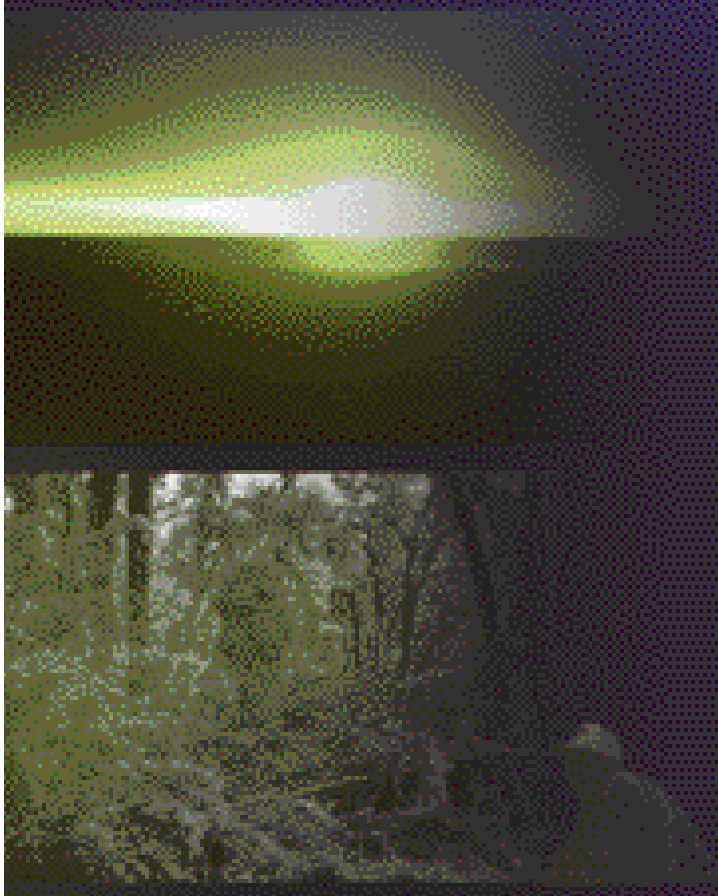
GUATEMALA
frente al cambio climático



SERIE CENTROAMERICANA DE BOSQUES Y CAMBIO CLIMÁTICO

Autor del tema jurídico-institucional:
Alejandra Sobenes
Autores del tema de potencial de mitigación:
Edwin Castellanos, Celia Martínez y Fernando Roldán

Octubre 2003

Agradecimientos

El Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central (PBCC) reconoce el valioso esfuerzo de todas las personas que han colaborado intelectualmente para la elaboración de este documento.

En particular agradecemos a los autores Alejandra Sobenes, Edwin Castellanos, Celia Martínez y Fernando Roldán; a Luis Ernesto Barrera, Claudio Cabrera, Julio López Payes, Ricardo Jordan Lee y Carlos Mansilla, puntos focales y miembros del Comité de Dirección del PBCC, y a los demás integrantes del Comité Técnico Nacional.

Un reconocimiento especial a Patricia Panting, Ministra de Recursos Naturales y Ambiente en Honduras, donde se encuentra la sede del proyecto, por su apoyo en la ejecución del mismo.

Se agradece el aporte en la elaboración de cada uno de los documentos nacionales y regionales a los expertos Xinia Soto, Ana Victoria Rojas, Julio Guzmán y Jorge Rodríguez.

También reconocemos de manera especial a Olman Serrano, Ali Mekouar, Suzuko Tanaka (FAO-Roma), así como a Iván Angulo (FAO-Costa Rica) por su constante ayuda en la revisión y producción de los documentos.

Reconocemos el esfuerzo, para iniciar y finalizar el proceso de dichas consultorías, a Jenny Suazo e Inés María Ortiz.

Agradecemos a Jorge Rodríguez, quien en colaboración con Gabriela Hernández y Andrea Amighetti de INFOTERRA Editores, fueron responsables por la edición e impresión de estas publicaciones.

Un agradecimiento destacado a la FAO y al Gobierno de los Países Bajos, por su valiosa asistencia y por hacer posible, con su apoyo financiero, el desarrollo del Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central.

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Organización de las Naciones Unidas para al Agricultura y la Alimentación, juicio alguno sobre la condición jurídica de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

Contenidos

2 **Agradecimientos**

5 **Prefacio**

6 **Presentación:**
Una serie para Centroamérica

7 **Introducción:**
Guatemala en el escenario del cambio climático

11 **I PARTE**
EL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL DE GUATEMALA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

12 **Marco Legal**
12 Requerimientos legales e institucionales para participar en el MDL
12 Marco normativo nacional
16 Asuntos Indígenas, Acuerdos de Paz y Tenencia de la Tierra
18 Fortalezas y Debilidades del Marco Legal

19 **Marco Institucional**
19 Instituto Nacional de Bosques (INAB)
20 Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)
20 Comisión Nacional de Implementación Conjunta (OGIC)
21 Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
22 Otros actores
24 Fortalezas y Debilidades del Marco Institucional

25 **Marco Político**
25 La Agenda Estratégica Nacional de Ambiente y Recursos Naturales 2002-2004
26 Medidas nacionales para la implementación de la Convención de Cambio Climático
28 Fortalezas y Debilidades del Marco Político

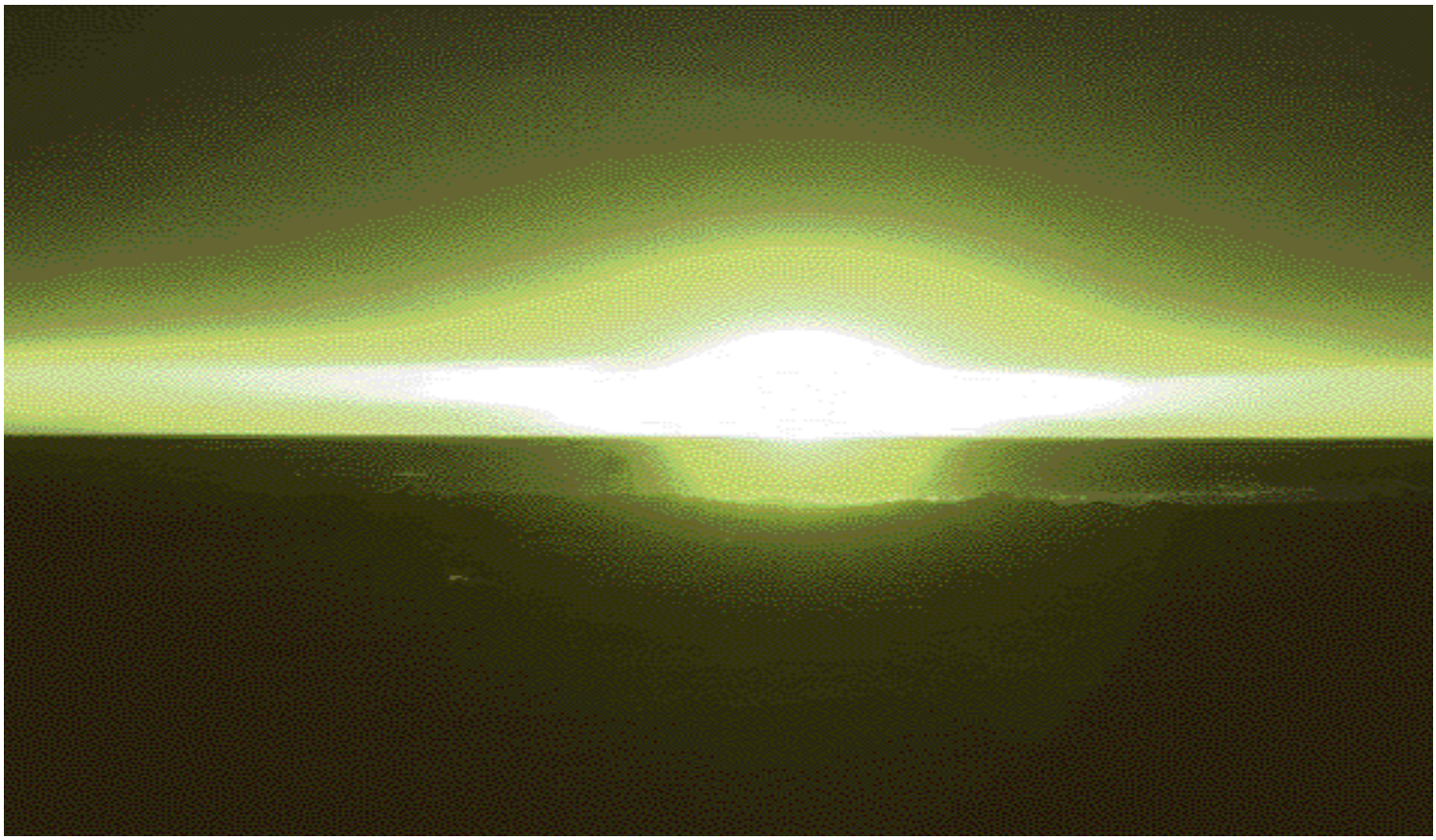
29 **II PARTE**
EL POTENCIAL DE MITIGACIÓN DEL SECTOR FORESTAL GUATEMALTECO

33 **Metodología para identificar las Áreas Kyoto de Guatemala**
33 Identificación de las Áreas Kyoto
36 Identificación del uso actual del suelo en las Áreas Kyoto
36 Identificación de áreas con potencial socioeconómico homogéneo
37 Cálculo del potencial de reforestación en las Áreas Kyoto según datos económicos, sociales, biofísico y de tendencias históricas
38 Cuantificación del contenido de carbono en la Línea Base para Guatemala
38 Cuantificación del contenido de carbono en el escenario de proyectos MDL
39 Cálculo del almacenamiento neto de carbono
39 Corrección por riesgos de almacenamiento neto de carbono

40 **Los resultados del estudio**
40 Áreas Kyoto identificadas en Guatemala
41 Potencial socioeconómico para la reforestación
41 Potencial de reforestación en Áreas Kyoto según datos económicos, sociales, biofísicos y de tendencias históricas
43 Contenido de carbono en la Línea Base
44 Contenido de carbono en el escenario de proyecto MDL
44 Almacenamiento neto de carbono tras corrección por riesgos

46 **Conclusiones y Recomendaciones**
46 Sobre el Marco Legal- Institucional
48 Sobre el potencial de mitigación del país

51 **Bibliografía**
51 Para el tema legal – institucional
51 Para el tema de potencial de mitigación



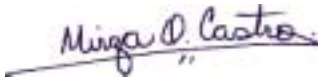
PREFACIO

Centroamérica continúa preparándose para la implementación de acciones concretas dirigidas hacia la mitigación del cambio climático, en particular, en actividades forestales dentro de los lineamientos del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) bajo el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Esta preparación se ha dinamizado gracias a un proceso lanzado mediante el ***Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central (PBCC).*** Este proyecto, financiado bajo el programa de asociación FAO y el Gobierno de los Países Bajos, se ha realizado en coordinación con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD).

Los países participantes son: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Los productos de las múltiples actividades del PBCC han sido supervisados a nivel nacional por los respectivos Puntos Focales, con la colaboración y guía de los Comités Técnicos Nacionales, que agrupan a expertos de las agencias forestales, así como del sector académico, privado y de la sociedad civil.

En esta serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático, el PBCC presenta la evaluación del potencial de mitigación y el marco jurídico e institucional de cada uno de los siete países de América Central. Asimismo, incluye un documento regional que expone una situación general de Centroamérica en el escenario del Mecanismo del Desarrollo Limpio. Estos documentos son instrumentos claves para el posicionamiento nacional, en lo relativo a actividades de forestación y reforestación para la mitigación del cambio climático. Ofrecen información científica y análisis institucional y legal, útil no sólo para los tomadores de decisiones sino también para el sector académico y otros sectores con interés en el tema del cambio climático y en el MDL.



Mirza Castro
Coordinación Regional
Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central
FAO/CCAD

Presentación

UNA SERIE PARA CENTROAMÉRICA

El problema del cambio climático es uno de los más serios que le ha tocado enfrentar a la humanidad y que ella misma ha generado, poniendo en riesgo la vida entera del Planeta. Reducir la emisión de gases contaminantes que calientan la atmósfera y destruyen la capa de ozono, mediante tecnologías limpias y el retiro de muchos de estos gases del mercado, es una parte de la solución. La otra parte es absorber gran cantidad de esos gases a través de los bosques y plantaciones, cuyos árboles cumplen con la función de limpiar el aire que respiramos.

Los reductos de bosque tropical y las plantaciones forestales de Centroamérica son parte importante de esos "limpiadores" con que cuenta el mundo, pero además la región tiene un potencial de tierras en que se pueden plantar más árboles o regenerar los bosques de manera natural, aumentando su capacidad para mitigar gases de efecto invernadero. Estas son las llamadas "tierras Kyoto", en donde los países pueden desarrollar proyectos de forestación y reforestación con apoyo del sistema de financiamiento generado por el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), creado por el Protocolo de Kyoto y la Convención Marco de Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMCC). El MDL lo que permite es que las naciones desarrolladas, que generan los gases, paguen a los países en desarrollo por sus servicios de mitigación. Los fondos podrán negociarse mediante proyectos que pueden presentarse ante diversas "bolsas" o iniciativas que se están creando para financiar "proyectos MDL".

Centroamérica representa cerca de un 8% del mercado mundial del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Esta aventajada posición obedece al potencial neto de carbono proveniente de futuras plantaciones, la implementación de sistemas agroforestales y la regeneración inducida de bosques, con los cuales se podrá producir alrededor de 243 millones de toneladas de carbono (24.3 millones de toneladas anuales) en la próxima década. El potencial de áreas disponibles para proyectos de mitigación en Centroamérica supera los dos millones y medio de hectáreas (2,625,212 has).

Para ayudar a los países centroamericanos a desarrollar todo este potencial de mitigación frenta al cambio climático y aprovechar las oportunidades que le brinda el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), se creó el proyecto ***"Bosques y Cambio Climático en América Central" (PBCC)***.

El PBCC empezó por evaluar qué tan preparada está Centroamérica para participar en el MDL, cuál es el marco legal e institucional relacionado con el cambio climático en cada país y qué tanto éste facilita la participación efectiva en el mercado mundial del carbono.También calculó el potencial regional y de cada país para la mitigación de gases de efecto invernadero; es decir, cuánta tierra tienen disponible, y en dónde, para desarrollar proyectos de forestación y reforestación con fondos del MDL. Consultores de alto nivel en cada país fueron los encargados de hacer estos estudios y para sopesar mejor todos estos aspectos entrevistaron a los miembros de los Comités Técnicos Nacionales y a otros actores claves del sector forestal y de cambio climático en cada uno de sus países. Ahora queremos compartir con ustedes los resultados de esos estudios.

Por eso produjimos esta "Serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático" que consta de ocho publicaciones. Siete de ellas, una por país, describen la situación legal-institucional y el potencial de mitigación a nivel nacional. La octava presenta la información consolidada a nivel regional, ofreciendo una mirada general de Centroamérica en el escenario del MDL.

La idea es que esta información sea útil a los técnicos, tomadores de decisiones e instituciones del sector forestal centroamericano, y que los motive y los guíe para elaborar con éxito proyectos elegibles por el MDL. También pretende fomentar los cambios necesarios para mejorar el marco legal e institucional de Centroamérica vinculado al cambio climático. Un mayor desarrollo forestal y una actitud responsable frente al cambio climático redundará en una mejor calidad de vida para la población centroamericana, especialmente en el área rural.

Introducción

GUATEMALA EN EL ESCENARIO DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Los últimos eventos naturales extremos sucedidos en la región Centroamericana nos confirman que hay un evidente cambio climático, tal y como los científicos vienen pregonando desde hace varios años. Entre los efectos de estos cambios, se habla de un aumento de la temperatura planetaria, propiciando el derretimiento del casco polar y por consiguiente un aumento del nivel de mar que afectará las tierras bajas e insulares; también se prevé una mayor y menor precipitación, provocada por eventos extremos como huracanes en ciertas temporadas y sequías en otros períodos.

Actualmente hay certeza sobre cuáles son las causas que están provocando este cambio climático: básicamente el uso intensivo de energía de origen fósil y la conversión de tierras de bosques a cultivos y otros usos. Los combustibles fósiles liberan gases, denominados de efecto invernadero, y entre ellos el más importante es el carbono, convertido por oxidación en dióxido de carbono.

A pesar de lo grave que puede ser esta situación, los acuerdos entre naciones para tomar medidas correctivas han sido lentos, más que todo porque significan cambios en los hábitos y necesidades de los países que inciden directamente en sus economías y patrones sociales. Entre los pocos compromisos, no es sino hasta en el año 2001 que se reafirma el acuerdo para poner en práctica el Protocolo de Kyoto, gestado desde 1997. En este acuerdo se reconocen prácticas para mitigar el cambio climático, y uno de los mecanismos se refiere al tema forestal y al cambio de uso de la tierra. Así, en el marco del Protocolo de Kyoto, es que se establece el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) para países en desarrollo, previendo que éste entrara en vigencia en el 2003.

Las bases de Guatemala

Guatemala posee un amplio marco normativo para la protección del ambiente en lo referente al manejo del recurso forestal, caracterizado por una gran visión. Por ejemplo, la Ley Forestal reconoce que, mediante un manejo sostenido de los recursos forestales, pueden producirse bienes que coadyuven a la fijación de carbono. No obstante, aún queda mucho por hacer, como mejorar el marco de los incentivos forestales para hacer más equitativa su distribución.

El tema de cambio climático tuvo gran aceptación en Guatemala. Prueba de ello es que la temática se incluyó en la política forestal, en la Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad, en la Agenda Estratégica Nacional de Ambiente y Recursos Naturales 2002-2004 y en la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.

La particularidad de Guatemala, al poseer una población mayoritariamente indígena, es su deber de acordar consideraciones especiales sobre los temas vinculados con los derechos de los pueblos indígenas y la tenencia de la tierra.

Existen una serie de instituciones como el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Instituto Nacional de Bosques (INAB), el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y el Ministerio de Energía y Minas (MEM) que ya trabajan en el tema de bosques y cambio climático. También hay avances en el cumplimiento de los compromisos asumidos internacionalmente, un ejemplo de ello lo constituye la publicación de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.

La intención de Guatemala es, tras evaluar su capacidad institucional y jurídica para ejecutar proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático, fortalecer los marcos jurídico-institucionales, adecuándolos a los requerimientos establecidos en las negociaciones de la CMCC, para permitirle participar en el MDL y aprovechar las oportunidades dentro del mecanismo financiero de la Convención.

Experiencia en mitigación

La Comisión Nacional de Implementación Conjunta, también conocida como la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta (OGIC) se creó el 27 de junio de 1997. Su función es dar seguimiento técnico a los proyectos de Implementación Conjunta, además de propiciar un conjunto armonizado de acciones que mejoren las condiciones de vida de los guatemaltecos y faciliten el desarrollo de los proyectos dentro del marco de la CMCC. La Comisión faculta, a su vez, a los Ministerios de Energía y Minas, y al de Agricultura, Ganadería y Alimentación para que emitan

certificados gubernamentales de los proyectos de Implementación Conjunta.

La disposición del gobierno por concertar convenios para implementar el MDL se hace evidente con la reciente suscripción de un convenio de cooperación sobre reducciones de emisiones obtenidas a partir del año 2000, entre el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Gobierno de los Países Bajos. No obstante, resulta imperativo crear una autoridad nacional del MDL.

El potencial de Guatemala

De acuerdo con el estudio que aquí se presenta, Guatemala tiene un total de 4.46 millones de hectáreas en terrenos que califican como Áreas Kyoto (AK), según los lineamientos establecidos en el Protocolo de Kyoto y las definiciones de forestación y reforestación que aparecen en el Acuerdo de Marruecos. Se excluyeron las ciudades y zonas de vida de monte espinoso del total de AK mencionado.

Por lo tanto, las áreas en las que se podrían desarrollar proyectos forestales que califiquen para acceder al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) corresponden a 47,680 km2 equivalente al 43.7% del territorio nacional. Cabe destacar que de este total, únicamente 28,085 km2 (o 2.8 millones de hectáreas) son territorios con vocación forestal.

Bajo un tamiz más fino, tras evaluar las variables sociales, económicas y biofísicas (riesgo del proyecto) se concluye que es un 16.9% de estas tierras Kyoto las que pueden dedicarse a proyectos MDL en el período 2003-2012, lo que representa 0.7 millones de hectáreas, equivalentes al 6.5% del territorio nacional.

En cuanto a la Línea Base (capacidad actual de fijación de carbono del país sin proyectos MDL), se estimó una fijación de 14,416,287.4 toneladas de carbono dentro de 131,027 hectáreas para el período 1997-2000.

Ya desarrollando Proyectos MDL, se calcula que Guatemala podría llegar a fijar 89,397,490 toneladas de carbono para el año 2012, verificables anual o periódicamente, siendo esta cifra el resultado de la suma del carbono fijado por proyectos de reforestación MDL y por proyectos de reforestación del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR), que es el único programa que reforesta en en país.

El marco internacional del cambio climático

La *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC)* es el principal instrumento internacional legalmente vinculante que aborda el tema del cambio climático. Fue abierta para firmas en la Cumbre de Río (1992), ocasión en la cual fue suscrita por 155 países.

El objetivo de la CMCC y de todo instrumento jurídico conexo que adopte la Conferencia de las Partes Contratantes de esta Convención (COP), establecido en su Artículo 2, es "…lograr, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Convención, la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEIs) en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Este debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible".

Los principios básicos de la CMCC son tres: el principio precautorio, las responsabilidades comunes pero diferenciadas (que asignan a los Estados industrializados el liderazgo para combatir el cambio climático), y la contribución al desarrollo sostenible. Los compromisos generales aplicados tanto a países desarrollados como en desarrollo están establecidos en el artículo 4.1 de la Convención. Entre ellos destacan el elaborar, actualizar y publicar periódicamente tanto un inventario nacional de emisiones y sumideros de gases de efecto invernadero, como programas nacionales y/o regionales de mitigación y adaptación a los impactos derivados del cambio climático.

El compromiso de la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río 92) de estabilizar para el año 2000 las emisiones de GEI a los niveles de 1990, no tuvo el éxito esperado

y por eso se adoptó el *Protocolo de Kyoto (PK)*, aprobado en la COP3 en 1995 en Japón. El Protocolo es una nueva versión de las obligaciones respecto a la CMCC y crea una real "demanda de carbono" por parte los países industrializados, al establecer la meta de obtener reducciones concretas de emisiones en un 5% para el quinquenio 2008-2012 con respecto al nivel de 1990. De hecho, todas las acciones realizadas a partir del 2000 serán reconocidas en este período de cumplimiento.

El PK incorpora varios mecanismos flexibles para lograr reducciones netas de emisiones de GEIs. Estos son: el Comercio de Emisiones (CE), la Implementación Conjunta (IC), las Actividades Implementadas Conjuntamente (AIC) y el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). El más interesante para las actividades forestales de los países tropicales es el MDL. Este mecanismo, cubierto en el Artículo 12 del Protocolo, permitirá a los países desarrollar e invertir en la reducción o prevención de emisiones de GEIs en el mundo en desarrollo. El MDL tiene como finalidad apoyar el desarrollo sostenible de los países en desarrollo y contribuir al objetivo primordial de la CMCC, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo 1 a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación de las emisiones.

Por medio del MDL, los países industrializados podrán adquirir unidades certificadas de reducción de emisiones (CERs) o títulos de CTOs *(Certified Tradable Offsets)* o Créditos Certificados Comerciales. A cambio de estas inversiones, recibirán créditos de carbono y pueden comercializarlos o deducirlos de sus propias emisiones. Estas inversiones además establecen un mercado internacional de reducciones de emisiones certificadas.

Los CERs son instrumentos financieros para la comercialización internacional de Reducciones de Emisiones Certificadas de GEIs y son expresadas en unidades equivalentes de carbono (toneladas métricas) que han sido y serán reducidas o compensadas. Mediante la emisión de CERs, los países con compromisos de reducción se comprometen a sustentar la validez de la mitigación hasta el 2020, garantizando compensaciones adicionales en caso de que se comprueben discrepancias con las certificadas.

Durante la COP6-2 *(Bonn, Alemania)* se resolvieron los principales puntos de conflicto entre los países y se manifestó la intención de la comunidad global de ratificar el Protocolo de Kyoto a finales del 2002. El Acuerdo consolidó un marco flexible, sin restricciones a la participación de proyectos MDL, e incluye proyectos forestales de fijación de carbono limitados a actividades de forestación y reforestación.

En la COP7, realizada en *Marrakech*, Marruecos, en noviembre del 2001, se formalizaron las decisiones generales tomadas en la COP6-2 de Bonn y se establecieron las bases necesarias para la ratificación general del Protocolo. Las Partes enfocaron sus esfuerzos en el desarrollo de las normas de cumplimiento, las modalidades y las guías de implementación del MDL, en el Comercio de Emisiones y en la Implementación Conjunta.

Uno de los aspectos más importantes de la COP7 y que contribuirá a clarificar las reglas del juego en esta materia, fue el establecimiento de la Junta Ejecutiva que supervisará el MDL, bajo la autoridad de la Conferencia de las partes en el Protocolo de Kyoto. Esta Junta Ejecutiva tendrá, entre otras funciones, la de formular recomendaciones sobre nuevas modalidades y procedimientos del MDL, aprobar nuevas metodologías relacionadas con la base de referencia, los planes de vigilancia y los ámbitos de los proyectos. También será la responsable de la acreditación de las entidades operacionales y pondrá a disposición del público la información pertinente.

El Protocolo de Kyoto reconoce, por otra parte, las actividades de secuestro o reducción de emisiones de carbono asociados con el uso del suelo, cambios de *uso del suelo, y las actividades forestales (LULUCF),* como una de las opciones existentes para regular las emisiones antrópicas de gases con efecto invernadero.

Estos proyectos y actividades están contemplados en los Artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kyoto, que mencionan que los países del Anexo 1 deberán tener en cuenta la forestación, reforestación y deforestación, así como otras actividades LULUCF, dentro de la contabilización de sus emisiones y reducciones de emisiones. Un proyecto LULUCF es un conjunto de

actividades con una localización geográfica determinada, implementada para reducir o capturar GEIs por medio de actividades de forestación y reforestación y otras maneras que se enmarquen dentro del uso de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura.

Como resultado del Protocolo de Kyoto, se han creado a nivel internacional varios fondos financieros para apoyar los proyectos del MDL y fuera de él. Se trata de iniciativas de instituciones bilaterales y multilaterales provenientes de los países desarrollados que deben reducir sus emisiones. Para el caso de mitigación de gases de efecto invernadero existen por lo menos seis fondos para financiar proyectos MDL en el marco del Protocolo de Kyoto y una sétima opción que ofrece el gobierno de los Estados Unidos, pero fuera del PK.
Del Banco Mundial se desprenden tres iniciativas: el Fondo Prototipo del Carbono, el Bio Carbon Fund y el Community Development Carbon Fund. Los Países Bajos ofrecen dos posibilidades de financiamiento: Carboncredits.nl y el Netherlands Carbon Facility (INCaF) que se canaliza por medio de la International Finance Corporation (IFC). También existe el Programa Finlandés de Desarrollo Limpio. Fuera del Protocolo de Kyoto, se encuentra la Iniciativa de Cambio Climático de Estados Unidos.

De tal manera, el mundo cuenta con diversos mecanismos políticos y financieros para empezar a hacer frente al cambio climático. Dentro de este escenario, cada país centroamericano debe competir con eficiencia, creando sus propias condiciones para generar proyectos y atraer inversiones que le permitan aprovechar al máximo su potencial de mitigación del cambio climático.

I PARTE
EL MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

de Guatemala frente al Cambio Climático

MARCO LEGAL

Requerimientos legales e institucionales para participar en el MDL

El Artículo 12 del Protocolo de Kyoto introduce el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) bajo la dirección de la Conferencia de las Partes (COP) y la supervisión de un Comité Ejecutivo, para promover proyectos entre los países del Anexo 1 y los que están en vías de desarrollo. También establece que la reducción de emisiones a partir del 2000, cuenta en los compromisos para reducir las emisiones agregadas durante los años 2008-2012, siempre que sean certificadas por una entidad aprobada por la COP.

Para cumplir con estos requerimientos, el citado Protocolo establece la necesidad de preparar "guías sobre métodos de inventario" (Art. 10) y, a través de la COP, instituye las reglas para la transacción de emisiones entre países del Anexo B (Art. 17).

De acuerdo con una reciente publicación de la FAO, que analiza el tema bosques y cambio climático (FAO, 2002), las medidas legislativas que los gobiernos pueden tomar para dar cumplimiento a la Convención Marco de Cambio Climático (CMCC) y al Protocolo de Kyoto (PK) son:

1. Regular el manejo forestal y el uso forestal. Por ejemplo, se puede limitar la cosecha y exigir la inmediata reforestación en áreas aprovechadas de mayor prioridad para la captura de dióxido de carbono.

2. Regular la producción y uso de productos forestales, lo mismo que la disposición y uso de desperdicios y manejo de residuos.

3. Regular a los productores de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y promover la inversión en sumideros de carbono.

En este sentido, Guatemala debe cumplir con las obligaciones siguientes:

- Desarrollar y actualizar inventarios de emisiones y remoción de GEI: incluye deforestación, plantaciones y regeneración de bosques, quema o descomposición de madera.

- Desarrollar programas para mitigar los efectos del cambio climático, incluyendo medidas sobre emisiones y sumideros.

- Promover tecnologías para reducir emisiones.

- Promover manejo sostenible de sumideros y reservas.

- Prepararse para la adaptación a los impactos del cambio climático y desarrollar planes apropiados para áreas que podrían ser afectadas por inundaciones, sequías o procesos de desertificación.

Marco normativo nacional

Guatemala posee un amplio marco normativo para la protección del ambiente. En los distintos niveles jerárquicos del ordenamiento jurídico nacional existen principios para la protección del ambiente que se refieren al manejo del recurso forestal. Entre ellos están la Constitución Política, tratados internacionales, leyes ordinarias y otras de menor rango como acuerdos gubernativos y acuerdos ministeriales, entre otros, tal como se muestra en el esquema siguiente.

Normas dentro del ordenamiento jurídico para la protección del ambiente en Guatemala

Constitución Política

- Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República.
- Ley Forestal, Decreto 101-96 del Congreso de la República.
- Ley de Áreas Protegidas, Decreto 4-89 del Congreso de la República.
- Decreto 90-2000, creación del MARN.
- Código Municipal, Decreto del Congreso de la República.

- Aprobación Convenio Regional Cambio Climático, Decreto 30-95.
- Aprobación de la Convención Marco sobre Cambio Climático, Decreto 15-95.
- Aprobación Protocolo de Kyoto, Decreto 23-99.
- Aprobación de Convenio para la Protección de la Capa de Ozono, Decreto 39-87.
- Protocolo Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.
- Aprobación del Convenio Centroamericano para la Protección del Ambiente, Decreto 12-90.
- Convenio Centroamericano para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales (ratificado el 2.2.94).

Reglamento de la Ley Forestal (Resolución JD- INAB, No. 4.23.97).
Reglamento de la Ley de Áreas Protegidas (Acuerdo Gubernativo No. 759-90).
Reglamento Orgánico Interno del MARN (Acuerdo Gubernativo 186-2001).
Resolución No. 01.23.99 Junta Directiva INAB, incentivos reforestación con hule.
Reglamento del Programa de Incentivos Forestales, Resolución Junta Directiva INAB, No. 1.27.99.
Acuerdo Gubernativo 474-97, Creación de la Comisión Nacional de Implementación Conjunta.

La Constitución Política

En la Constitución Política de la República aparecen algunos artículos relacionados con el tema forestal y ambiental que es necesario destacar:

- "Se declara de urgencia nacional y de interés social, la reforestación del país y la conservación de los bosques. La ley determinará la forma y los requisitos para la explotación racional de los recursos forestales y su renovación … y fomentará su industrialización. La explotación de todos estos recursos, corresponderá exclusivamente a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas. Los bosques y la vegetación en las riberas de los ríos y lagos, y en las cercanías de las fuentes de agua gozarán de especial protección" (Art. 126).

- El Artículo 126 abre la posibilidad de participación en el MDL. El mandato constitucional que promueve la reforestación estipula que se trata de una intención y voluntad de Estado. Esta disposición estatal marca la diferencia con respecto a otros países que sólo lo manifiestan a través de normas de inferior jerarquía.

- "Se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación…" (Art. 64).

- Con respecto al medio ambiente y equilibrio ecológico, la Carta Magna establece que "el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación" (Art. 97).

La Ley Forestal (Decreto 101-96)

La Ley Forestal, en su primer considerando establece que "los recursos forestales pueden y deben constituirse en la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala. Mediante el manejo sostenido pueden producirse bienes que coadyuven a satisfacer las necesidades de energía, vivienda y alimentos; servicios que contribuyan a elevar la calidad de vida, el nivel económico, educación y recreación de las poblaciones, la protección de los recursos naturales y la fijación de carbono".

La Ley Forestal de 1996 integra el concepto de fijación de carbono como un servicio que prestan los recursos forestales.

Esta Ley es de observancia general y su ámbito de aplicación se extiende a todo el territorio nacional, abarcando tanto los terrenos cubiertos de bosque como los de vocación forestal, con o sin cobertura forestal. Lo anterior demuestra una gran claridad conceptual con respecto a la vocación de los suelos.

En lo relativo a incentivos forestales, la Ley Forestal establece lo siguiente: "El Estado otorgará incentivos por medio del Instituto Nacional de Bosques (INAB) en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas conforme a esta ley; a los propietarios de tierras, incluyendo a las municipalidades, que se dediquen a proyectos de reforestación y mantenimiento en tierras de vocación forestal desprovistas de bosque, así como al manejo de bosques naturales; y a las agrupaciones sociales con personería jurídica que, por arreglo legal, ocupan terreno propiedad de los municipios. Estos incentivos no se aplicarán a la reforestación derivada de los compromisos contraídos según los casos indicados en esta ley. Las plantaciones derivadas de programas de incentivos forestales se conceptúan como bosques plantados voluntarios" (Art. 71).

La Ley Forestal también señala, en su artículo 72, que "El Estado destinará anualmente una partida en el Presupuesto de Ingresos y Egresos de la Nación al INAB para otorgar incentivos forestales equivalentes al 1% del Presupuesto de Ingresos Ordinarios del Estado, a través del Ministerio de Finanzas Públicas".

Con respecto a la duración del programa de incentivos, señala que "El Estado en un período de 20 años contados a partir de la vigencia de la presente ley, dará incentivos al establecimiento de plantaciones, su mantenimiento y el manejo de bosques naturales. Este incentivo se otorgará a los propietarios de tierras con vocación forestal, una sola vez, de acuerdo al plan de manejo y/o reforestación aprobado por el INAB" (Art. 73).

La Ley Forestal también se refiere a la protección de los bosques y de los suelos de vocación forestal, y al cambio de uso de la tierra estableciendo que: "Se requiere de una licencia para el cambio de uso forestal a usos no forestales" (Art. 46 de la Ley Forestal y Art. 32 del Reglamento de la Ley Forestal, Resolución 4.23.97).

Igualmente establece regulaciones vinculadas con el apoyo de las municipalidades en el tema forestal: "Las comisiones de medio ambiente de las municipalidades con delegación específica del alcalde serán las encargadas de apoyar al Instituto Nacional de Bosques en la aplicación de la presente Ley y su Reglamento, en ningún caso serán instancias de decisión a excepción de las disposiciones contempladas en la presente Ley" (Art. 8).

Para este efecto las municipalidades deberán:

a. Apoyar al INAB en el cumplimiento de sus funciones.
b. Coadyuvar en la formulación y realización de programas educativos forestales en su municipio.
c. Ser portavoces en sus comunidades de las políticas, estrategias y programas que el INAB diseñe para su municipio.

En lo que respecta a la coordinación con las municipalidades, la Ley determina que "Las municipalidades ejecutarán los sistemas de vigilancia que se requieran para evitar los aprovechamientos ilegales de productos forestales a nivel de cada municipio, con el apoyo del INAB, y apoyarán las actividades de éste en el control del aprovechamiento autorizado de productos forestales; el INAB enviará copias de las licencias y planes de manejo a las municipalidades respectivas" (Art. 58).

Según la Ley Forestal, las municipalidades pueden emitir licencias para la tala de árboles. "Las municipalidades serán las que otorguen las licencias para la tala de árboles ubicados dentro de sus perímetros urbanos, para volúmenes menores de diez (10) metros cúbicos por licencia por finca y por año. Para volúmenes mayores la licencia será otorgada por el INAB" (Art. 54).

La Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89)

La Ley de Áreas Protegidas "crea el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), integrado por todas las áreas protegidas y entidades que las administran, cuya organización y características establece esta ley, a fin de lograr los objetivos de la misma en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país y la diversidad biológica" (Art. 2, reformado por el artículo 2 del Decreto No. 110-96).

Dicha ley establece que "son áreas protegidas, incluidas sus respectivas zonas de amortiguamiento, las que tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre, recursos conexos y sus interacciones naturales y culturales, que tengan alta significación por su función o sus valores genéticos, históricos, escénicos, recreativos, arqueológicos y protectores, para preservar el estado natural de las comunidades bióticas, de los fenómenos geomorfológicos únicos, de las fuentes y suministros de agua, de las cuencas críticas de los ríos, de las zonas protectoras de los suelos agrícolas, para mantener opciones de desarrollo sostenible" (Art. 7).

El Código Municipal (Decreto 12-2002)

El Código Municipal establece algunas regulaciones relacionadas con el tema de ambiente, que están establecidas en la Ley Forestal, a saber: "El Concejo Municipal organizará, entre las comisiones que tienen carácter obligatorio, la de Fomento Económico, Turismo, Ambiente y Recursos Naturales" (Art. 36).

Otro aspecto que debe considerarse en el tema de bosques y cambio de uso de la tierra es que la Municipalidad está obligada a formular y ejecutar planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral del municipio (Art. 142, 143 y 144).

La Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental (Decreto No. 116-96)

La Ley de Fomento a la Difusión de la Conciencia Ambiental prevé la difusión de la política ambiental dentro de los programas de estudio, así como en los medios de comunicación (Art.5 y 9).

EL Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), a través de la Comisión para la Educación Ambiental, debe velar por el cumplimiento de la Ley sobre Educación en coordinación con el Ministerio de Educación Pública. En la actualidad se trabaja en la elaboración de la Política Nacional de Educación Ambiental.

Asuntos Indígenas, Acuerdos de Paz y Tenencia de la Tierra

Guatemala es un país muy diverso no solo en recursos naturales, clima y suelos sino también en materia de idioma, cultura y raza. Esta particularidad se ha tratado de reflejar en las medidas jurídicas, acuerdos nacionales y otros instrumentos normativos en el país. Esto es válido, igualmente, para la materia de cambio climático y las actividades conexas.

Legislación en Asuntos Indígenas

Al poseer una población mayoritariamente indígena, Guatemala debe acordar consideraciones especiales a los temas vinculados con los derechos de los pueblos indígenas y la tenencia de la tierra.

La Constitución Política establece lo relativo a la protección de los grupos étnicos (Art. 66), a la salvaguardia de las tierras y las cooperativas agrícolas indígenas (Art. 67), y a las tierras para comunidades indígenas (Art. 68).

Guatemala es parte del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) relativo a pueblos indígenas (aprobado por Decreto 9-96 y ratificado el 10-4-96), en el cual se compromete a:

- Asegurar que los pueblos indígenas tengan el derecho de decidir sus propias prioridades en cuanto al desarrollo de la comunidad y de sus tierras (Art. 7-1).
- Tomar medidas, en conjunto con los pueblos indígenas, para proteger y preservar el medio ambiente de sus territorios (Art. 7-4).
- Evaluar el impacto social, espiritual y ambiental de los proyectos de desarrollo sobre los pueblos indígenas (Art. 7-3).
- Proteger los derechos de los pueblos indígenas sobre los recursos naturales existentes en sus tierras (Art. 15-1).

El actual Código Municipal (Decreto 12-2002) reconoce la organización y gobierno indígena, así como a las comunidades de los pueblos indígenas y lo relativo a la información y participación ciudadana.

Acuerdos de Paz

Dentro del contexto de la guerra interna que vivió Guatemala por más de 30 años, resulta necesario referirse a los Acuerdos de Paz suscritos entre la Unidad Revolucionaria Nacional Guatemalteca

(URNG) y el Gobierno de Guatemala y sus anotaciones sobre asuntos indígenas, tenencia de la tierra y manejo de los recursos naturales. Los compromisos en materia ambiental y de recursos naturales contenidos en los acuerdos de paz son los siguientes:

En el Acuerdo sobre Identidad de los Pueblos Indígenas (México 31.03.1995):

- Regularizar la posesión comunal de tierras en las comunidades que carecen de título de propiedad.
- Reconocer y garantizar el derecho de acceso a la tierra y recursos que hayan tenido tradicionalmente y no pertenezcan a otras comunidades.
- Conceder a las comunidades el derecho de participar en el uso y administración de los recursos naturales.
- Obtener el consentimiento de las comunidades indígenas para la realización de cualquier proyecto de explotación de los recursos naturales.
- Adoptar, en conjunto con las comunidades, mecanismos para proteger y preservar el medio ambiente.
- Desarrollar fórmulas legales que otorguen a las comunidades indígenas la administración de sus tierras de acuerdo con normas consuetudinarias.
- Incrementar la cantidad de juzgados para atender asuntos de tierras.

En el Acuerdo de Derecho sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria (México 06.05.96):

- Instaurar una reforma legal que establezca un marco seguro, simple, accesible en relación con la tenencia de la tierra.
- Crear una jurisdicción agraria ambiental dentro del organismo judicial.
- Revisar y adecuar la legislación sobre tierras ociosas.
- Proteger las tierras ejidales y municipales.
- Establecer y aplicar procesos judiciales ágiles para dirimir litigios sobre tierras y recursos naturales.
- Instituir un sistema de registro y catastro.

Tenencia de la tierra comunitaria

En Guatemala existen diversas modalidades de propiedad y posesión comunal sobre los bosques y tierras con vocación forestal, que se presentan como formas de propiedad comunal con personalidad jurídica reconocida:

a) Asociaciones civiles no lucrativas.
b) Sindicatos de trabajadores campesinos independientes o ligas campesinas.
c) Cooperativas.
d) Sociedades civiles.
e) Patronatos y comités.
f) Empresas campesinas asociativas.

Las posibilidades de propiedad comunal sin personalidad jurídica son:

- La copropiedad
- El patrimonio agrario colectivo

La acreditación de la propiedad o de la posesión legítima es absolutamente necesaria en el régimen de otorgamiento de los derechos de concesión o licencia forestal (Art.3 y 49 de la Ley Forestal). A su vez, el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales será otorgado por concesión si se trata de bosques en terrenos nacionales, municipales, comunales o de entidades autónomas o descentralizadas; o por licencia si se trata de propiedad privada (Art. 3). Existe a su vez, en la citada norma, una incongruencia al haber incluido los terrenos comunales dentro de los aprovechamientos forestales. Por su naturaleza jurídica solamente se puede aplicar el régimen de concesión cuando los terrenos son propiedad del Estado.

Bajo el actual marco jurídico, los derechos de propiedad o de posesión sólo pueden ser acreditados mediante los atestados del Registro de la Propiedad. Esta medida imposibilita el acceso de muchas comunidades a este tipo de derechos e incluso a los incentivos forestales. La Ley Forestal

establece que “el Estado otorgará incentivos por medio del Instituto Nacional de Bosques (INAB) en coordinación con el Ministerio de Finanzas Públicas conforme a esta ley; a los propietarios de tierras, incluyendo las municipalidades, que se dediquen a proyectos de reforestación y mantenimiento en tierras de vocación forestal desprovistas de bosque, así como al manejo de bosques naturales; y a las agrupaciones sociales con personería jurídica, que en virtud a arreglo legal, ocupan terreno de propiedad en los municipios…” (Art. 71).

Fortalezas y Debilidades del Marco Legal

Las principales fortalezas y debilidades en materia legal, relacionadas con el tema de cambio climático en Guatemala, son las siguientes:

Fortalezas	Debilidades
• El marco normativo vigente en el país permite el desarrollo de una normativa nacional coherente con los compromisos adquiridos en el marco del CMCC, incluyendo el establecimiento de una autoridad nacional del MDL. • En materia de reforestación, se cuenta con un sustento constitucional que la declara de urgencia nacional y de interés social, cuestión que, seguramente, no se da en todos los países. • La Ley Forestal reconoce que, mediante un manejo sostenido de los recursos forestales pueden producirse bienes que coadyuven a la fijación de carbono, lo cual constituye un adelanto en materia normativa. • Guatemala es parte de los convenios internacionales relacionados con el cambio climático, incluyendo el CMCC y el Convenio Centroamericano en esa materia. Esto representa un amplio listado de compromisos asumidos por el Estado de Guatemala relacionados con el desarrollo y operativización de una normativa nacional así como la ejecución de acciones puntuales.	• Es necesario crear una autoridad nacional del MDL. • Es fundamental mejorar el marco de los incentivos forestales para hacer más equitativa su distribución. Para lograrlo, se debe revisar y mejorar la normativa vigente con el fin de establecer programas que beneficien a un mayor número de población. • En términos generales, debe estudiarse el establecimiento de una normativa nacional especializada que haga operativos, a nivel nacional, los convenios internacionales, incluido el Convenio Centroamericano sobre Cambio Climático. • Existe mucha posesión comunitaria, con cobertura boscosa, que no está inscrita en el Registro de la Propiedad. Es preciso propiciar espacios y alternativas para que un mayor porcentaje de la población, sobre todo comunitaria, tenga acceso a los beneficios del MDL, que garantizan un mayor desarrollo sostenible a esos grupos.

MARCO INSTITUCIONAL

Varias entidades juegan un rol importante alrededor del tema forestal y de cambio climático en Guatemala, entre ellas el Instituto Nacional de Bosques (INAB), la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta (OGIC) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), además de otros actores relevantes.

Gran parte de este marco institucional es relativamente nuevo en el país. Es en la segunda mitad de la década de los noventa cuando se crean el Instituto Nacional de Bosques (1996) y la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta (1997). Más recientemente, el marco institucional ambiental se refuerza con la creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) en el 2002. De más larga data es el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, que se crea en 1989, pero cuyas acciones principales se desarrollan luego a lo largo de los noventa.

Instituto Nacional de Bosques (INAB)

La Ley Forestal (Art. 5) creó el Instituto Nacional de Bosques (INAB) con carácter de entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa. El INAB es el órgano competente del Sector Público Agrícola, en materia forestal.

Las atribuciones del Instituto Nacional de Bosques son (Art. 6):

- Ejecutar las políticas forestales de esta ley.
- Promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la industria y la artesanía forestal, basada en los recursos forestales así como en la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas.
- Impulsar la investigación para resolver problemas de desarrollo forestal mediante programas ejecutados por universidades.
- Coordinar la ejecución de programas de desarrollo forestal a nivel nacional.
- Otorgar, denegar, supervisar, prorrogar y cancelar el uso de las concesiones forestales, de las licencias de aprovechamiento de productos forestales, fuera de las áreas protegidas.
- Desarrollar programas y proyectos para la conservación de los bosques y colaborar con las entidades que así lo requieran.
- Incentivar y fortalecer las carreras técnicas y profesionales en materia forestal.
- Elaborar los reglamentos específicos de la institución y de los temas de su competencia.
- Las demás atribuciones que le correspondan, conforme la presente ley y otras disposiciones que le sean aplicables.

La Junta Directiva del Instituto Nacional de Bosques, se integra (Art. 10) de la siguiente manera:

- El Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, quien la preside y nombrará a su suplente.
- Un representante titular y suplente del Ministro de Finanzas Públicas.
- Un representante titular y suplente de la Asociación Nacional de Municipalidades, electos en Asamblea General convocada para el efecto.
- Un representante titular y suplente de la Escuela Nacional Central de Agricultura, electos por la Junta Directiva.
- Un representante titular y suplente de las Gremiales de la Cámara de Industria, dedicadas al procesamiento de maderas y otros productos forestales, electos en asamblea general conjunta, convocada para tal efecto.
- Un representante titular y suplente de las universidades que impartan estudios forestales y conexos dentro de las profesiones afines; electos por los rectores de dichas

universidades y postulados por los Consejos Superiores de las mismas.
- Un representante titular y suplente de la Asociación Nacional de Organizaciones No Gubernamentales de los recursos naturales, ecología y medio ambiente, electos por su Asamblea General conjunta.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)

La Ley de Àreas Protegidas "crea el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, con personalidad jurídica que depende directamente de la Presidencia de la República, cuya denominación abreviada en esta ley es CONAP o simplemente el Consejo. El CONAP es el órgano máximo de dirección y coordinación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) creado por esta misma ley, con jurisdicción en todo el territorio nacional, sus costas marítimas y su espacio aéreo. Tiene autonomía funcional y su presupuesto está integrado por una asignación anual del Estado y el producto de las donaciones específicas particulares, países amigos, organismos y entidades internacionales" (Art. 59).

El CONAP posee la competencia institucional con respecto al manejo de recursos forestales en áreas protegidas.

Para cumplir sus fines y objetivos, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Art. 63 reformado por Art. 15 del Decreto Nº110-96 y Nº90-2000) está integrado por los representantes de las siguientes entidades:

- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- Centro de Estudios Conservacionistas (CECON/USAC).
- Instituto Nacional de Antropología e Historia (IDAEH).
- Un delegado de las organizaciones no gubernamentales relacionadas con los recursos naturales y el medio ambiente registrado en CONAP.
- La Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM).
- Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT).
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Comisión Nacional de Implementación Conjunta (OGIC)

La Comisión Nacional de Implementación Conjunta, también conocida como la Oficina Guatemalteca de Implementación Conjunta (OGIC), se creó mediante el acuerdo gubernativo Nº474-97 del 27 de junio de 1997. La función de la Comisión es dar seguimiento técnico a los proyectos de implementación conjunta, además de propiciar un conjunto armonizado de acciones que mejoren las condiciones de vida de los guatemaltecos y faciliten el desarrollo de los proyectos dentro del marco de la Convención Marco de Cambio Climático (Art. 2). Estos proyectos estarán basados en los acuerdos internacionales sobre implementación conjunta, cuyo propósito es reducir, evitar o desplazar las emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero.

Las funciones y atribuciones de la Comisión son las siguientes:

- Evaluar y aprobar los proyectos de implementación conjunta que se propongan bajo el Convenio Marco de Cambio Climático y basados en los Acuerdos Internacionales sobre implementación conjunta.

- Facilitar el desarrollo de los proyectos de implementación conjunta certificados.

- Gestionar y apoyar el establecimiento de fuentes multilaterales de financiamiento complementadas con mecanismos financieros del sector privado y de otras entidades que permitan el funcionamiento adecuado de la Comisión.

- Participar en la formulación de estrategias para definir la posición guatemalteca ante la convención Marco de Cambio Climático, con el propósito de lograr una estrategia internacional coherente con las actividades e intereses nacionales.

- Definir las políticas y los lineamientos de implementación conjunta por sector, y que concuerden con las acciones políticas nacionales de desarrollo.

- Promover convenios bilaterales de implementación conjunta.

- Generar e intercambiar información sobre implementación conjunta.

- Identificar y analizar opciones de investigación del cambio climático en los diferentes sectores.

- Mercadear proyectos de implementación conjunta.

- Desarrollar los mecanismos financieros para canalizar los proyectos de implementación conjunta.

La Comisión tendrá además otras funciones y atribuciones que fijen las leyes, los reglamentos y las disposiciones gubernamentales relativas a la implementación conjunta.

El acuerdo de creación de la Comisión Nacional de Implementación Conjunta faculta a los Ministerios de Energía y Minas, y de Agricultura, Ganadería y Alimentación para que emitan certificados gubernamentales de los proyectos de Implementación Conjunta. "Al Ministerio de Energía y Minas en relación con los temas energéticos, y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, a través del Instituto Nacional de Bosques (INAB), en relación con temas forestales, de conformidad con la resolución de la Comisión. Toda resolución favorable de esta Comisión implica la emisión de la certificación gubernamental de aceptación y en caso de resolución desfavorable el Ministerio que la emita deberá razonar técnicamente su decisión, en un plazo no mayor de 30 días" (Art. 11, acuerdo gubernamental Nº474-97).

El Art. 3 del acuerdo gubernativo que creó la OGIC establece que para cumplir con sus fines y objetivos, la Comisión estará integrada por un representante y un suplente de las siguientes entidades:

- Ministerio de Energía y Minas.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (antes Comisión Nacional del Medio Ambiente - CONAMA-).
- Fundación para el Desarrollo de Guatemala.
- Asociación Nacional de Organizaciones no Gubernamentales de Recursos Naturales y Medio Ambiente.
- Un representante por todas las universidades del país.

Las personas designadas durarán en sus funciones un año, el cual podrá ser prorrogable, a juicio de la entidad o institución nominadora.

Según el Art. 4 del citado instrumento, la Presidencia de la Comisión será rotativa, para un período de no menos de 6 meses. Para la ejecución de sus decisiones la Comisión cuenta con un director ejecutivo, nombrado por mayoría de votos de los representantes titulares de la Comisión (Art. 5).

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) se creó mediante el Decreto Nº990-2002. Sus funciones, todas vinculadas con la gestión sobre el tema de cambio climático, quedan contenidas en el Artículo 29 "bis" de la Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto Nº114-97, reformado por el

Decreto Nº90-2000, ambos del Congreso de la República, siendo éstas:

- Formular participativamente la política de conservación, protección y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales, así como ejecutarla en conjunto con las otras autoridades con competencia legal en la materia correspondiente, respetando el marco normativo nacional e internacional vigente en el país.

- Establecer las políticas para el mejoramiento y modernización de la administración descentralizada del sistema guatemalteco de áreas protegidas, así como para el desarrollo y conservación del patrimonio natural del país, incluyendo las áreas de reserva territorial del Estado.

- Proponer en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, la política sobre la conservación de los recursos pesquero y de suelo, estableciendo los principios sobre su ordenamiento, conservación y sostenibilidad velando por su efectivo cumplimiento.

- En coordinación con el Consejo de Ministros, incorporar el componente ambiental en la formulación de la política económica y social del Gobierno, garantizando la inclusión de la variable ambiental y velando por el logro de un desarrollo sostenible.

- Diseñar en coordinación con el Ministerio de Educación la política nacional de educación ambiental y vigilar para que se cumpla.

- Ejercer las funciones normativas de control y supervisión en materia de ambiente y recursos naturales que por ley le corresponden, velando por la seguridad humana y ambiental.

- Definir las normas ambientales en materia de recursos no renovables.

- Controlar la calidad ambiental, aprobar las evaluaciones de impacto ambiental, practicarlas en caso de riesgo ambiental y velar por que se cumplan. Imponer sanciones en caso de incumplimiento.

- Proponer la política para el manejo del recurso hídrico en lo que corresponda a contaminación, calidad y para renovación de dicho recurso.

- Elaborar las políticas relativas al manejo de cuencas hidrográficas, zonas costeras, océanos y recursos marinos.

- Promover y propiciar la participación equitativa de hombres y mujeres, personas naturales y jurídicas, y de las comunidades indígenas y locales en el aprovechamiento y manejo sostenible de los recursos naturales.

- Realizar y presentar anualmente el informe ambiental del Estado.

- Promover la conciencia pública ambiental y la adopción del criterio de precaución.

Otros actores

El Plan de Acción Forestal (PAFG) representa otro instrumento de apoyo a la institucionalidad forestal y a la formulación y evaluación de la política. Existe la intención de institucionalizarlo como Programa Nacional Forestal. En la actualidad, el Plan concentra su accionar en las siguientes áreas temáticas: política forestal, competitividad del sector, contribución al ordenamiento territorial en tierras rurales y comunicación para el desarrollo.

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) es el responsable sectorial de ejecutar el Plan de Acción Forestal, mediante la Unidad de Políticas e Información Estratégica (UPIE), encargada de orientar la formulación y evaluación de las políticas forestales.

Otro actor importante dentro de la institucionalidad ambiental guatemalteca es la Unidad de Investigación, Control, Preservación y Mejoramiento del Medio Ambiente, del Ministerio de Energía y Minas (MEM), creada en 1991 por acuerdo gubernativo Nº107-91.

En el Marco Estratégico para la Reducción de Vulnerabilidades y Desastres en Centroamérica y dentro del contexto de la Alianza para el Desarrollo Sostenible (ALIDES), Guatemala se comprometió, entre otros aspectos, a "fortalecer las instituciones que atienden los temas de vulnerabilidad y el manejo de contingencias, y la cooperación entre ellas cuando corresponda". Además, aceptó la tarea de "la ampliación y modernización de las actividades destinadas a la obtención, análisis e investigación de la información técnica y científica sobre los fenómenos naturales que se requieren para la toma de decisiones". El compromiso también incluye el "establecimiento de sistemas modernos de monitoreo de fenómenos naturales y antropogénicos para la emisión de alerta temprana; y el fortalecimiento de las capacidades locales para la gestión del riesgo".

En 1976 se creó el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) y, en 1997 el Instituto Geográfico Nacional[1], denominado "Ingeniero Alfredo Obiols Gómez" (acuerdo gubernativo Nº861-97). Ambas fueron dependencias del Ministerio que hoy se denomina de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

El INSIVUMEH surgió de la imperiosa necesidad de reestructurar los organismos y las dependencias del Estado, para ampliar sus servicios sin dispersar esfuerzos y recursos, situación que se hizo evidente durante la terrible catástrofe vivida por el país con el terremoto de 1976. Otro elemento de peso que contribuyó para su creación fue el compromiso del Gobierno de resguardar la seguridad ciudadana y sus bienes, así como promover el desarrollo económico del país. Para cumplir con esos objetivos, era imprescindible ampliar el conocimiento de la sismología, vulcanología, meteorología e hidrología de la República. Esto, debido a que de ello depende en gran parte la planificación, diseño, construcción y explotación adecuada de las obras y el adecuado manejo de los recursos naturales[2].

Por otra parte, el Instituto Geográfico Nacional se creó con el fin de proveer información geográfica y cartográfica confiable para la investigación, planificación y monitoreo, vital para el desarrollo del país a nivel público y privado[3].

La ubicación de estos institutos dentro del antiguo Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas (hoy Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda –MICIVI-) obedece, probablemente, a que en ese entonces se pensaba que el mayor usuario de la información generada por ellos sería ese Ministerio.

A pesar de que la autoridad en el tema ambiental recae actualmente en el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, la función de velar porque se presten de forma descentralizada los servicios de información meteorológica, vulcanológica, sismológica e hidrológica permanece aún como competencia del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

[1] El Instituto Geográfico Nacional (IGN) ha sufrido varias reformas desde su primera constitución. El actual IGN se rige por el instrumento citado.
[2] Primer Considerando del acuerdo gubernativo del 26 de marzo de 1976.
[3] Art. 3 del acuerdo gubernativo Nº114-99.

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres –CONRED— (Decreto Nº109-96) se creó con el propósito de que el país contara con una entidad encargada de prevenir, mitigar, atender y participar en la rehabilitación y reconstrucción ante los daños derivados de los desastres . El INSIVUMEH preside el Consejo Científico de CONRED.

Actualmente, el INSIVUMEH indica las otras instituciones que participan en este Consejo Científico y debe mantener informada a la CONRED de la situación que prevalezca en el país, con respecto a los fenómenos naturales que se encuentran bajo su control. Así, el INSIVUMEH representa una entidad cuyas funciones son determinantes para instituciones de alta trascendencia para el país, como el caso de la CONRED.

Otra entidad importante, en este caso desde el punto de vista financiero, es el Fondo Guatemalteco para el Medio Ambiente (FOGUAMA) que puede financiar proyectos a pequeña escala (acuerdo gubernativo Nº195-97, Art. 3-e). También el Fideicomiso para la Conservación (FCG) es un fondo privado para apoyar proyectos y programas de conservación, que podría llegar a incluir la temática de cambio climático entre sus prioridades de financiamiento.

Fortalezas y Debilidades del Marco Institucional

En el siguiente cuadro se indican las principales fortalezas y debilidades encontradas en el marco institucional de Guatemala, relacionado con el cambio climático:

Fortalezas	Debilidades
• Existe una serie de instituciones como el MARN, INAB, CONAP y MEM que ya trabajan con el tema de bosques y cambio climático. • Hay programas sobre cambio climático, como por ejemplo el establecido en el MARN. • Existe una estructura organizacional que viene trabajando en el tema de cambio climático, vinculada a la implementación conjunta, la cual podría adaptarse como una autoridad de MDL. • Hay avances en el cumplimiento de los compromisos asumidos internacionalmente, un ejemplo lo constituye la publicación de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.	• No existe una autoridad MDL designada. • Aún no se cuenta con una unidad que garantice el seguimiento del CMCC a nivel de estructura institucional, sólo existe a nivel de programa dentro del MARN.

MARCO POLÍTICO

El marco político sobre cambio climático lo determinan las políticas, estrategias, planes y programas que desarrollan las dependencias de gobierno en materia de bosques, áreas protegidas y ambiente en general. A continuación se señalan aquellas vinculadas estrechamente con el tema de bosques y cambio climático.

La Agenda Estratégica Nacional de Ambiente y Recursos Naturales 2002-2004

La Agenda Estratégica Nacional de Ambiente y Recursos Naturales 2002-2004 del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) establece, dentro de su marco estratégico, un planteamiento general que incluye aspectos de relevancia para las medidas vinculadas con el cambio climático. Estos aspectos tienen que ver tanto con el desarrollo institucional y las políticas a lo interno, como con la coordinación nacional y la cooperación internacional referente al tema.

Desarrollo institucional, formulación e integración de políticas ambientales

Este aspecto de la Agenda incluye lo siguiente:

- Promover el estímulo empresarial para que las industrias conviertan de manera gradual sus actuales prácticas productivas en "procesos limpios", con el fin de reducir los actuales niveles de contaminación de las aguas servidas y/o los desechos provenientes de esas actividades.

- Impulsar la administración privada de las áreas protegidas, con el fin de buscar su sostenibilidad financiera. En ese marco, se debe impulsar la investigación de la biodiversidad y fortalecer el sistema de patentes que permita comercializar esta riqueza natural en las mejores condiciones para el país. Asimismo, la correcta administración de las áreas protegidas fortalecerá el comercio y aprecio por los productos agrícolas y forestales.

- Implementar un marco de orientación y adaptación al cambio climático, fomentando a la vez la negociación para la venta de carbono, a través de programas y proyectos forestales, cambio de uso del suelo, energía renovable, eficiencia energética y promoción de mecanismos capaces de absorber gases de efecto invernadero. Además, estas medidas contribuirán a mejorar las perspectivas del desarrollo social y económico sostenible del país.

- Promover la mitigación de la contaminación atmosférica a niveles aceptables, mediante la reducción de los niveles de emisión de gases contaminantes de la flota vehicular en forma gradual, a través de un programa de certificación. Paralelamente, se puede reducir la contaminación generada por fuentes fijas (industria) con mecanismos de certificación vinculados a los permisos de operación.

- Optimizar la coordinación entre el gobierno central y los gobiernos municipales para lograr una mayor cooperación y mejor distribución de funciones con el fin de consolidar una gestión ambiental integral, eficiente y descentralizada.

Estrategia de Coordinación y Cooperación Nacional e Internacional

La Agenda Estratégica Nacional de Ambiente y Recursos Naturales 2002-2004 establece un plan de coordinación y cooperación internacional donde identifica las deficiencias en la coordinación e incluye aspectos relevantes para el caso de las medidas vinculadas con el cambio climático.

Las deficiencias identificadas son :

- La inexistencia de una estrategia de coordinación y cooperación nacional.

- La ausencia de una estrategia de coordinación y cooperación internacional.
- La carencia de información y comunicación efectivas en materia de cooperación.
- La falta de parámetros ambientales en el país y su monitoreo efectivo.
- Limitaciones en la gestión financiera, dirigida a conseguir recursos de apoyo a la gestión ambiental en los campos definidos como prioritarios.
- Limitaciones técnicas en la formulación de proyectos ambientales que consideren la priorización de temáticas y la ampliación de cobertura gráfica.

Por ello, el MARN establece en la misma Estrategia que la cooperación deberá alcanzar los siguientes objetivos:

- Coordinar acciones realizadas por instancias nacionales e internacionales que se orienten a mantener el equilibrio ecológico y la calidad del ambiente en el país.
- Organizar el foro de coordinación de cooperantes para el ambiente, a fin de optimizar su apoyo al país.
- Proveer apoyo científico, técnico y financiero que coadyuve a una efectiva gestión ambiental en el país.

El apoyo técnico y el trabajo en cambio climático son las principales líneas de cooperación que deberán promoverse.

Las medidas nacionales para la implementación de la Convención de Cambio Climático

En el ámbito nacional, se han realizado importantes adiciones tanto en estrategias como en planes, programas y políticas de diferentes sectores vinculados con el cambio climático. Sin embargo, aún quedan varias medidas por adoptar para la implementación de la CMCC, que fueron señaladas en la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático referente al ámbito forestal, publicada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en el 2001. Dentro de tales medidas se pueden citar las siguientes:

1. *Lineamientos Básicos para la Reducción de Emisiones en los Recursos Forestales.* La cobertura boscosa, además de ser el principal sumidero de dióxido de carbono, participa en la dinámica de flujo de los GEI en la atmósfera terrestre y colabora en el balance climático nacional, regional y global.

2. *Opciones de Reducción de Emisiones.* Las principales opciones de reducción de emisiones están orientadas al mantenimiento y aumento de las reservas de carbono, así como a las actividades bioenergéticas. Esto implica lo siguiente:

   a. Mantenimiento de las reservas de carbono
      - Protección y conservación de los bosques.
      - Incremento de la eficiencia del manejo forestal, cosecha y utilización de productos.

   b. Aumento de las reservas de carbono
      - Aumento de la cobertura boscosa.
      - Aprovisionamiento de productos forestales.
      - Promoción de servicios ambientales.

   c. Actividades bioenergéticas
      - Puesta en marcha de políticas y proyectos que tiendan a mejorar la utilización del recurso de la biomasa como fuente de energía.

3 Propuesta de reducción de emisiones y aumento de absorciones. El Plan de Reducción consiste en la identificación y puesta en operación de mecanismos técnicos y financieros que disminuyan las emisiones de GEI generadas por el sector, aumenten la oferta forestal, revaloricen

las funciones económicas y ambientales del bosque y atenúen los impactos negativos que un cambio climático pueda tener sobre los recursos forestales del país.

4. Contenido temático del Plan de Reducción de Emisiones. El Plan de Reducción de Emisiones debe plantear una transformación de las tendencias actuales del uso de los recursos forestales a través de un ordenamiento territorial orientado bajo los lineamientos de sostenibilidad y desarrollo económico. Este Plan podría estar constituido por componentes y acciones basados en los elementos principales que cubren las modalidades de conservación y utilización de los recursos forestales.

Es necesario mencionar las limitaciones de los proyectos forestales, a nivel nacional, para cumplir, desarrollar y negociar los requisitos dentro del marco del MDL, principalmente con respecto a los recursos humanos. El desarrollo de proyectos forestales requiere la existencia de un mercado interesante para los Certificados de Reducción de Emisiones (CERs); sin embargo, esto aún no se ha dado debido a que todavía no ha entrado en vigencia el Protocolo de Kyoto. Además, se debe tomar en cuenta los altos costos de transacción que deben asumir los proyectos con respecto al bajo precio actual de los CERs.

El principio de "adicionalidad" puede convertirse en un obstáculo en determinados casos. Por lo tanto, se recomienda tenerlo siempre presente, sobre todo al momento de establecer los criterios o bases en que será aplicado dicho principio.

Es importante recordar que, para efectos de la CMCC, reforestación es: "la conversión, por actividad humana directa, de tierras no boscosas en tierras forestales mediante plantación, siembra o fomento antropogénico de semilleros naturales en terrenos donde antiguamente hubo bosques pero que están actualmente deforestados. En el primer período del compromiso, las actividades de reforestación se limitarán a la reforestación de terrenos carentes de bosques al 31 de diciembre de 1989".

En el caso de Guatemala, la Constitución Política declaró de urgencia nacional y de interés social la reforestación del país. Por eso, aún con lo limitante del concepto de reforestación (en tiempo y forma), el Gobierno debería esforzarse, dar prioridad y facilidades para la implementación de proyectos de reforestación, lo cual necesariamente implicará una mayor inversión pública en este aspecto.

Fortalezas y Debilidades del Marco Político

De acuerdo con el análisis efectuado, las principales fortalezas y debilidades de Guatemala en materia de políticas frente al tema de cambio climático, son las siguientes:

Fortalezas	Debilidades
• Existe un marco político, que reconoce la importancia del tratamiento del tema de cambio climático, propicio para la implementación del MDL en el país. • El tema de cambio climático se incluyó en la política forestal, en la Estrategia y Plan de Acción de la Biodiversidad, en la Agenda Estratégica Nacional de Ambiente y Recursos Naturales 2002-2004 y en la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. • Se cuenta con información nacional vinculada con cambio climático y bosques. • Existe un conjunto de medidas nacionales para la implementación de la CMCC, que fueron señaladas en la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. • La disposición del gobierno de concertar convenios para implementar el MDL. Por ejemplo, la reciente suscripción de un convenio de cooperación sobre MDL entre el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, y el Gobierno de los Países Bajos.	• Existe poco conocimiento sobre la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y las decisiones de la Conferencia de las Partes. • El Estado debe asignar recursos para implementar proyectos y programas en ese tema. • Existe poca o ninguna comunicación con la sociedad en general que les permita participar en la definición de prioridades, temas y procedimientos, así como intervenir en el desarrollo de proyectos concretos.

II PARTE
EL POTENCIAL DE MITIGACIÓN

del sector forestal guatemalteco

Guatemala podría aportar 30 millones de toneladas de carbono a la mesa de negociaciones internacionales sobre cambio climático, generadas mediante proyectos enmarcados dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), según se desprende del estudio realizado por el Proyecto de Bosques y Cambio Climático (PBCC) de CCAD y FAO. Dicho estudio se efectuó para calcular el potencial de mitigación del sector forestal de Guatemala ante el cambio climático (reducción y/o absorción de CO2 atmosférico).

La investigación reveló que cerca de un 7% del territorio guatemalteco (unas 750 mil hectáreas) son aptas para desarrollar Proyectos MDL, luego de hacer los ajustes de cuál es la capacidad real del país, tomando en cuenta las limitantes biofísicas y socioeconómicas a nivel nacional.

Según el acuerdo de las Partes en Marrakech, los proyectos forestales que se pueden incluir dentro de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) son los proyectos de forestación y reforestación, así como programas de manejo de sistemas terrestres que aumenten el nivel de fijación de carbono en dichos procedimientos. Los proyectos de reforestación y manejo serán limitados a aquellos terrenos que carezcan de bosque al 31 de diciembre de 1989 y que no hayan sido reforestados al año 2000 ("tierras Kyoto" para el MDL). Las actividades forestales admisibles serán aquellas que se hayan iniciado en el 2000 o después, y que finalicen antes del 31 de diciembre del 2012; por lo tanto, la presencia de carbono almacenado fuera de este período o almacenado en actividades no aceptadas dentro del MDL, se excluirá de la contabilidad del carbono negociable.

Para determinar el potencial general de Guatemala frente a este escenario internacional de negociaciones, el estudio realizado se centró en tres objetivos específicos:

1. Establecer las áreas potenciales de fijación de carbono en las que se puedan desarrollar proyectos de mitigación según el MDL (actividades de forestación y reforestación) en la República de Guatemala, hasta el año 2012.
2. Estimar el potencial de fijación de carbono mediante proyectos de MDL en las áreas mencionadas.
3. Calcular la cantidad total estimada de carbono que podría ser negociada por Guatemala bajo los mecanismos MDL.

Un 7% del territorio guatemalteco (unas 750 mil hectáreas) son aptas para desarrollar Proyectos MDL.

El primer paso para estimar el potencial de mitigación del sector forestal para el cambio climático fue determinar la disponibilidad de Áreas Kyoto en Guatemala. Esto implica identificar las tierras disponibles para la reforestación o forestación a partir de 1990 y que en la actualidad estén todavía disponibles, es decir, que no tengan cobertura forestal. Para esto se utilizó el mapa de Cobertura Forestal de 1988 (PAFG) y el de 1999 (MAGA). El traslape de las áreas sin cobertura forestal en estos dos mapas determinó la disponibilidad de tierras Kyoto, luego de hacer una corrección por las zonas donde no es posible reforestar: centros urbanos y regiones de muy baja precipitación.

El segundo paso en el proceso consistió en deteminar el potencial de forestación y reforestación bajo el esquema de MDL de las tierras Kyoto ya definidas. Este potencial se estableció considerando variables sociales (densidad de población, pobreza, nivel de educación), económicas (uso actual del suelo, tendencias de producción en los últimos años) y biofísicas (uso potencial del suelo). El potencial calculado se traduce en el porcentaje del total de tierras Kyoto que se estima pueden ser usadas para desarrollar proyectos MDL. Estos programas pueden ser de forestación o reforestación. El Cuadro 1 resume las Áreas Kyoto con potencial de reforestación estimadas para Guatemala.

Cuadro 1
Las Áreas Kyoto de Guatemala
Potencial de reforestación con proyectos MDL según las características económicas, sociales y biofísicas

TIPO DE ÁREA	Áreas Kyoto en zonas con hortalizas café o caña	Áreas Kyoto en zonas con agricultura limpia anual u otros cultivos	Áreas Kyoto en zonas con pastos, charral o matocral	TOTAL (ha)	% Territorio Nacional
Áreas Kyoto Totales				**4,458,618**	**40.9**
Áreas Kyoto bajo proyecto	68,651	381,423	301,526	**751,600**	**6.9**
Áreas Kyoto corregidas bajo proyecto	60,799	370,737	273,484	**705,020**	**6.5**

Una vez determinada el área que podría usarse para proyectos MDL, se procedió a calcular el contenido de carbono de dos escenarios para el país: el de la Línea Base y el de los proyectos MDL. El escenario de Línea Base se calculó siguiendo las tendencias y proyecciones de reforestación para el país sin la presencia de proyectos MDL. Se utilizó la información de reforestación del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR). El escenario con proyectos MDL incluye la reforestación de PINFOR junto con proyectos de forestación generados por las negociaciones de carbono bajo el esquema MDL. Para todas las reforestaciones se utilizó un valor genérico de fijación de carbono de 120 ton C/ha. La diferencia del contenido de carbono para el país entre estos dos escenarios representa la adicionalidad de carbono que Guatemala podría negociar. Este valor de adicionalidad es ajustado por variaciones en la permanencia del carbono y por los riesgos que el país presenta durante la vida del proyecto. Estos resultados se presentan en Cuadro 2, donde se muestra un total estimado de 30 millones de toneladas de carbono que Guatemala podría negociar en el mercado internacional sobre cambio climático.

Cuadro 2
El potencial de mitigación bajo el MDL
(Guatemala al 2012, en toneladas de carbono)

	Reforestación MDL ton C	Reforestación PINFOR ton C	TOTAL ton C
Carbono total con proyecto	74,981,203	14,416,287	**89,397,490**
Carbono total línea base		- 14,416,287	**- 14,416,287**
Carbono Adicional	74,981,203	0	**74,981,203**
Corrección por permanencia	- 37,490,601		**37,490,602**
Corrección por riesgo	- 7,498,120		**29,992,482**

Guatemala - Tierras con potencial para proyectos MDL
Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central FAO - CCAD
N
México
Belice
Mar Caribe
Honduras
El Salvador
Oceano Pacifico
Tierras con potencial para proyectos MDL
Sin potencial para proyectos MDL
Límite departamental
Fuente: Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala 1988, PAFG. Esc. 1:250,000
Mapa Uso Actual del Suelo 1999, MAGA. Esc. 1:250,000
Proyección UTM Zona 15 N

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LAS ÁREAS KYOTO DE GUATEMALA

Identificación de las Áreas Kyoto

Con el fin de definir las potenciales zonas para desarrollar proyectos de forestación y reforestación en Guatemala, denominadas "Áreas Kyoto", se utilizaron los siguientes mapas con información de cobertura forestal:

1. Mapa Preliminar de la Cubierta Forestal, escala 1:250,000, generado con imágenes LANDSAT TM de 1988, publicado en 1992 y digitalizado en 1998 por el Plan de Acción Forestal de Guatemala (PAFG).

2. Mapa de Uso de la Tierra, escala 1:250,000, generado con imágenes LANDSAT TM de 1999 y publicado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) bajo el Programa de Emergencia por Desastres Naturales, en el 2001.

3. Mapa de Capacidad de Uso del Suelo (elaborado con la metodología USDA), publicado por el MAGA bajo el Programa de Emergencia por Desastres Naturales, en el 2001.

Estos mapas eran los únicos disponibles en Guatemala, referentes a cobertura forestal, cuando se elaboró este estudio. Además, eran los que más se adecuaban a las necesidades del proyecto.

Identificación de áreas sin cobertura forestal en 1990

El mapa de Cobertura Forestal de Guatemala de 1988, elaborado por el PAFG, se utilizó para la identificación de las áreas sin bosque debido a que no se contaba con un mapa de cobertura forestal del año 1990 en Guatemala.

Este mapa se confeccionó por medio de la interpretación visual de imágenes LANDSAT TM. Las categorías de este mapa se clasificaron de nuevo, quedando de la siguiente forma:

Áreas reforestables

- Otros (terrenos sin bosque) no determinado. La clase "no determinado" incluye regiones con cobertura de nube en la imagen satelital original. Por comparación con mapas de otros años se estimó que esta clase incluía en su mayoría territorio sin cobertura forestal.

Áreas no reforestables

- Bosque: conífera, conífera abierto, latifoliado, latifoliado abierto, manglar, mixto y mixto abierto.
- No bosque: humedal, laguna y pantano.

En la clasificación anterior, el término "reforestable" indica áreas sin cobertura boscosa donde, en teoría, podrían sembrarse árboles. Esta clasificación no toma en cuenta si el suelo es de vocación forestal o no lo es. Esa consideración fue incluida más adelante, al momento de determinar el potencial de reforestación del área.

No se hizo ninguna corrección por área para ajustar el mapa de 1988 al 31 de diciembre de 1999 (fecha de inicio según el Protocolo de Kyoto). Las razones son varias. En primer lugar, no se pudieron obtener los datos de las fechas exactas de las imágenes satelitales que se usaron en el mapa de 1988. Tampoco se tienen valores de tasas de deforestación confiables para el país.

Una comparación sencilla entre los mapas de 1988 y 1999, arroja una tasa de deforestación neta de 1.25% anual. Esto significa que el total de Áreas Kyoto reportado por el mapa de 1988 debería aumentarse en un 2.5%. De igual forma, debería disminuirse el valor arrojado por el mapa de 1999, en 0.5% debido a la reforestación ocurrida de 1999 al presente.

Al momento de calcular el carbono fijado por proyectos MDL, el error neto del 2% en las Áreas Kyoto disminuiría a 0.5%, ya que se estima que los

proyectos MDL sólo ocurren en aproximadamente el 20% de las tierras disponibles.

En conclusión, el no corregir los mapas de cobertura forestal de 1988 y 1999 a los años requeridos por los acuerdos de Marrakech provoca un error de cálculo de 0.5% de la fijación de carbono estimado. Esta imprecisión es insignificante si se le compara con las equivocaciones en los datos originales de cobertura, debido a que una interpretación visual de imágenes satelitales generará un margen de error de por lo menos 15% sobre el cálculo del área. Este yerro debe sumarse a los cometidos en las otras variables incluidas en el cálculo del carbono fijado.

Identificación de áreas sin cobertura forestal en el presente

Dado que no se cuenta con un mapa de cobertura forestal actual del país, para la identificación de las áreas sin bosque se utilizó el mapa de Uso del Suelo Actual 1999. El mismo fue elaborado mediante interpretación visual de imágenes LANDSAT TM, por el MAGA. Las categorías de este mapa se reclasificaron en las siguientes:

Áreas reforestables

- Centros poblados, zonas industriales, transporte, áreas de servicios y recreación, agricultura limpia anual (cultivos anuales), hortalizas, café, caña, otros cultivos, pasto cultivado, pasto natural, charral o matorral, secundario o estado sucesional (arbustal), rocas expuestas y áreas erosionadas, áreas de extracción de material y coladas de ceniza y/o arena volcánica.

Áreas no reforestables

- Bosque: latifoliado (denso, ralo), coníferas (denso, ralo) y mixto (denso, ralo).
- No bosque: lagos, lagunas, embalses (reservorios), humedal con cobertura boscosa, otros.
- Humedales y arena y/o playa.

Identificación de áreas sin cobertura forestal en los años 1990 y 2002

Se hizo un traslape de los mapas de áreas reforestables de 1988 y 1999, para poder excluir las zonas del país que recuperaron su cobertura forestal entre 1990 y el presente. El resultado de este cruce fue el mapa de Área Potencial de Reforestación de Guatemala (tierras Kyoto).

Corrección del área sin cobertura forestal para los años 1990 y 2002

Una vez elaborado el mapa de Áreas Reforestables de Guatemala, se realizó una corrección para eliminar polígonos que, a priori, presentan potencial de reforestación cero.

Las categorías excluidas del mapa de Uso del Suelo Actual 1999 fueron: centros poblados, zonas industriales (industria grande y pequeña), transporte (aeropuertos, puertos, autopistas y otros), así como áreas de servicios y recreación (cementerios, hospitales y parques).

Seguidamente, se modificó el mapa de Áreas Potenciales de Reforestación de Guatemala, al excluir las zonas urbanas y eliminar la región de monte espinoso. Esta última es semi-desértica, sin condiciones climáticas de precipitación ni temperatura apta para la presencia natural de vegetación boscosa.

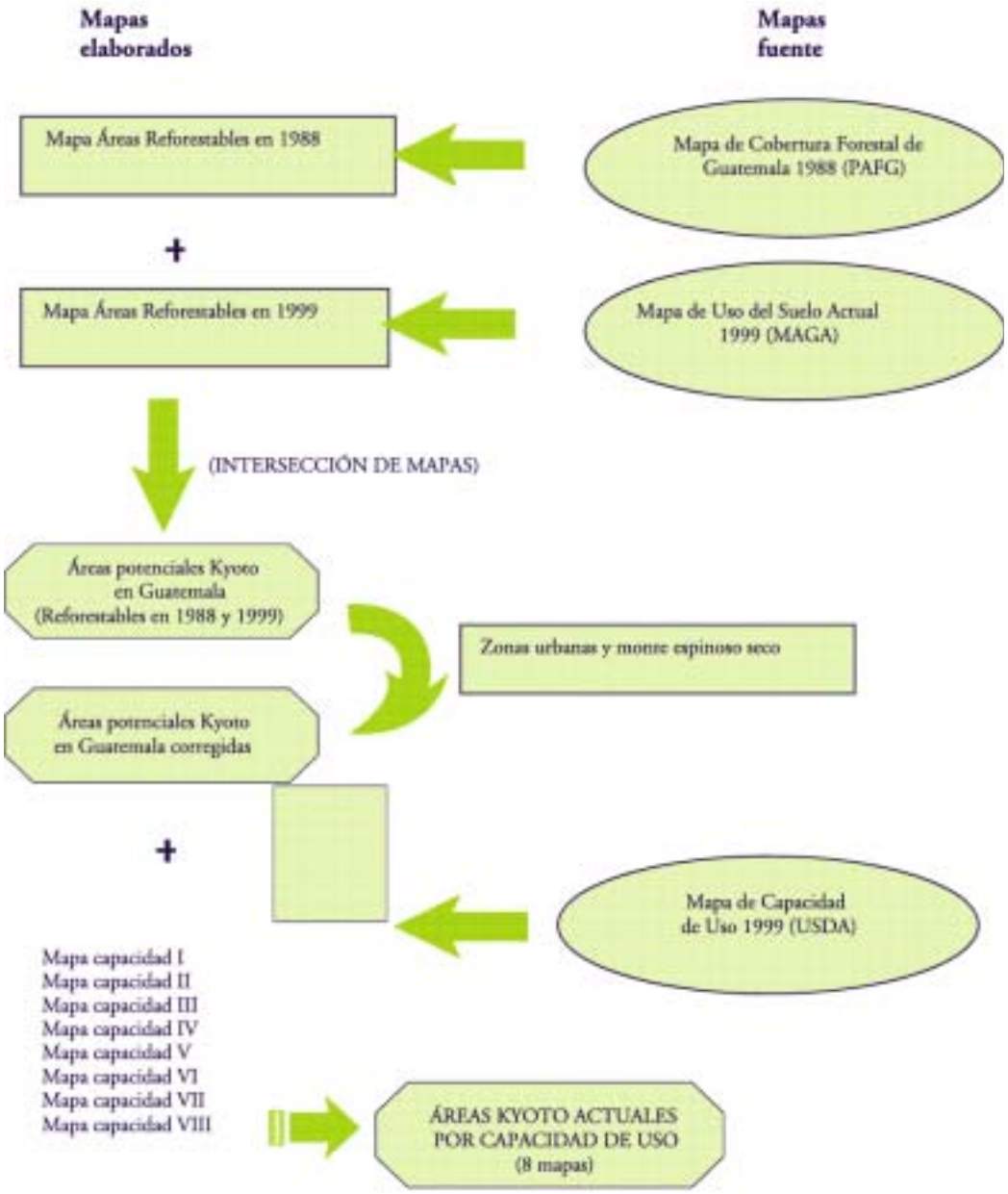
Por lo tanto, el área eliminada fue la zona de vida de monte espinoso, según el polígono obtenido del mapa de Zonas de Vida para Guatemala, digitalizado a escala 1:50,000 por el Programa de Emergencia por Desastres Naturales 2001, del MAGA.

Identificación de la capacidad de uso del suelo

Para determinar la capacidad de uso del suelo, se utilizó el mapa de Capacidad de Uso, con la metodología USDA 1999. MAGA (2001) lo digitalizó a escala 1:250.000. Cada una de las ocho categorías de capacidad de uso del suelo fue separada y traslapada con el mapa de Zonas de Reforestación. El resultado fueron ocho mapas de Áreas Kyoto para Guatemala.

Ruta de Mapas para Identificar las Áreas Kyoto

(Identificación de Áreas Potenciales de Forestación y Reforestación en Guatemala)



Identificación del uso actual del suelo en las Áreas Kyoto

El uso actual del suelo determina, en parte, el potencial de reforestación de las Áreas Kyoto. Por ejemplo, la posibilidad de implementar un proyecto de reforestación es diferente en un área de cafetales que en una zona de pastos ganaderos, ya que las consideraciones económicas de costo-beneficio son distintas. Por esta razón, los ocho mapas de Áreas Kyoto por capacidad de uso se traslaparon con el mapa de Uso del Suelo Actual de 1999 (MAGA), para poder establecer la capacidad presente del suelo en cada Área Kyoto. Nuevamente, se obtuvieron ocho mapas de Áreas Kyoto-Capacidad (I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII) y Uso Actual del Suelo. Para simplificar el proceso de análisis, los usos actuales del suelo fueron agrupados en cuatro categorías, dependiendo del potencial económico:

- Hortalizas, café y caña.
- Agricultura limpia anual (cultivos anuales) y otros cultivos.
- Pastos cultivados y naturales, charrales y matorrales.
- Tierras agrícolas en descanso o abandono.

La cuarta categoría de uso actual corresponde a tierras que están experimentando una regeneración natural, a pesar de que la vegetación se encuentra en un estado de sucesión temprana. En los mapas forestales utilizados, este tipo de vegetación joven no se clasificó como bosque, aunque, en principio, estas tierras se designaran como Áreas Kyoto en el presente estudio. Un análisis detallado de la situación y del ciclo de uso determinó que la regeneración natural las podría descalificar como tierras Kyoto, por ser consideradas con cobertura forestal. Por otra parte, cualquier regeneración en estas áreas ocurriría sin intervención antropogénica, lo que también las descalificaría como tierras Kyoto. Por estas razones, se descartó la cuarta categoría de los análisis subsecuentes de potencial de reforestación por MDL.

Identificación de áreas con potencial socioeconómico homogéneo

Para obtener zonas con potencial socioeconómico homogéneo se utilizó el mapa de Pobreza de Guatemala 2001, elaborado por SEGEPLAN a escala 1:250.000 y el mapa de Municipios, digitalizado por MAGA (2001). A partir de estos dos mapas se concibió uno nuevo, llamado Mapa Socioeconómico, que identifica tres niveles socioeconómicos clasificados según el potencial para desarrollar proyectos de reforestación. Asimismo, se utilizaron tres variables consideradas determinantes al momento de implementar un proyecto de reforestación:

- Densidad de población: Gran cantidad de habitantes en una región ejerce mayor presión sobre la disponibilidad de tierra. Se usó la densidad de población por municipio, según el censo de 1994.

- Nivel de pobreza de la población: Una población pobre tendrá más necesidades inmediatas insatisfechas por lo que ejercerá más presión para implementar usos de suelo basados en agricultura de subsistencia. En estos casos, resulta más difícil convencer a las comunidades de las ventajas de los proyectos de reforestación. Se utilizó como variable el porcentaje de la población bajo la línea de pobreza (ingreso anual menor de Q 4,020).

- Nivel de educación de la población: Un nivel de educación elevado diversifica las posibilidades de empleo, disminuyendo la dependencia de la población de sistemas de producción agrícola. Como variable se utilizó el porcentaje de analfabetismo del censo de 1994.

Los municipios de Guatemala fueron ordenados en rangos porcentuales dentro de cada una de las tres variables. Luego, se calculó un promedio para cada municipio. Posteriormente, se ordenaron y

agruparon los municipios de acuerdo a este cociente. Los tres rangos de potencial social para la reforestación fueron:

- Bajo (alta densidad de población y altos índices de analfabetismo y pobreza).
- Medio (valores medios relativos de las tres variables incluidas).
- Alto (baja densidad de población, niveles altos de educación, ingresos altos).

Cálculo del potencial de reforestación en las Áreas Kyoto según datos económicos, sociales, biofísico y de tendencias históricas

Cálculo de potencial de forestación y reforestación

Para calcular el potencial de forestación y reforestación de las Áreas Kyoto se elaboró una matriz donde las columnas corresponden a los usos potenciales del suelo (metodología USDA). Así, el uso I corresponde al suelo sin ninguna limitante para provecho agropecuario y el uso VIII, en el otro extremo, se refiere al suelo altamente limitado, recomendado para protección de vegetación nativa. Las filas de la matriz corresponden a la combinación de los tres niveles de la variable social contra los tres niveles de la variable de uso actual del suelo. Esta matriz de 8 x 9 posee los valores de potencial de reforestación, que en la práctica se tradujeron en porcentajes del área total a reforestar bajo el esquema MDL. A priori, se estimó que un rango realista de estos porcentajes debería ser de 0 a 30%, por lo que la tarea se redujo a colocar los valores intermedios de este rango en las diferentes casillas de la matriz.

Para completar la tarea de asignación de los potenciales de reforestación MDL, se utilizó una ecuación matemática que permitiera ponderar los factores sociales, económicos y biofísicos de cada área. La ecuación aplicada fue:

Ecuación 1:

$$\mathbf{PR} = 8 \times \{[(F_{Económico} * 0.35)+(F_{Social} * 0.25)+(F_{Biofísico} * 0.4)] - 1\}$$

Donde:

PR = es el potencial de reforestación de un Área Kyoto. Este valor se traduce en el porcentaje del área total que podría ser reforestada bajo un proyecto MDL.

$F_{Económico}$ = representa el uso actual del suelo de las Áreas Kyoto. Valor 1 para hortalizas, caña y café; valor 2 para agricultura y cultivos; valor 3 para pastos cultivados o naturales, charral o matorral.

F_{Social} = corresponde al potencial socioeconómico. Valor 1 para potencial bajo; valor 2 para potencial medio; valor 3 para potencial alto.

$F_{Biofísico}$ = se refiere al tipo de capacidad de uso. Valor de 1 a 8 según la capacidad de uso del suelo.

Los valores de ponderación utilizados para cada factor fueron determinados a criterio del autor, de acuerdo con la importancia relativa de cada elemento considerado. El factor de 8 al inicio, permite que el rango de resultados tenga valores de 0 a 32. Los valores finales calculados mediante la ecuación 1, fueron redondeados al valor inferior múltiplo de cinco para simplificar los cálculos. Por ejemplo, el valor 32 fue reducido a 30, el valor 28 a 25, etc. Este procedimiento logró el objetivo de asignar valores de potencial de reforestación MDL en el rango 0-30.

Corrección de los potenciales de reforestación según las tendencias históricas por región

Tras calcular los potenciales de reforestación en todas las Áreas Kyoto sobre la base de variables económicas, sociales y biofísicas se procedió a revisarlos de acuerdo a las tendencias históricas de producción agropecuaria y de uso del suelo, de Guatemala a nivel departamental en los últimos

años. Se utilizaron las estadísticas de producción, relevantes de acuerdo al uso actual del suelo en las tierras Kyoto, así como las estadísticas de reforestación para el país. Específicamente, se consideraron las variaciones históricas para la década del 90 de las siguientes variables:

1. Producción de quintales de café oro.
2. Número de cabezas de ganado bovino.
3. Área sembrada con caña de azúcar.
4. Hectáreas reforestadas bajo los programas del Plan Estratégico del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR) y el Plan de Incentivos Fiscales (PIF).

Se redujo en 2.5% el porcentaje de reforestación potencial en los departamentos donde las tendencias históricas muestran un incremento sustancial en la actividad agrícola o ganadera, o donde los programas de reforestación han tenido poco impacto.

Cuantificación del contenido de carbono en la Línea Base para Guatemala

La Línea Base para el país es definida como el escenario de fijación de carbono proyectado al 2012 sin desarrollar proyectos MDL. Bajo este escenario, la única reforestación del país ocurre debido a otros programas que incentiven esta actividad. En el presente, el PINFOR cumple esta función para Guatemala. Se procedió a comparar las estimaciones de reforestación hechas por el Plan Estratégico del PINFOR para el período 1997-2000 con las cifras reales de reforestación observadas en ese período. Esta comparación permitió calcular un porcentaje de reforestación real vs. estimada. Este porcentaje fue aplicado luego a las estimaciones del Plan Estratégico PINFOR del período 2003-2012 para calcular una proyección de hectáreas reforestadas.

Para calcular el carbono almacenado por este proceso de reforestación no MDL, se multiplicó el total de hectáreas PINFOR por un valor genérico de fijación de carbono para plantaciones comerciales de coníferas de 120 ton C/ha (Fehse et al., 1999), deduciendo 10 ton C/ha (valor genérico para pastos), que es el carbono perdido al cambiar de pasto a bosque. Dado que el valor genérico para plantaciones de latifoliadas (110 ton C/ha, comunicación personal, EcoSecurities, 2002) es muy similar al de coníferas, se consideró que el error introducido al asumir todas las plantaciones como de coníferas no es significativo con relación a los errores acumulados a lo largo del proceso de estimación de Áreas Kyoto.

Cuantificación del contenido de carbono en el escenario de proyectos MDL

Cuantificación del contenido de carbono original en las tierras Kyoto sujetas a proyectos MDL

Es necesario calcular el contenido original de carbono de las áreas donde se implementarán los proyectos MDL, ya que éste deberá sustraerse del carbono total fijado por el proyecto. Esto se debe a que el proyecto MDL ocurre a expensas de un cambio de uso del suelo, donde se pierde la cobertura original del área en cuestión. Para hacer este cálculo se utilizó la información del uso actual del suelo para las Áreas Kyoto. Se tomó el valor genérico para pastos de 10 ton C/ha (Jackson et al., 1996) para todos los usos excepto para el café con sombra, que utilizó un valor de 65 ton C/ha (comunicación personal, EcoSecurities, 2002).

Cuantificación del contenido de carbono en las tierras Kyoto en el escenario con proyectos MDL

En este paso, es posible definir diferentes proyectos de forestación y reforestación utilizando diferentes especies comerciales o naturales. La gama de opciones es muy amplia. Desafortunadamente, la literatura no cuenta con valores de fijación de carbono para esta variedad de opciones de especies forestales. Sin embargo, independientemente de la especie forestal escogida para el proyecto, la cantidad de carbono fijada en un plazo de 10 años no varía significativamente (rango de 90-120 ton

C/ha, EcoSecurities, 2002) en relación con la variabilidad agregada por los diferentes pasos de estimación. Por ello se decidió utilizar un valor general de 120 ton C/ha, correspondiente a una plantación de pino, para todos los proyectos de reforestación. Este valor es multiplicado por los porcentajes de Áreas Kyoto a reforestar, para obtener el valor de carbono total bajo el escenario con proyecto.

Cuantificación del contenido de carbono en el escenario con proyectos MDL para Guatemala

El escenario con proyectos para Guatemala contempla la suma de la fijación de carbono de dos fuentes: en primer lugar, la reforestación que realiza PINFOR (independiente de los proyectos MDL) y en segundo lugar, la reforestación por proyectos MDL. Como se verá en el siguiente paso, la reforestación PINFOR es luego restada como línea base. El hecho de sumar y luego restar esta reforestación pareciera ser innecesario y, de hecho, matemáticamente lo es. Sin embargo, este paso permite estimar el carbono total que el país podrá fijar al 2012.

Cálculo del almacenamiento neto de carbono

Cálculo de la adicionalidad

Una vez calculados los escenarios de proyectos MDL al 2012 y de Línea Base para todo el país, la adicionalidad de carbono se obtiene de la resta de estas dos cantidades. Esta adicionalidad es la fijación neta de carbono que harán las plantaciones forestales bajo proyectos MDL.

Cálculo del carbono contable por no-permanencia del bosque

No es posible negociar el carbono total fijado por una plantación ya que normalmente estos árboles serán cosechados y utilizados de una forma muy variada. Aun así, el ciclo de siembra, crecimiento y cosecha de estas plantaciones permite mantener un carbono neto fijado, que normalmente se estima como el 50% del total máximo para una plantación (comunicación personal, EcoSecurities, 2002). Por lo tanto, el carbono adicional calculado en el inciso anterior para plantaciones forestales debe ser multiplicado por un factor de 0.5 para obtener el carbono contable a negociar.

Corrección por riesgos de almacenamiento neto de carbono

La corrección final del valor de carbono negociable debe hacerse debido a los riesgos de su almacenamiento durante la vida del proyecto. Estos peligros se estiman a nivel nacional y pueden ser de origen político, económico, climático y de inseguridad en la tenencia de la tierra, entre otros. Se utilizó un riesgo genérico del 20% uniforme para todo el país (comunicación personal, EcoSecurities, 2002) debido a la falta de estadísticas confiables para calcular situaciones inciertas más detalladas, por región.

En resumen, el valor final de carbono negociable para Guatemala resulta de las siguientes operaciones matemáticas:

Ecuación 2:

$$C = (Cproy - Cbase) \times Fper \times Friesgo$$

Donde:

- C = toneladas totales de carbono negociables bajo el MDL.
- C_{proy} = toneladas totales de carbono con el escenario de proyectos MDL.
- C_{proy} = Cpinfor + Crefor.
- C_{pinfor} = toneladas de carbono neto (final – inicial) por reforestación PINFOR.
- C_{refor} = toneladas de carbono neto (final – inicial) por reforestación MDL.
- C_{base} = toneladas totales de carbono sin proyectos MDL.
- F_{per} = factor de permanencia; 0.5 para plantaciones.
- F_{riesgo} = factor de riesgo; 0.8 genérico para toda la nación.

La ecuación anterior demuestra que el valor de carbono de Línea Base nacional (Cpinfor) no afecta la adicionalidad total del país, que resulta ser Crefor.

Esta variable representa los valores de carbono neto adicional (final – inicial) resultante de los proyectos de MDL a realizarse en las Áreas Kyoto identificadas.

Áreas Kyoto identificadas en Guatemala

Al traslapar los mapas de cobertura forestal de 1988 y 1999 se obtuvieron las áreas sin cobertura forestal en 1990, que continuaban en la misma condición en el 2002. Estas son, por definición, las Áreas Kyoto. Las zonas deforestadas durante el período 1990-2002 no pueden ser incluídas dentro de los territorios Kyoto, cual es el caso de muchas tierras en el norte del Petén, que no pueden considerarse para proyectos MDL.

Las Áreas Kyoto localizadas en las zonas con capacidad de uso del suelo VII de vocación claramente forestal, constituyen la mayor superficie de tierras Kyoto de todo el país. Sin embargo, en estos momentos el uso del suelo que se les está dando es principalmente agrícola. En todas estas zonas hay agricultura limpia anual (cultivos anuales) y otros cultivos, así como áreas de matorral o charral.

El Cuadro 3 muestra las diferentes áreas (en km2 y en hectáreas) de las tierras Kyoto totales, de acuerdo al uso potencial del suelo. Un total de 47,680 km2 equivalente al 43.7% del territorio nacional, en la actualidad, cumple con los requisitos para ser considerado en la implementación de proyectos MDL. Cabe destacar que de este total, únicamente 28,085 km2 (o 2.8 millones de hectáreas) son territorios con vocación forestal (uso potencial VI –VIII).

Cuadro 3
Superficie de Áreas Kyoto de Guatemala según los mapas elaborados

Mapas Elaborados	Área (Km ^{2})	Área (ha.)
Áreas Reforestables en 1990	57,564.82	5,756,482
Áreas Reforestables actuales	65,580.51	6,558,051
Áreas Potenciales Kyoto (reforestables en 1990 y en la actualidad)	49,192.45	4,919,245
Áreas Potenciales Kyoto excluyendo ciudades y zona de vida de monte espinoso	**44,586.18**	**4,458,618**
Por Capacidad de Uso del Suelo:		
Áreas Kyoto Actuales- I	1,156.39	115,639
Áreas Kyoto Actuales- II	6,833.23	683,323
Áreas Kyoto Actuales- III	7,053.41	705,341
Áreas Kyoto Actuales- IV	3,241.85	324,185
Áreas Kyoto Actuales- V	620.59	62,059
Áreas Kyoto Actuales- VI	6,668.66	666,866
Áreas Kyoto Actuales- VII	17,022.37	1,702,237
Áreas Kyoto Actuales- VIII	1,989.67	198,967
TOTAL	**44,586.18**	**4,458,618**