

Potencial socioeconómico para la reforestación

Al evaluar simultáneamente las variables de educación, pobreza y densidad de población para el país, se concluye que la zona del Altiplano, junto con el área sur de los departamentos de Alta y Baja Verapaz, son las zonas que presentan el más bajo potencial socioeconómico para la reforestación. Este hecho se debe principalmente a la alta densidad de población y a los altos niveles de pobreza que presentan dichas zonas.

Por el contrario, la zona de la Costa Sur, la Costa del Atlántico y la región de la capital de Guatemala presentan un potencial socioeconómico alto. Esto se debe principalmente al desarrollo económico generado en estas localidades, durante los últimos años. El Petén presenta también un alto potencial socioeconómico para la reforestación, debido a la baja densidad de población del lugar.

Potencial de reforestación en Áreas Kyoto según datos económicos, sociales, biofísicos y de tendencias históricas

Como resultado del cruce de los factores socioeconómico, de uso actual y biofísico, se obtuvieron los porcentajes de reforestación para las Áreas Kyoto. Una vez establecidos los porcentajes de reforestación de las Áreas Kyoto se calculó la superficie para reforestar dentro de estas tierras. La Tabla 2 presenta las hectáreas potenciales de reforestación en Guatemala. Las tierras Kyoto ubicadas en la capacidad de uso del suelo VII son las que mayor número de hectáreas presentan. La superficie propuesta para reforestar es de 1,035,538 ha, que equivale al 21.7% del total de Áreas Kyoto disponibles (mostrado en el Cuadro 4).

Cuadro 4
Potencial de reforestación por unidades socioeconómicas en Guatemala
(En hectáreas)

| UNIDADES HOMOGÉNEAS SOCIOECONÓMICAS | CAPACIDAD DE USO | | | | | | | | Subtotal categoría |
|---|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|--------------------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | |
| Hortalizas, caña y café. Alta densidad de población, alto % de analfabetismo y pobreza. | 0 | 0 | 1,262 | 631 | 0 | 2,967 | 5,116 | 1,895 | 11,871 |
| Hortalizas, caña y café. Densidad de población media, % medio de analfabetismo y pobreza. | 0 | 123 | 1,807 | 347 | 4 | 4,464 | 14,063 | 2,024 | 22,832 |
| Hortalizas, caña y café. Baja densidad de población, bajo % de analfabetismo y pobreza. | 0 | 9,644 | 3,811 | 1,798 | 919 | 4,105 | 11,845 | 1,828 | 33,948 |
| Agricultura y cultivos. Alta densidad de población, alto % analfabetismo y pobreza. | 0 | 1,772 | 918 | 2,291 | 125 | 7,745 | 56,476 | 10,856 | 80,183 |
| Agricultura y cultivos. Densidad de población media, % analfabetismo y pobreza media. | 789 | 3,722 | 12,049 | 7,896 | 619 | 25,889 | 76,196 | 8,448 | 135,608 |
| Agricultura y cultivos. Baja densidad de población, bajo % analfabetismo y pobreza. | 1,207 | 24,124 | 16,136 | 10,264 | 2,513 | 37,045 | 67,774 | 6,569 | 165,632 |
| Pastos cultivados o naturales y charral o matorral. Alta densidad de población, alto % analfabetismo y pobreza. | 3 | 565 | 1,156 | 1,096 | 787 | 3,612 | 16,072 | 3,575 | 28,866 |
| Pastos cultivados o naturales y charral o matorral. Densidad de población media y % medio de analfabetismo y pobreza. | 1,014 | 2,452 | 11,572 | 6,664 | 1,532 | 21,570 | 62,911 | 9,754 | 117,469 |
| Pastos cultivados o naturales y charral o matorral. Baja densidad de población, bajo % analfabetismo y pobreza. | 1,078 | 9,723 | 26,754 | 11,160 | 4,258 | 26,142 | 72,052 | 4,024 | 155,191 |
| Total por reforestar (ha) | 4,091 | 52,125 | 75,465 | 42,147 | 10,757 | 133,537 | 382,505 | 50,973 | 751,600 |
| % del total disponible | 3.5 | 7.6 | 10.7 | 13.0 | 17.3 | 20.0 | 22.5 | 25.6 | 16.9 |

Una vez que se establecieron los porcentajes de reforestación de las Áreas Kyoto, se realizó una revisión de los mismos en función de las tendencias históricas de producción agropecuaria, por migración de la población y uso del suelo del país. Esta corrección, como se explica en la metodología, se realizó únicamente a nivel departamental debido

a que la información de tendencias históricas sólo está disponible a este nivel de detalle. Se corrigieron algunos porcentajes propuestos para realizar reforestación en las Áreas Kyoto actuales por considerar que en ciertos departamentos éstos eran muy altos, tomando en cuenta las tendencias históricas de Guatemala.

Cuadro 5
Corrección de porcentajes para reforestación en las Áreas Kyoto
(En Guatemala por departamento)

| DEPARTAMENTO | 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 matorral |
|---------------|--|--|---|
| Alta Verapaz | - 2.5 % | | |
| Chimaltenango | - 2.5 % | | |
| Chiquimula | - 2.5 % | | |
| El Progreso | | | - 5 % |
| Huehuetenango | - 2.5 % | - 2.5 % | - 2.5 % |
| Izabal | - 2.5 % | | - 2.5 % |
| Jalapa | | | - 2.5 % |
| Petén | | | - 2.5 % |
| Quiché | | | - 2.5 % |
| San Marcos | | - 2.5 % | |
| Santa Rosa | - 2.5 % | | |
| Sololá | | - 2.5 % | |
| Zacapa | - 2.5 % | | - 5 % |

El porcentaje de reforestación disminuyó en un 2.5 % sobre el porcentaje propuesto en las Áreas Kyoto localizadas en zonas con cultivos de hortalizas, café o caña, debido a que se tomó en cuenta el aumento de producción de café en los últimos cinco años. La estabilización o disminución en la producción cafetalera observada en los dos últimos años podría revertirse para algunas regiones, al momento de observarse un repunte en los precios internacionales del grano. Los departamentos en los que se disminuyó el porcentaje de reforestación por alta producción cafetalera fueron Alta Verapaz, Chimaltenango, Chiquimula, Huehuetenango, Izabal, Santa Rosa y Zacapa.

En las Áreas Kyoto localizadas en zonas con agricultura limpia anual (cultivos anuales) u otros cultivos, se redujo en un 2.5 % el porcentaje propuesto de reforestación. El alto crecimiento de la población en los últimos años, junto con la alta densidad de población y pobreza, limitan los proyectos de reforestación en los departamentos de Huehuetenango, San Marcos y Sololá.

Los porcentajes de reforestación propuestos se redujeron en un 5% en las Áreas Kyoto localizadas en pastizales naturales o cultivados, o en zonas de charral o matorral de los departamentos de El Progreso y Zacapa. Esta reducción se produce por

ser zonas con baja precipitación, que presentan dificultades ambientales para reforestar. En los departamentos de Huehuetenango y Quiché el porcentaje se redujo en un 2.5% debido al aumento de población de inmigrantes que han regresado tras finalizar el conflicto armado en Guatemala. En Izabal y Petén el porcentaje de reforestación disminuyó en un 2.5 %, al intensificarse la producción ganadera en los últimos cinco años. En Jalapa, el porcentaje de reforestación también se redujo en un 2.5 % por ser un departamento con poca tendencia a la reforestación, según datos de PINFOR.

En general, hubo una importante reducción de las potenciales Áreas Kyoto en función de los distintos factores -biofísicos, socioeconómicos y tendencias históricas- que han sido considerados. Al principio, se identificaron 4,458,618 hectáreas (40.9 % del territorio nacional) como Áreas Kyoto, incluyendo las áreas reforestables y las limitantes biofísicas. Asimismo, se propuso reforestar bajo proyectos MDL, el 17% de esta área, equivalente a 751,600 hectáreas (ver Cuadro 1), teniendo en cuenta las limitantes socioeconómicas de las diferentes

regiones. La zona propuesta para proyectos MDL representaba, después de este segundo tamiz, el 6.9% del territorio guatemalteco. Pero, al hacer la corrección final por tendencia histórica de producción y uso del suelo a nivel nacional, el porcentaje disponible para proyectos MDL en Guatemala se redujo al 6.5% del territorio nacional (705,020 hectáreas).

Contenido de carbono en la Línea Base

Entre el 2003 y el 2012, Guatemala podrá contar con 131,027 hectáreas reforestadas como Línea Base (sin proyectos MDL), que suponen un contenido de 14,416 287.4 toneladas de carbono, según las estimaciones hechas (ver Cuadro 6). Los datos expuestos son el resultado de la proyección de la información propuesta por PINFOR y corregida por el factor 0.8931, calculado en función de los datos reales de reforestación que muestran los Boletines de Estadísticas Forestales del INAB de 1997-2000. Estas cifras son el resultado de la proyección de los datos reales de reforestación de PINFOR para los años 1997-2000.

Cuadro 6
Contenido de Carbono en la Línea Base para Guatemala
(reforestación por proyectos PINFOR)

| AÑO | HECTÁREAS | CARBONO (ha * 110 ton C/ha) |
|--------------|----------------|--------------------------------|
| 2003 | 6,355 | 699,073.92 |
| 2004 | 7,953 | 874,824.79 |
| 2005 | 9,029 | 993,203.67 |
| 2006 | 9,695 | 1,066,490.51 |
| 2007 | 13,420 | 1,476,150.18 |
| 2008 | 14,303 | 1,573,309.27 |
| 2009 | 15,422 | 1,696,403.66 |
| 2010 | 16,806 | 1,848,675.24 |
| 2011 | 18,273 | 2,009,984.87 |
| 2012 | 19,802 | 217,817.129 |
| TOTAL | 131,027 | 14,416,287.4 |

Contenido de carbono en el escenario de proyecto MDL

El carbono que Guatemala podría almacenar al año 2012, ejecutando proyectos MDL y proyectos PINFOR,

asciende 89,397,490 toneladas, tal como lo muestra el Cuadro 7. La columna titulada Carbono Inicial muestra el carbono de línea base para los territorios Kyoto identificados dentro del territorio nacional; es decir, la línea base para los proyectos MDL propuestos.

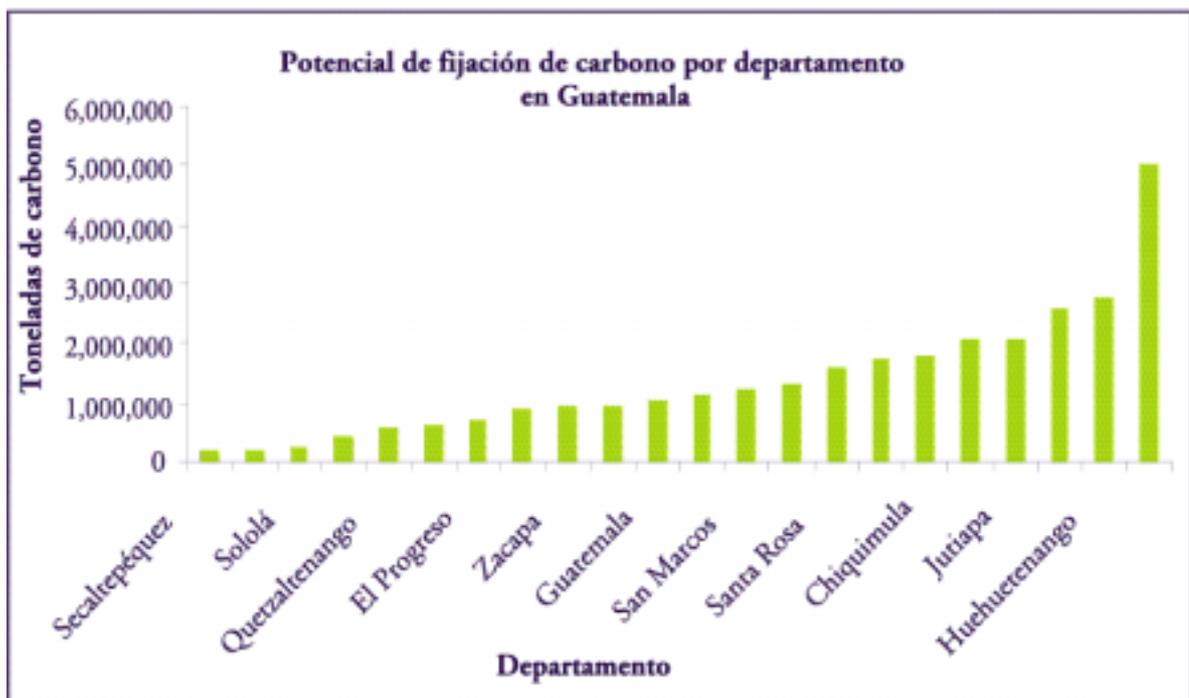
Cuadro 7
Carbono total en el escenario con proyectos MDL
(Guatemala, al 2012)

| | HECTÁREAS | CARBONO INICIAL (ton C) | CARBONO CON PROYECTO (ton C) | CARBONO NETO DEL PROYECTO (ton C) |
|----------------------|----------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| Reforestación MDL | 705,020 | 9,621,181 | 84,602,384 | 74,981,203 |
| Reforestación PINFOR | 131,027 | | | 14,416,287 |
| TOTAL PAÍS | 836,047 | | | 89,397,490 |

Almacenamiento neto de carbono tras corrección por riesgos

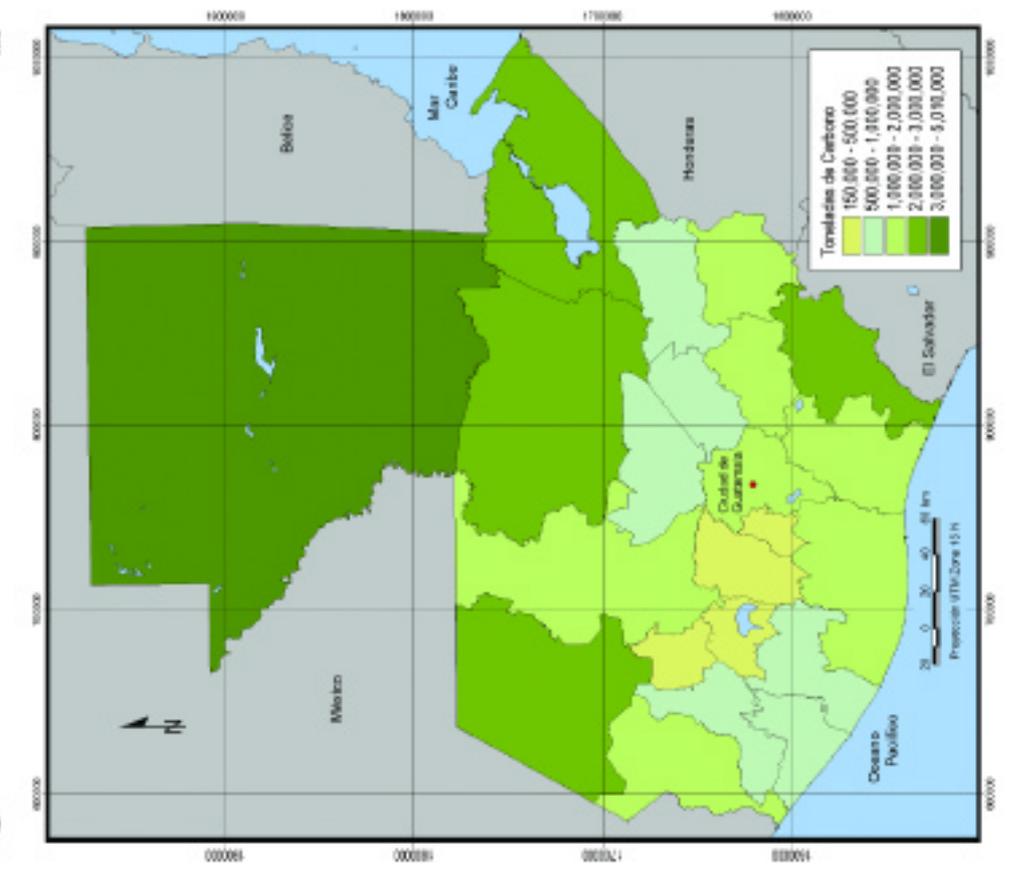
Al final, la cantidad total de carbono que el sector forestal de Guatemala podría fijar en el período 2003-2012, mediante proyectos MDL, sería de 29,992,482 toneladas. Esta cifra se obtiene tras una reducción del 50% del valor total de carbono adicional por permanencia y del 20% por riesgo.

En el gráfico adjunto se puede observar el potencial de mitigación forestal bajo MDL en cada uno de los 22 departamentos de Guatemala. La tendencia general es que los departamentos con mayor superficie presentan el mayor potencial de fijación de carbono por reforestación MDL. El departamento de El Petén es la región con mayor potencial de fijación de carbono bajo proyectos MDL.



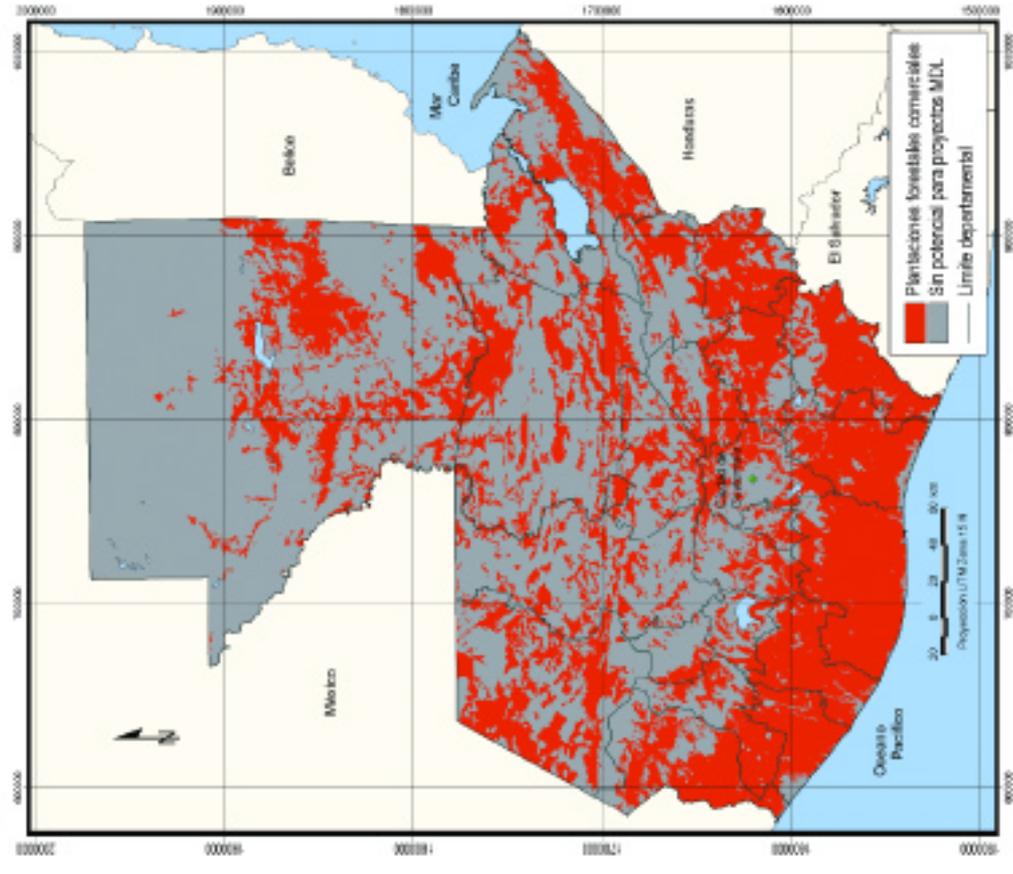
Guatemala - Potencial de almacenamiento de Carbono por departamento

Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central FAO - CCAD



Guatemala - Proyectos MDL propuestos en tierras con potencial

Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central FAO - CCAD



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sobre el marco legal-institucional

En materia jurídico-institucional, es posible concluir que Guatemala ha realizado importantes esfuerzos en materia de bosques y cambio climático, algunos de los cuales son:

- Se creó la Comisión de Implementación Conjunta (OGIC)
- Se realizó el Inventario de Gases de Efecto de Invernadero publicado en enero del 2001.
- Se elaboró la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, diciembre del 2001.
- Se realizaron talleres de información en la capital y en Quetzaltenango, Huehuetenango, Mazatenango, Petén, Zacapa y Cobán.
- Existe el proyecto de sustituir la Comisión de Implementación Conjunta y crear la Autoridad del Mecanismo de Desarrollo Limpio.
- Se creó el Programa de Cambio Climático, dentro del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
- Se cuenta con una Política Nacional Forestal que considera el tema de cambio climático.
- Se ha iniciado un Estudio Nacional Estratégico sobre cambio climático.
- Se cuenta con una Estrategia Nacional de Biodiversidad que contempla acciones para el tratamiento del cambio climático.
- Se ha suscrito un Convenio de Cooperación en el Campo de Mecanismo de Desarrollo Limpio entre el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Gobierno de los Países Bajos, sobre las reducciones de emisiones obtenidas a partir del año 2000.

Si bien no existe una autoridad de MDL en Guatemala, la OGIC prepara una estrategia para crearla a corto plazo. Existe la posibilidad de reformar el Acuerdo de Creación de la Comisión Nacional de Implementación Conjunta (OGIC) asignándole un nuevo y adicional rol como autoridad nacional para MDL.

Actualmente, la OGIC no es sostenible a largo plazo debido a que no maneja un presupuesto propio, ni existe un mecanismo que le genere ingreso alguno. Hasta la fecha, la oficina existe y opera gracias a la colaboración de la iniciativa privada y de la Universidad del Valle. La OGIC no ha desarrollado sus reglamentos internos, lo cual clarificaría los requerimientos de los proyectos sobre cambio climático y el MDL.

Esta debilidad institucional explica, en parte, el hecho de que, a la fecha, no se conoce el potencial del país para las negociaciones comerciales internacionales. Actualmente, el MARN promueve la realización de un Estudio Estratégico Nacional (NSS por sus siglas en inglés) que financia el Banco Mundial para, entre otras cosas, conocer ese potencial.

Por otro lado, la actual legislación debe desarrollarse más, a pesar de que Guatemala dispone de un marco general que le permite llegar al establecimiento de la normativa requerida para poder participar (ver recomendaciones) en el MDL y optimizar los beneficios de la CMCC. Las resoluciones de las COPs han sido más dinámicas que la legislación, por lo que se requerirá de una legislación flexible que se adapte a estas resoluciones, garantizando un clima de seguridad y estabilidad jurídica para las negociaciones.

Igualmente, es necesario reformar el marco legal para hacer accesible a las comunidades indígenas los derechos o permisos, de manera que puedan aprovechar el recurso forestal en tierras que tradicionalmente les pertenecen, así como poder gozar del beneficio de los incentivos forestales. Mientras la reforma se hace realidad, el Instituto Nacional de Bosques (INAB) encontró una alternativa que consiste en desarrollar programas adicionales al del actual incentivo forestal, para promover ese tipo de compensación.

Recomendaciones

En la actualidad, no existe una normativa nacional que regule específicamente lo relativo al cambio climático. Esto incumple el compromiso de Guatemala con el Convenio Centroamericano de Cambio Climático. Por lo tanto, al no contar con una ley específica, se recomienda una reforma de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, para incorporar un capítulo destinado a regular lo relativo al tema.

Asimismo, se requerirá de una reforma legal del actual marco institucional, para introducir lo relativo a las regulaciones vinculadas con el MDL y la autoridad que lo implemente. En ese sentido, la normativa debería establecer:

- Modalidades y procedimientos que permitan asegurar la transparencia, la eficiencia y la rendición de cuentas por medio de una auditoría, así como la verificación independiente de las actividades de los proyectos.
 - La creación de la Autoridad del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).
 - La utilización de los fondos procedentes de las actividades de proyectos certificados para cubrir los gastos administrativos de la Autoridad MDL.
 - La reforma al actual marco de la Comisión Nacional de Implementación Conjunta (OGIC) para:
 - a. Crear la Autoridad para MDL.
 - b. Dotar a la Autoridad para MDL de personalidad y personería jurídica.
 - c. Establecer el mecanismo para la certificación en MDL.
 - d. Dotar a la Autoridad para MDL de un presupuesto mínimo para operar.
 - e. Establecer una adecuada ubicación de la Autoridad dentro del marco institucional actual, considerando la posibilidad de garantizar la activa participación del Ministerio de Economía.
- f. Establecer los criterios para la negociación de proyectos de implementación conjunta y de MDL, tomando en consideración la certeza de las condiciones en que procede la certificación de fijación de carbono, la sostenibilidad a largo plazo de las condiciones en que se fija el carbono, y el principio de adicionalidad.
- g. Establecer el registro nacional de los CERs para su control y seguimiento.

El Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARN) deberá formalizar y consolidar la Unidad de Cambio Climático, que actualmente opera en dicho Ministerio. A su vez, es de suma importancia la institucionalización del tema que dependerá, a largo plazo, de la creación formal de la Unidad dentro de la estructura orgánica del MARN.

Dentro de las actuales discusiones para la elaboración del Programa Forestal Nacional (PFN) de Guatemala, es recomendable incorporar consideraciones respecto a las modalidades y procedimientos correspondientes a las actividades de proyectos de forestación y reforestación, en el marco de un mecanismo para un desarrollo limpio.

También es necesario dar seguimiento a la "Estrategia y Plan de Acción de Biodiversidad"¹ en los temas de Uso y Valoración de las Áreas Silvestres, específicamente en lo relativo a los Mecanismos de Apoyo para la Gestión de Proyectos en el Mercado de Carbono, respecto a: establecer un Programa de Asistencia Técnica, implantar un Fondo de Preinversión, así como diseñar y desarrollar los mecanismos de Banco y Sistema de Transacción de Créditos de Carbono para poder guardar los créditos por el carbono fijado actualmente (para lo cual no existe mercado en este momento).

En un país con tierras de vocación mayoritariamente forestal, es indispensable contar con programas de educación para construir una cultura forestal en la población. Por lo tanto, se recomienda establecer programas educativos a la ciudadanía en general, así

¹ Según lo establecido en el documento "Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción Guatemala". CONAP, CONAMA, MAGA, FMAM/GEF, PNUD, USAID, CONADIBIO. Guatemala, 1999.

como ampliar la información sobre el MDL a todos los sectores de la sociedad.

Aún cuando el MDL del CMCC sea difícil de implementar, es conveniente considerar otras opciones nacionales para el desarrollo e implementación de mecanismos de desarrollo limpio, promoviendo el financiamiento nacional.

Otra buena idea es impulsar la suscripción de otros convenios de asistencia en el tema de cambio climático, dentro o fuera del marco del MDL. Guatemala cuenta con un potencial forestal atractivo para la cooperación, que resulta interesante aunque no se enmarque dentro del sistema MDL del Convenio Marco de Cambio Climático.

Se debe desarrollar la legislación forestal en lo que respecta a la fijación de carbono para ser consecuente con lo establecido en la Ley Forestal, la cual establece en su primer Considerando que *“los recursos forestales pueden y deben constituirse en la base fundamental del desarrollo económico y social de Guatemala, que 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”*.

Se recomienda una normativa explícita para determinar cuándo y cómo se produce fijación de carbono con el manejo de recursos forestales.

Sobre el potencial de mitigación

En la actualidad, el 41% del territorio de Guatemala está disponible para implementar proyectos MDL. Esto representa un total de 4.46 millones de hectáreas de tierras Kyoto para el país. Tras evaluar las variables sociales, económicas y biofísicas se

concluye que un 16.9% de estas tierras Kyoto puede dedicarse a proyectos MDL en el periodo 2003-2012, lo que representa 0.7 millones de hectáreas, equivalentes al 6.5% del territorio nacional.

La estimación de estas áreas se basó en los únicos mapas de cobertura disponibles para el país al momento de realizar el estudio. Es importante recordar que dichos mapas (PAFG 88 y MAGA 99) fueron realizados mediante clasificaciones visuales de imágenes de satélite, por lo que dichas categorizaciones presentan limitaciones de detalle e interpretación. Aún así, la escala requerida es comparable con la escala de los mapas fuente, por lo que el nivel de detalle de los mismos es adecuado para los fines de este estudio. No obstante, las áreas derivadas de la comparación de ambos mapas, un paso necesario en los cálculos de Áreas Kyoto, pueden presentar un grado de incertidumbre considerable. No es posible obtener un dato cuantitativo del margen de error de las áreas calculadas a partir de estos mapas.

A modo de ejemplo de cómo las áreas de cobertura boscosa del país pueden variar dependiendo de los procedimientos de interpretación de imágenes, se presenta la Tabla 8 donde se muestran los valores de cobertura forestal para Guatemala, de acuerdo con diferentes fuentes de información. Los mapas de cobertura del MAGA e INAB fueron realizados a partir de las mismas imágenes de satélite pero con diferentes procedimientos de interpretación, y muestran una diferencia de 6,640 km² (664,000 ha) de cobertura boscosa. El mapa del 2001, que está actualmente en elaboración, presentará una mejora considerable respecto a los mapas de 1999 ya que la interpretación fue digital, la escala de detalle es de 1:50,000 y la clasificación ha sido ampliamente apoyada por verificaciones de campo. Una vez completado a finales del 2002, el mapa de cobertura 2001 podrá servir como base de información para mejorar la estimación del total de Áreas Kyoto para Guatemala.

Tabla 8
Cobertura forestal estimada de Guatemala
 (según distintas instituciones administrativas consultadas)

| INSTITUCIÓN | COBERTURA FORESTAL (Km ²) |
|---|--|
| Plan de Acción Forestal de Guatemala (PAFG) 1988 | 50,841 |
| Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) 1999 | 42,826 |
| Instituto Nacional de Bosques (INAB) 1999 | 49,466 |
| UVG, INAB, CONAP, PAFG y MAGA 2001 | 48,093* |

* Dato preliminar pendiente de revisión.

Durante la realización del presente estudio, se consideró la posibilidad de utilizar el Mapa de Ecosistemas del Banco Mundial, que es básicamente una ampliación del Mapa de Cobertura Forestal del INAB 1999. El del Banco Mundial presenta la ventaja de ser un mapa integrado con otros similares en el resto de países centroamericanos. La limitante de su uso es la falta de un mapa similar para el año 1990. En un intento por corregir el plano cartográfico del Banco Mundial del año 1990, se evaluó el uso de los mapas de cobertura forestal del Global Forest Resources Assessment (FRA) para 1990 y 2000. Éstos presentan un nivel de detalle muy bajo dado que fueron realizados a escala mundial. En particular para el territorio guatemalteco, muestran una sobrevaloración notoria de la cobertura forestal del país, por lo que se consideró que el uso de los mapas FRA y del Banco Mundial resultaría en niveles de error para la identificación de las Áreas Kyoto mayores a los obtenidos con los mapas usados en el presente informe.

La situación anterior pone de manifiesto la necesidad de realizar estudios de mapeo forestal a nivel nacional y centroamericano con una metodología estándar. Estos mapas deberán estar listos para las fechas requeridas por el Protocolo de Kyoto.

Los mapas de tierras Kyoto incluidos en el presente informe muestran que estas superficies están altamente fragmentadas. El nivel de segmentación de tierras disponibles para proyectos MDL es aún mayor

si se consideran datos sobre tenencia de la tierra. Esta situación complica el desarrollo de proyectos individuales y en muchos casos aumenta los costos de medición y monitoreo a niveles prohibitivos. Será importante, por lo tanto, destinar fondos para la creación de cooperativas de comercialización de carbono o incluso para la creación de una oficina nacional dedicada a las negociaciones de carbono, que pueda centralizar los créditos de carbono generados en pequeños proyectos a nivel nacional. La información de tenencia de la tierra es actualmente una limitante seria para el desarrollo de proyectos MDL, ya que en el caso particular de Guatemala la información básica de catastro es prácticamente inexistente para muchas regiones.

En cuanto a los valores de potencial de fijación de carbono estimados, el escenario desarrollado para Guatemala muestra una adicionalidad total de 75 millones de toneladas de carbono bruto, para el año 2012. Se estima que este carbono se fijará en plantaciones que podrían ser cosechadas en el futuro. Es necesario aplicar un factor de corrección por permanencia, que reduce la cantidad de carbono negociable a un valor de 37.5 millones de toneladas. Además, es necesario aplicar un factor suplementario de riesgo que reduce el tonelaje de carbono a un total de 30 millones. El porcentaje de riesgo aplicado en el presente estudio deberá ser estimado en una forma más detallada al momento de desarrollar proyectos MDL específicos, basándose en las variables propias de cada región del país.

El resultado final de potencial de fijación de carbono para Guatemala bajo los mecanismos MDL representa el 11.1% del total de carbono negociable a nivel mundial, bajo las limitaciones impuestas por el MDL. Los acuerdos internacionales a la fecha han estipulado que sólo se podrá negociar bajo el MDL el 1% del total de emisiones de GEI de los países del Anexo I de 1990, lo que representa un total de 270 millones de toneladas de carbono.

Es curioso que un país de área relativamente pequeña a nivel mundial logre cubrir el 11% de la demanda prevista de carbono, dedicando tan solo el 6.5% de su territorio a proyectos MDL. Estos resultados muestran que la demanda prevista de carbono a nivel mundial es relativamente baja y que podrá ser fácilmente satisfecha por la oferta de países de grandes superficies. Se esperaría que el resultado de esta relación oferta-demanda sea un mercado de carbono con precios muy bajos. Sin embargo, las tarifas reducidas de carbono secuestrado no necesariamente son un incentivo fuerte para que los países en vías de desarrollo, con grandes necesidades económicas, decidan dedicar

aunque sea una pequeña parte de su territorio a actividades MDL.

Para lograr un mejor incentivo con el fin de desarrollar proyectos MDL en Guatemala, los precios de carbono fijado deberían incluir valores agregados por servicios ambientales adicionales, tales como conservación de biodiversidad y protección de fuentes de agua, para permitir que los precios sean más competitivos contra otras opciones de desarrollo.

Desde la perspectiva de las emisiones totales de GEI a nivel mundial, el hecho de que Guatemala destine el 6.5% de su territorio a proyectos MDL apenas representa el 0.11% de las emisiones totales del planeta. Dedicar el 6.5% del territorio nacional a proyectos MDL es un enorme esfuerzo para un país con grandes necesidades socio-económicas como es Guatemala. Este sacrificio no tendrá mucho valor en el escenario global de carbono si no va acompañado de esfuerzos igualmente grandes de países industrializados por reducir realmente sus emisiones de GEI dentro de sus territorios.

BIBLIOGRAFÍA

Para el tema legal-institucional

Apuntes sobre Política, Estrategia e Instrumentos de Política como Política Ambiental. Vásquez Paz, Edmundo. IDEADS. Guatemala, 1999.

Aspectos Legales para las Concesiones en Tierras y Bosques Comunales y Municipales. Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable -IDEADS-. Guatemala, 1997.

Boletín "Programa de Derecho Ambiental". Unión Mundial para la Naturaleza -UICN-. No. 1, Año 2002.

Estrategia Nacional para la Conservación y el Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción Guatemala. Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA-. Guatemala, 1999.

Grado de Cumplimiento de los Tratados Ambientales Internacionales por parte de la República de Guatemala a 1999. Red de Organizaciones No Gubernamentales de Derecho Ambiental en Mesoamérica -RODA-, 2da. Ed. IDEADS Guatemala, julio 2000.

Instrumentos Económicos y Medio Ambiente. Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente. Volumen 2, No 5, octubre 2002.

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, Año Base 1990. Proyecto Primera Comunicación Nacional y Plan de Acción sobre Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, PNUD, Global Environment Facility. Guatemala, enero 2001.

MAGA; PAFG; INAB; CONAP. Política Forestal de Guatemala.

Memorias del V Congreso Forestal Nacional: "La Competitividad del Sector Forestal de Guatemala". Antigua Guatemala, Sacatepéquez, Guatemala; noviembre 24, 25 y 26 de 1999.

Perfil del Plan de Desarrollo Forestal y Medio Ambiental del Pueblo Maya y Memoria de la Consulta. Plan de Acción Forestal Maya -PAFM-. Guatemala, 1994.

Leyes

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 91-2000, 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 Gub. 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. 01.27.99.

Creación de la Comisión Nacional de Implementación Conjunta, Acuerdo Gubernativo 474-97.

Base de Datos LEYES de Ambiente y Salud, IDEADS, Guatemala.

Para el tema de potencial de mitigación

Aukland, L. & Moura Costa, P. (ed). Laying the Foundations for Clean Development: Preparing the Land Use Sector. The Russell Press Ltd, Nottingham, UK, 2002.

Brañes, R. & Silva, C.D. La lucha contra el cambio climático: el compromiso del parlamento latinoamericano. Asociación Latinoamericana de Derecho Ambiental, A. C., 1998.

- Cáceres Ruiz, C., Mansilla, C. & Morales, N. (eds.) Primera Comunicación sobre Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala, 2002.
- CCAD & Consejo Centroamericano de Bosques y Áreas Protegidas. Estrategia Forestal Centroamericana (Borrador de Consulta). FAO, CCAB-AP, UICN, 2001.
- Córdova, A.L. Estimación de biomasa y carbono para *Pinus oocarpa*, *Pinus maximinoi* y *Pinus caribaea* var. *Hondurensis* en algunos bosques naturales de Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, Instituto Nacional de Agronomía (tesis). 2002.
- Corvalán, A.M. (coord.) The State of Education in Latin America and the Caribbean (1980-2000). UNESCO/OREALC, Santiago, Chile, 2001.
- Cuantificación estimada del dióxido de carbono fijado por el agrosistema de café en Guatemala. ANACAFE, Guatemala, 1998.
- EcoSecurities. Comunicación personal. Documento elaborado para la consultoría del Proyecto Bosques y Cambio Climático, 2002.
- Fehse, J.; Aguirre, N.; Paladines, C.; Hofstede, R. & Sevink, J. La productividad de cuatro bosques secundarios en la sierra del Ecuador. Report Project EcoPar, University of Amsterdam, pág. 41. Quito, 1999.
- INAB. Boletín de Estadísticas Forestales 2000. INAB, Guatemala, 2001.
- INAB. Boletín de Estadísticas Forestales 1999. INAB, Guatemala, 2000.
- INAB. Boletín de Estadísticas Forestales 1998. INAB, Guatemala, 1999.
- Lee, G.A. Estudio preliminar para la estimación de biomasa y cuantificación de carbono para *Vochysia guatemalensis*, *Calophyllum brasiliense* y *Cyrtosperma donnell-smithii* en bosques naturales de Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. Instituto de Investigaciones Agronómicas (tesis). 2002.
- López Velázquez, P.A. Información Básica Recopilada. Potencial de carbono y fijación de dióxido de carbono de la biomasa en pie por encima del suelo de la República de Guatemala. PAFG, INAB, CONAMA, CONAP. 1998.
- MAGA; PAFG; INAB; CONAP. Política Forestal de Guatemala.
- Mansilla, C. (dir.) Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Año base 1990. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, Guatemala, 2001.
- Moreno, M.; Adlai Menesses; A & Melgar M. Boletín estadístico de diciembre de 2001 (Año 2, Número 3). CENGICANA, Guatemala.
- Naciones Unidas. COP7-Marrakech. Climate Change, Final Report, 2001.
- Naciones Unidas. Protocolo de Kyoto, 1997
- Naciones Unidas. Guatemala: El Financiamiento del Desarrollo Humano, 2001.
- PNUD. Informe de Desarrollo Humano 2000. Estadísticas del desarrollo humano. Naciones Unidas, 2000.
- Rodríguez, J. & Corrales, L. Proyecto BCIE-INCAE-HIID. Proyecto de Carbono y Fijación de Dióxido de Carbono de la biomasa en pie por encima del suelo en los bosques de la República de Guatemala, 1998.
- Salas, A. (coord.) El Potencial del Corredor Biológico Mesoamericano de Centroamérica en el Mecanismo de Desarrollo Limpio. CCAD, FAO, UICN, 2002.
- SEGEPLAN. Mapas de Pobreza de Guatemala. Instrumentos para entender el flagelo de la pobreza en el país. Guatemala, 2001.
- Taller Regional: La crisis cafetalera y su impacto en Centroamérica: situación y líneas de acción. Transición competitiva del sector cafetalero en Centroamérica. Banco Interamericano de Desarrollo. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. Banco Mundial. 2002.
- Wigley, T.M.L. & Schimel, D.S. The Carbon Cycle. Cambridge University Press, USA, 2000.