los mecanismos de flexibilidad el monto total de su meta de reducción sin realizar acciones de mitigación domésticas. Este principio surgió en la negociación por la aprensión de ciertos bloques de países de que de otra forma los países industrializados pudieran “comprar” una salida fuera del compromiso de emprender reducciones reales en sus emisiones. Particularmente cuando ya el proceso previo de la convención había recogido la noción de que estos mismos países deberían liderar y emprender acciones globales de mitigación dada su contribución histórica y cumulativa en la creación del problema (“responsabilidades compartidas pero diferenciadas”).

## C. Competencia entre regiones no-Anexo B (América Latina y Asia) en el mercado creado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio

Desde la óptica de América Latina y el Caribe y su eventual participación en un mercado internacional bajo el mecanismo MDL, existen factores que condicionan la competencia inter-regional que enfrentará la región en dicho mercado, en particular con Asia. Uno de los puntos claves a negociarse dentro de la reglamentación del MDL es si se incluirán dentro de este mecanismo categorías de proyectos encaminados a incrementar la absorción antropógena de sumideros de los gases de efecto invernadero.

El Protocolo de Kyoto contiene disposiciones con objeto de que los países vinculados al Anexo B, además de los proyectos de reducción de emisiones, tengan también en cuenta las actividades de forestación, reforestación y deforestación (FRD), así como otras actividades acordadas de uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UNCUTS) para el cumplimiento de sus compromisos en el marco del artículo 3.<sup>19</sup> Dentro de los países que pueden optar a participar en el mercado MDL, América Latina posee claras ventajas comparativas para desarrollar estas categorías de proyectos.<sup>20</sup> Sin embargo, la inclusión en el mecanismo MDL de proyectos que incrementan la absorción de sumideros es todavía objeto de controversia y todavía queda por definirse en la negociación.

La inclusión o no dentro de la reglamentación final del MDL de los proyectos de sumideros determinará profundamente la posición competitiva de América Latina en relación a otras regiones en este mercado. Por ejemplo estudios realizados sobre oportunidades para proyectos MDL en Brasil muestran oportunidades significativas en el rango de \$50/TC para la reducción de emisiones en los sectores industrial y energético a través de mejoras de eficiencia, cambio de combustible y co-generación (Januzzi, 1998). Sin embargo, si se consideran también las oportunidades para secuestrar carbono en sumideros como bosques y plantaciones forestales, el rango de opciones de bajo costo se hace mucho más grande. En Brasil las emisiones de CO<sub>2</sub> por deforestación pueden ser entre cuatro a seis veces más grandes que por combustión de combustibles fósiles. La expansión del área de plantaciones sobre tierra deforestada y restringir la tasa de deforestación de bosques naturales pudiera tener costos netos por tonelada de carbono capturada por debajo de \$10/TC en estas actividades de sumidero además de proveer otros beneficios a nivel local (Fearnside, 1998; Repetto, 2000).

En caso contrario, si la reglamentación final del MDL sólo permite los proyectos de reducción de emisiones antropógenas en fuentes (proyectos del sector energético), países como China e India tendrán una clara ventaja para capturar el volumen mayor del mercado potencial. Como se mencionó anteriormente, estos países presentan matrices energéticas con una alta proporción de carbono mineral y tecnologías de baja eficiencia, las cuales combinadas con sus altas tasas esperadas de crecimiento futuro,<sup>21</sup> presentan claras oportunidades para mitigar un volumen

<sup>19</sup> IPCC. *Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura*. Informe Especial del Grupo de Trabajo III del IPCC. OMM/PNUMA mayo 2000, p. 1-2.

<sup>20</sup> El efecto neto de los proyectos que incrementan la absorción de sumideros es la fijación o captura de volúmenes de CO<sub>2</sub> atmosférico por encima de la tendencia de línea base. Estos proyectos, desde el punto de vista de su efecto neto sobre la atmósfera, serían equivalentes a aquellos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes tal como un proyecto de eficiencia energética. Para ser contabilizados bajo la convención, ambos proyectos tanto del tipo energético como del tipo forestal o de uso del suelo, tendrían que demostrar una reducción en la trayectoria de emisiones, o una absorción neta de gases invernadero, en relación a una línea base representada por el escenario sin proyecto.

<sup>21</sup> China es actualmente el segundo país con mayores emisiones de gases invernadero, detrás de los Estados Unidos, pero se espera que para 2015 se convierta en el mayor emisor. De continuar la tendencia actual se estima que para 2035 los países en vías de desarrollo como grupo estarían contribuyendo más de la mitad de las emisiones anuales, desplazando a los países industrializados (OCDE) como principal fuente de emisiones con efecto invernadero.

muy importante de emisiones en relación a sus trayectorias actuales. Aparte dado su gran tamaño y naturaleza centralizada, es muy posible que países que deban realizar grandes volúmenes de reducción de emisiones, como Estados Unidos, los vean como candidatos preferentes para realizar grandes transacciones y programas bilaterales que aseguren un flujo de proyectos de eficiencia energética en el largo plazo como parte de su estrategia de cumplir con la convención.

## **D. Desafíos de desarrollo institucional para lograr aprovechar las oportunidades creadas por el Mecanismo de Desarrollo Limpio**

Aún asumiendo que la reglamentación final del MDL incorpore tipologías de proyectos donde América Latina y el Caribe tengan claras ventajas comparativas frente a otras regiones, los países no lograrán capitalizar dichas ventajas hasta tanto no desarrollen la capacidad institucional para generar un flujo sostenido de proyectos MDL y logren movilizar potenciales inversionistas tanto nacionales como extranjeros hacia estas nuevas oportunidades. Este desafío de desarrollo institucional no constituye un asunto trivial ya que la capacidad técnica y operativa requerida para el manejo de proyectos MDL presenta diversas complejidades, tanto para proyectos energéticos puntuales como para proyectos que involucren sumideros a través de actividades forestales y manejo de uso del suelo.

Diversas dudas persisten sobre la capacidad de los países de manejar proyectos que involucren sumideros. Mientras los países no logren aglutinar la capacidad institucional requerida para manejar proyectos de sumideros con eficiencia y credibilidad, los costos de operación, mitigación de riesgos, monitoreo y certificación de estos proyectos (costos de transacción) pueden impedir que la región materialice en el mercado MDL su ventaja comparativa en este tipo de proyectos. Desde una perspectiva regional, la dinámica de competencia y participación del mercado MDL que pueda lograr América Latina estará determinada por las categorías de proyectos MDL que finalmente se negocien,<sup>22</sup> y por los esfuerzos individuales de los países para crear la capacidad nacional requerida para participar con éxito en este nuevo mercado. La primera condición idealmente debería motivar una posición negociadora más uniforme y cohesionada que la que hasta ahora han mostrado los países de América Latina y el Caribe durante el proceso multilateral puesto en marcha por la convención de cambio climático.

Obviamente, aparte de las vicisitudes de la negociación, para que los países logren un posicionamiento competitivo como suplidores creíbles de “reducciones certificadas de emisiones” en el mercado internacional deben realizar la tarea previa de fortalecer su capacidad para identificar, ejecutar, certificar y comercializar proyectos MDL. Esto implica el desarrollo de un marco institucional que facilite y promueva la generación de proyectos, controle costos de transacción y riesgos, y capacite a inversionistas y desarrolladores locales para explotar esta oportunidad. En la región, Costa Rica ha tomado pasos concretos para posicionarse en esta dirección. Otros países como Colombia, han realizado estudios nacionales detallados para identificar la oferta potencial proyectos que pudieran comercializar en el mercado y los pasos institucionales que deberían tomar para posicionarse como un competidor en el mercado MDL.<sup>23</sup> Los países que logren posicionarse de esta manera aportarían un flujo anual de “reducciones certificadas de emisiones” al mercado internacional en forma más o menos constante. En efecto estarían creando un nuevo rubro exportador a través de la venta de un servicio ambiental global implícito en las actividades de mitigación de emisiones GEI que tienen lugar en su territorio.

---

<sup>22</sup> Esta es una clara oportunidad para la acción colectiva del grupo de países latinoamericanos en el ámbito de la negociación de las reglas para el MDL.

<sup>23</sup> Ministerio del Medio Ambiente República de Colombia. Estudio de Estrategia Nacional para la Implementación del MDL en Colombia. World Bank NSS Program. Santa Fe de Bogotá, Abril 2000.

## V. Consideraciones finales

---

Este documento ha expuesto los factores determinantes del comportamiento del mercado potencial creado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) en el marco del Protocolo de Kyoto. Indudablemente corresponde a los países de la región evaluar, bajo la óptica de sus prioridades políticas nacionales, hasta que punto involucrarse en el proceso de negociación multilateral de este mecanismo y los posibles beneficios y costos de una participación vigorosa en el mismo. Como se ilustró en el documento, una activa participación en el mercado MDL puede acarrear beneficios económicos directos y beneficios colaterales en forma de externalidades tecnológicas y socioeconómicas asociadas al tipo de proyectos que participarían, y a la movilización de inversiones adicionales motivadas por el mecanismo. Sin embargo todavía están en proceso de negociación importantes decisiones sobre las reglas específicas que gobernarán el mecanismo MDL y que afectarán profundamente los fundamentos económicos y prospectiva del mercado potencial que pueda surgir alrededor del mecanismo. Esto representa una gran oportunidad para los países que deseen involucrarse y formar coaliciones con miras a influir la negociación en direcciones que potencien sus ventajas comparativas y las eventuales oportunidades económicas asociadas.

Preparar el terreno para la captura de estas nuevas oportunidades implica para nuestros países al menos tres desafíos a enfrentar lo antes posible:



1. Efectuar un análisis riguroso para estimar la magnitud de oferta potencial de reducciones certificables de emisiones y los costos marginales de producirlas en los sectores económicos más promisorios. El examen y determinación de líneas base, y la oferta potencial de proyectos eventualmente certificables, no es una tarea sencilla y exige la colaboración de actores públicos y privados motivados por una visión común de las oportunidades abiertas por el MDL. Contar con un análisis de este tipo es necesario para publicitar con éxito las nuevas oportunidades de negocio que el MDL ofrece a cada país y consensar voluntades, tanto del sector público como del sector privado, para desarrollar los mecanismos que permitan explotar sistemáticamente dichas oportunidades movilizandando las inversiones requeridas.
2. Realizar un esfuerzo de mercadeo y construcción de credibilidad como nación oferente de proyectos MDL frente al mercado internacional abierto por los mecanismos de flexibilidad. La construcción de reputación y credibilidad por supuesto estará directamente ligada a los esfuerzos que se hagan para asegurar la calidad técnica de los proyectos y a los diversos mecanismos financieros y de otra índole que se implementen para reducir los riesgos inherentes a este tipo de proyectos y facilitar la comercialización de los mismos.
3. Realizar un esfuerzo de capacitación y promoción interno dirigido a los sectores productivos nacionales con mayor potencial para participar en los mecanismos de flexibilidad. Esto implica necesariamente un importante rol promotor para el Estado, ya que las oportunidades económicas implícitas en un mercado incipiente de esta naturaleza no son aparentes para los agentes económicos nacionales ni las instituciones financieras tradicionales. En la región el rol promotor y catalizador del Estado en la construcción de plataformas público-privadas que faciliten la generación de proyectos MDL, y de los fondos semilla dispuestos por entidades multilaterales y regionales<sup>24</sup>, resultará crítico en las fases iniciales de arranque y consolidación de un mercado de esta naturaleza.

Los beneficios potenciales de una temprana inserción dentro de este mercado potencial pueden ser significativos. Como se vió en el escenario ilustrativo de la sección II, el rango de nuevas oportunidades de negocio capturables por la región dentro del mercado MDL pudiera oscilar entre US\$400–US\$3,400 millones anuales para el primer período de compromiso 2008-2012. Independientemente del impacto cuantitativo que logre capturar la región es preciso considerar que los proyectos MDL pueden aportar una serie de beneficios colaterales importantes asociados a externalidades tecnológicas, socioeconómicas y ambientales potencialmente implícitas en este tipo de proyectos. La externalidad tecnológica se refiere a la capacidad de los proyectos MDL de modificar la economía básica de los proyectos para movilizar inversión adicional hacia actividades de eficiencia energética, tecnologías de energía renovable, tecnologías industriales de bajas emisiones y producción más limpia, entre otras. Bajo condiciones normales de mercado (“business as usual”) ese tipo de actividades no logra competir frente a opciones que no incorporan esta “prima” adicional por tecnología limpia a la economía base de un proyecto. Aumentar la difusión de este tipo de tecnologías y las innovaciones asociadas será de interés competitivo para la región en las próximas décadas. Los países industrializados están realizando importantes inversiones en investigación y desarrollo de tecnologías limpias particularmente en los sectores energético, de transporte y de bienes de capital. Todo hace pensar que veremos una ola de innovación tecnológica de gran dinamismo en esa dirección durante la presente década. Una tarea para los países de la región consiste en encontrar mecanismos para acelerar la absorción y adaptación de estas nuevas tecnologías limpias.

---

<sup>24</sup> Por ejemplo el *Prototype Carbon Fund* del Banco Mundial, la línea financiamiento para proyectos MDL dispuesta por la Corporación Andina de Fomento (CAF), etc.

Igualmente los proyectos MDL pueden contribuir con positivas externalidades socioeconómicas cuando logran movilizar inversión adicional hacia actividades de conservación, manejo del uso del suelo y energización rural, particularmente a través de opciones tecnológicas renovables y descentralizadas. Estas actividades, de conservación, manejo del suelo y energización rural, frecuentemente se dirigen hacia áreas del territorio que presentan importantes rezagos socioeconómicos y hacia donde resulta difícil movilizar inversiones bajo condiciones normales de mercado. Por lo tanto la movilización de las mismas lleva implícito importantes beneficios colaterales e impactos progresivos. En particular este tipo de beneficios puede ser de interés para aquellos países de la región que enfrentan importantes retos de conservación, desarrollo rural y búsqueda de alternativas económicas para enfrentar los incentivos microeconómicos de expansión de la frontera agrícola y cambio de uso del suelo hacia usos de baja productividad (ej. agricultura de subsistencia y ganadería extensiva) y/o incluso la expansión de cultivos ilegales en zonas marginadas del territorio.

Finalmente desde una perspectiva regional es importante considerar que América Latina posee una dotación de recursos naturales y ecosistemas de importancia mundial que la convierten en una región muy importante desde el punto de vista de la oferta de servicios ambientales globales.<sup>25</sup> Un ejemplo de servicio ambiental global consiste en la importante contribución a la estabilización del sistema climático a través de la inmensa masa forestal amazónica y otros ecosistemas regionales que actúan como sumideros netos de CO<sub>2</sub> atmosférico en el ciclo biogeofísico del carbono, y la preservación de recursos genéticos asociados a la megabiodiversidad que caracteriza varios de los ecosistemas latinoamericanos. Hasta ahora la ausencia de mercados que permitan capturar el valor económico de estos servicios ambientales globales pone en peligro la capacidad de la región para revertir la trayectoria de degradación de su capital natural y garantizar un flujo de recursos que compense el costo de oportunidad de su preservación.<sup>26</sup>

Es preciso que la región encuentre los mecanismos que permitan captar un sólido flujo de recursos internacionales para financiar los esfuerzos de conservación y manejo de sus recursos naturales y ecosistemas de importancia global. Sin un flujo estable de recursos no será posible realizar las inversiones que aseguren la provisión continuada de estos servicios ambientales globales. La negociación del Mecanismo de Desarrollo Limpio constituye la primera iniciativa a nivel mundial para establecer un mercado internacional de esta naturaleza. Desde un punto de vista estratégico a la región le conviene que se consolide con éxito esta primera iniciativa global para crear un mercado que permita capturar valor económico por los servicios de estabilización climática que brinda la región a la comunidad internacional. Ello sentará un importante precedente para futuros avances en la misma dirección.

---

<sup>25</sup> Servicios ambientales globales son todas aquellas externalidades positivas de escala global que brindan los ecosistemas regionales. Actualmente no existen mecanismos que permitan a los países de la región capturar el valor económico de los servicios ambientales que brindan a la comunidad internacional los ecosistemas latinoamericanos.

<sup>26</sup> Ante la imposibilidad de capturar valor económico de la conservación de estos recursos naturales, el patrón de incentivos a nivel microeconómico induce a la conversión de ecosistemas naturales a usos económicos poco rentables como la ganadería extensiva y agricultura de subsistencia. Estos cambios del uso del suelo frecuentemente son irreversibles y tienden a minar la base de capital natural. Substituyéndolo por usos económicos marginales que no logran mantener su rentabilidad más allá de unos pocos años induciendo nuevas expansiones de la frontera agrícola a costa de importantes ecosistemas. Frente a este tipo de dinámica las iniciativas para crear mercados internacionales que permitan capturar el valor económico de servicios ambientales a nivel local pueden ser de particular importancia para la región.

## Artículos del Protocolo de Kyoto a los que hace referencia el documento

**Artículo 3.1:** “Las Partes incluidas en el Anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012.”

**Artículo 6.1:** A los efectos de cumplir los compromisos contraídos en virtud del artículo 3, toda Parte incluida en el Anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes, o adquirir de ella, las unidades de reducción de emisiones resultantes de **proyectos** encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía, con sujeción a lo siguiente:

**Artículo 6.1b):** Todo proyecto de ese tipo permitirá una reducción de las emisiones por las fuentes, o un incremento de la absorción por los sumideros, que sea **adicional** a cualquier otra reducción u otro incremento que se produciría de no realizarse el proyecto.

**Artículo 12.2:** El propósito del Mecanismo para un Desarrollo Limpio es ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir al objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3.

**Artículo 12.3a):** Las Partes no incluidas en el Anexo I se beneficiarán de las **actividades de proyectos** que tengan por resultado **reducciones certificadas de las emisiones**.

**Artículo 12.3b):** Las Partes incluidas en el Anexo I podrán utilizar las **reducciones certificadas de emisiones** resultantes de esas actividades de proyectos para contribuir al cumplimiento de una parte de sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídas en virtud del artículo 3, conforme lo determine la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo.

**Artículo 12.5:** La reducción de emisiones resultante de cada actividad de proyecto deberá ser certificada por las entidades operacionales que designe la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el presente Protocolo sobre la base de:

**Artículo 12.5b):** Unos beneficios reales, **mensurables** y a **largo plazo** en relación con la mitigación del cambio climático; y

**Artículo 12.5c):** Reducciones de las emisiones que sean **adicionales** a las que se producirían en ausencia de la actividad de proyecto certificada.

## Bibliografía

---

- Baron, R., 1999. The Kyoto Mechanisms: How Much Flexibility do they Provide?. In *Emissions Trading and the Clean Development Mechanism: Resource Transfers, Project Costs and Investment Incentives*. International Energy Agency: Paris, pp.4-10.
- Edmonds, J., M.J. Scott, J.M. Roop, and C.N. McCracken, 1999. *International Emissions Trading and Global Climate Change: Impacts on the Costs of Greenhouse Gas Mitigation*. Pew Center for Global Climate Change. Arlington, VA.
- Executive Office of the President. *The Kyoto Protocol and the President's Policies to Address Climate Change: Administration Economic Analysis*. Washington, D.C.: Executive Office of the President, 1998.
- Fearnside, Phillip M., *Forest and Global Warming Mitigation in Brazil: Opportunities in the Brazilian Forest Sector for Responses to Global Warming under the CDM and JI Programs*. In *Brazil/U.S. Aspen Global Forum on Post Kyoto Strategies for International Cooperation and Private Sector Participation*. Denver: Institute for Policy Implementation, U. of Colorado at Denver, 1998.
- Grütter, J., Banco Mundial, Programa NSS *El Mercado Potencial MDL en América Latina*, Banco Mundial NSS. Marzo 2001.
- IPCC Segunda Evaluación Cambio Climático 1995. *Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático*, p.4. OMM/PNUMA, IPCC 1995.
- IPCC Third Assessment Report March 2001. *Summary for Policy Makers, Working Group III Third Assessment Report on scientific, technical, environmental, economic, and social aspects of the mitigation of climate change*. p.6-9. WMO/UNEP Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC, 2001.

- Jannuzzi, Gilberto de Martino, *Sectoral Review of Energy in Brazil: Supply and Demand and Opportunities for Reducing Carbon Emissions*. In *Brazil/U.S. Aspen Global Forum on Post Kyoto Strategies for International Cooperation and Private Sector Participation*. Denver: Institute for Policy Implementation, U. of Colorado at Denver, 1998.
- McCracken, C., J. Edmonds, S. Kim, and R. Sands, The Economics of the Kyoto Protocol. *Energy Journal* Special Issue (1999): pp.25-72.
- Ministerio del Medio Ambiente República de Colombia. *Estudio de Estrategia Nacional para la Implementación del MDL en Colombia*. Min. Ambiente y World Bank, NSS Program. Santa Fé de Bogotá, Abril 2000.
- Repetto, R., *The Clean Development Mechanism: Institutional Breakthrough or Institutional Nightmare?*. April 2000. Institute for Policy Implementation. U. Colorado Denver, 2000.
- Stavins, R., Transaction Costs and Tradable Permits. *Journal of Environmental Economics and Management* 29 (1995): pp.133-48.
- Stavins, R., *What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO<sub>2</sub> Allowance Trading*. *Journal of Economic Perspectives* 12 (1998): pp.69-88.
- UNEP/RISO, *Climate Change 1995*.



NACIONES UNIDAS



Serie

medio ambiente y desarrollo


### Números publicados

- 1 Las reformas del sector energético en América Latina y el Caribe (LC/L.1020), abril de 1997. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) - [haltomonte@eclac.cl](mailto:haltomonte@eclac.cl)
- 2 Private participation in the provision of water services. Alternative means for private participation in the provision of water services (LC/L.1024), mayo de 1997. E-mail: [ajouravlev@eclac.cl](mailto:ajouravlev@eclac.cl)
- 3 Management procedures for sustainable development (applicable to municipalities, micro-regions and river basins) (LC/L.1053), agosto de 1997. E-mail: [adourojeanni@eclac.cl](mailto:adourojeanni@eclac.cl), [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 4 El Acuerdo de las Naciones Unidas sobre pesca en alta mar: una perspectiva regional a dos años de su firma (LC/L.1069), septiembre de 1997. E-mail: [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 5 Litigios pesqueros en América Latina (LC/L.1094), febrero de 1998. E-mail: [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 6 Prices, property and markets in water allocation (LC/L.1097), febrero de 1998. E-mail: [tlee@eclac.cl](mailto:tlee@eclac.cl) - [ajouravlev@eclac.cl](mailto:ajouravlev@eclac.cl) [www](#)  
 Los precios, la propiedad y los mercados en la asignación del agua (LC/L.1097), octubre de 1998. E-mail: [tlee@eclac.cl](mailto:tlee@eclac.cl) - [ajouravlev@eclac.cl](mailto:ajouravlev@eclac.cl) [www](#)
- 7 Sustainable development of human settlements: Achievements and challenges in housing and urban policy in Latin America and the Caribbean (LC/L.1106), March 1998. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)  
 Desarrollo sustentable de los asentamientos humanos: Logros y desafíos de las políticas habitacionales y urbanas de América Latina y el Caribe (LC/L.1106), octubre de 1998. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 8 Hacia un cambio de los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe (LC/L.1116 y LC/L.1116 Add/1), vols. I y II, en edición. E-mail: [cartigas@eclac.cl](mailto:cartigas@eclac.cl) - [rsalgado@eclac.cl](mailto:rsalgado@eclac.cl)
- 9 La industria del gas natural y las modalidades de regulación en América Latina, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1121), abril de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) [www](#)
- 10 Guía para la formulación de los marcos regulatorios, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1142), agosto de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 11 Panorama minero de América Latina: la inversión en la década de los noventa, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1148), octubre de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) [www](#)

- 12 Las reformas energéticas y el uso eficiente de la energía en el Perú, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1159), noviembre de 1998. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 13 Financiamiento y regulación de las fuentes de energía nuevas y renovables: el caso de la geotermia (LC/L.1162), diciembre de 1998. E-mail: [mcoviello@eclac.cl](mailto:mcoviello@eclac.cl)
- 14 Las debilidades del marco regulatorio eléctrico en materia de los derechos del consumidor. Identificación de problemas y recomendaciones de política, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1164), enero de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl) [www](#)
- 15 Primer Diálogo Europa-América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1187), marzo de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 16 Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1189), marzo de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 17 Marco legal e institucional para promover el uso eficiente de la energía en Venezuela, Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina” (LC/L.1202), abril de 1999. E-mail: [fsanchez@eclac.cl](mailto:fsanchez@eclac.cl)
- 18 Políticas e instituciones para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, José Antonio Ocampo (LC/L.1260-P), N° de venta: S.99.II.G.37 (US\$ 10.00), septiembre de 1999. E-mail: [jocampo@eclac.cl](mailto:jocampo@eclac.cl) [www](#)
- 19 Impactos ambientales de los cambios en la estructura exportadora en nueve países de América Latina y el Caribe: 1980-1995, Marianne Schaper (LC/L.1241/Rev1-P), N° de venta: S.99.II.G.44 (US\$ 10.00), octubre de 2000. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 20 Marcos regulatorios e institucionales ambientales de América Latina y el Caribe en el contexto del proceso de reformas macroeconómicas: 1980-1990, Guillermo Acuña (LC/L.1311-P), N° de venta: S.99.II.G.26 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [gacuna@eclac.cl](mailto:gacuna@eclac.cl) [www](#)
- 21 Consensos urbanos. Aportes del Plan de Acción Regional de América Latina y el Caribe sobre Asentamientos Humanos, Joan MacDonald y Daniela Simioni (LC/L.1330-P), N° de venta: S.00.II.G.38 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)  
Urban consensus. Contributions from the Latin American and the Caribbean Regional Plan of Action on Human Settlements, Joan MacDonald y Daniela Simioni (LC/L.1330-P), Sales N°: E.00.II.G.38 (US\$ 10.00), June 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 22 Contaminación industrial en los países latinoamericanos pre y post reformas económicas, Claudia Schatan (LC/L.1331-P), N° de venta: S.00.II.G.46 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 23 Trade liberalization and industrial pollution in Brazil, Claudio Ferraz and Carlos E.F. Young (LC/L.1332-P), Sales N°: E.00.II.G.47 (US\$ 10.00), diciembre de 1999. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 24 Reformas estructurales y composición de las emisiones contaminantes industriales. Resultados para México, Fidel Aroche Reyes (LC/L.1333-P), N° de venta: S.00.II.G.42 (US\$ 10.00), mayo de 2000. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)
- 25 El impacto del programa de estabilización y las reformas estructurales sobre el desempeño ambiental de la minería de cobre en el Perú: 1990-1997, Alberto Pascó-Font (LC/L.1334-P), N° de venta: S.00.II.G.43 (US\$ 10.00), mayo de 2000. E-mail: [mschaper@eclac.cl](mailto:mschaper@eclac.cl) [www](#)

- 26 Servicios urbanos y equidad en América Latina. Un panorama con base en algunos casos, Pedro Pírez (LC/L.1320-P), N° de venta: S.00.II.G.95 (US\$ 10.00), septiembre de 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 27 Pobreza en América Latina: Nuevos escenarios y desafíos de políticas para el hábitat urbano, Camilo Arriagada (LC/L.1429-P), N° de venta: S.00.II.G.107 (US\$ 10.00), octubre de 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 28 Informalidad y segregación urbana en América Latina. Una aproximación, Nora Clichevsky (LC/L.1430-P), N° de venta: S.99.II.G.109 (US\$ 10.00), octubre de 2000. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 29 Lugares o flujos centrales: los centros históricos urbanos, Fernando Carrión (LC/L.1465-P), N° de venta: S.01.II.G.6 (US\$ 10.00), diciembre de 2000. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](#)
- 30 Indicadores de gestión urbana. Los observatorios urbano-territoriales para el desarrollo sostenible. Manizales, Colombia, Luz Stella Velásquez (LC/L.1483-P), N° de venta: S.01.II.G.24 (US\$ 10.00), enero de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](#)
- 31 Aplicación de instrumentos económicos en la gestión ambiental en América Latina y el Caribe: desafíos y factores condicionantes, Jean Acquatella (LC/L.1488-P), N° de venta: S.01.II.G.28 (US\$ 10.00), enero de 2001. E-mail: [jacquatella@eclac.cl](mailto:jacquatella@eclac.cl) [www](#)
- 32 Contaminación atmosférica y conciencia ciudadana. El caso de la ciudad de Santiago, Cecilia Dooner, Constanza Parra y Cecilia Montero (LC/L.1532-P), N° de venta: S.01.II.G.77 (US\$ 10.00), abril de 2001. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 33 Gestión urbana: plan de descentralización del municipio de Quilmes, Buenos Aires, Argentina, Eduardo Reese (LC/L.1533-P), N° de venta: S.01.II.G.78 (US\$ 10.00), abril de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](#)
- 34 Gestión urbana y gobierno de áreas metropolitanas, Alfredo Rodríguez y Enrique Oviedo (LC/L.1534-P), N° de venta: S.01.II.G.79 (US\$ 10.00), mayo de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](#)
- 35 Gestión urbana: recuperación del centro de San Salvador, El Salvador. Proyecto Calle Arce, Jaime Barba y Alma Córdoba (LC/L.1537-P), N° de venta: S.01.II.G.81 (US\$ 10.00), mayo de 2001. E-mail: [rjordan@eclac.cl](mailto:rjordan@eclac.cl) [www](#)
- 36 Consciência dos cidadãos e poluição atmosférica na região metropolitana de São Paulo – RMSP, Pedro Roberto Jacobi y Laura Valente de Macedo (LC/L.1543-P), N° de venta: S.01.II.G.84 (US\$ 10.00), mayo de 2001. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 37 Environmental values, valuation methods, and natural disaster damage assessment, Cesare Dosi (LC/L.1552-P), Sales N°: E.01.II.G.93 (US\$ 10.00), June 2001. E-mail: [dsimioni@eclac.cl](mailto:dsimioni@eclac.cl) [www](#)
- 38 Fundamentos económicos de mecanismos de flexibilidad para la reducción internacional de emisiones en el marco de la Convención de Cambio Climático (UNFCCC), Jean Acquatella (LC/L.1556-P), N° de venta: S.01.II.G.101 (US\$ 10.00), julio de 2001. E-mail: [jacquatella@eclac.cl](mailto:jacquatella@eclac.cl) [www](#)



- El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago de Chile. Utilice esta página como formulario, indicando en el recuadro el ejemplar de su interés.
- Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, [publications@eclac.cl](mailto:publications@eclac.cl)
-  Disponible en Internet: <http://www.eclac.cl>

Nombre: .....
Dirección:.....
Código postal y ciudad: .....
País: .....
Tel.: ..... Fax: ..... E.mail: .....