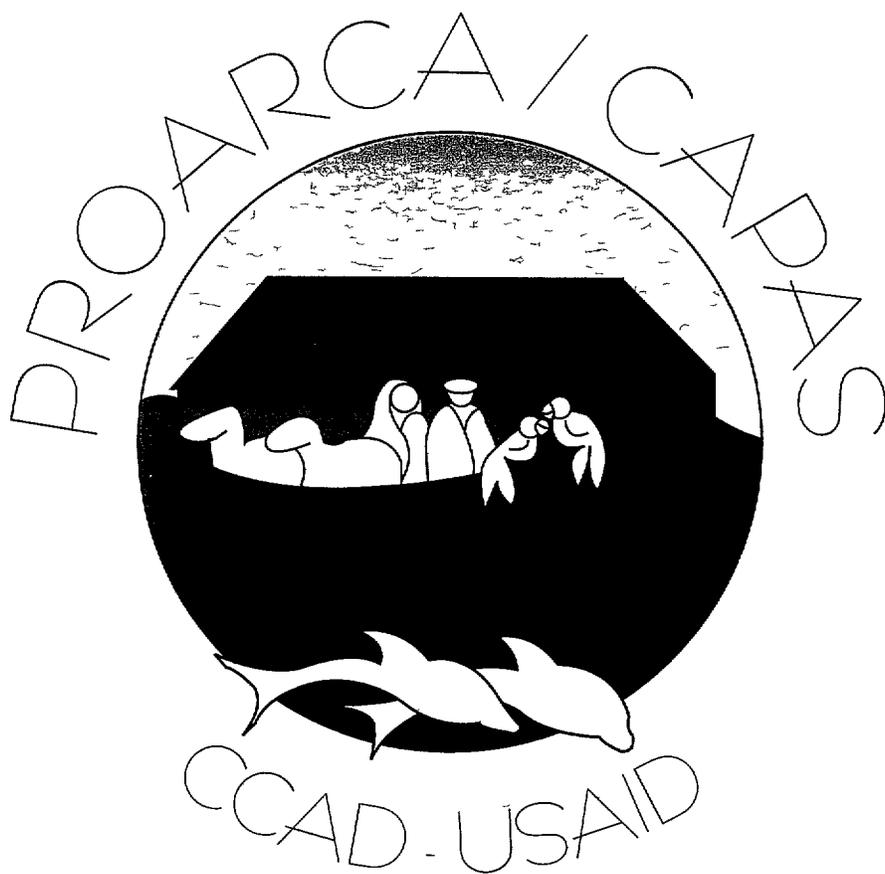


PN-AC6-216
102939



*Estimación de los beneficios ambientales por
no emisión y fijación de carbono (masa aérea)
por acciones de ordenamiento forestal en el
Area Propuesta del corredor Biológico
Mesoamericano República de Nicaragua*

Lenín Corrales

Septiembre, 1998

ACERCA DE ESTA PUBLICACIÓN

Este trabajo representa los compromisos de los Estados Unidos y Centroamérica bajo CONCAUSA la declaración Conjunta Centroamérica – Estados Unidos (Miami octubre de 1994) sobre la conservación del ambiente en Centroamerica

Esta publicación y el trabajo descrito en ella fueron financiados por la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID) Sin embargo, las opiniones e ideas presentadas aquí no son necesariamente respaldadas por USAID ni representan sus políticas oficiales

ABOUT THIS PUBLICATION

This work represents commitments by the USA and Central America under CONCAUSA the Joint Central America – USA declaration (Miami October 1994) on conservation of the environment in Central America

This publication and the work described in it were funded by the U S Agency for International Development (USAID) However, the views and ideas presented here are not necessarily endorsed by USAID, nor do they represent USAID's official policies



**Estimación de los beneficios ambientales
por no emisión y fijación de carbono (masa aérea)
por acciones de ordenamiento forestal en el Área
Propuesta del Corredor Biológico Mesoamericano
República de Nicaragua**

Preparado con el apoyo del Programa Ambiental Regional para Centroamerica (PROARCA),
Central American Protected Area System (CAPAS)
Septiembre , 1998



Estimacion de los beneficios ambientales por no emision y fijacion de carbono (masa aerea) por acciones de ordenamiento forestal en el Area Propuesta del Corredor Biologico Mesoamericano, Republica de Nicaragua.

Lenin Corrales

Con la colaboracion de

William Alpizar Oficina Costarricense de Implementacion Conjunta (OCIC)
Pablo Imbach Geolatina, San Jose, Costa Rica

Especial agradecimiento a

Edilberto Duarte/Direccion de Normas y Leyes
Roberto Alvarez/Departamento de Proteccion Forestal
Henry Saravia/Departamento de Manejo Forestal
Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) de Nicaragua

Portada Imagenes NOAA (Abril, 1998), Roberto Alvarez/Departamento de Proteccion Forestal, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) de Nicaragua

“ En las siguientes decadas la Tierra pasara a traves de una de sus mayores transiciones y nosotros su primer especie social inteligente, tendremos el privilegio de estar entre los espectadores. Se trata de un inminente cambio climatico mayor, un cambio que sera dos veces y que incluso podra ser seis veces-tan grande como el ocurrido en la ultima era glacial”

Janson, T

ACERCA DE ESTA PUBLICACIÓN

Los fondos para realizar la presente publicacion y el trabajo descrito en ella fueron proporcionados por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de America (USAID). Sin embargo, las ponencias e ideas presentadas no son necesariamente las de USAID, ni representan sus politicas oficiales.

ABOUT THIS REPORT

This report and the work described in it were funded for the U S Agency for International Development (USAID). However the views and ideas presented here are not necessarily endorsed by USAID, nor do they represent USAID's official policies.



Septiembre, 1998

INDICE

	Página
Abreviaciones y Acrónimos	4
PREFACIO	5
RESUMEN EJECUTIVO	6
1 INTRODUCCION	
1 1 Cambio climático	7
1 2 Marco Institucional	7
1 3 Corredor Biológico Mesoamericano	8
2 ESTIMACIONES DE LA DE LA CANTIDAD DE CARBONO ALMACENADO Y CAPTADO EN EL CBM, NICARAGUA	
2 1 Caracterización del CBM en Nicaragua	10
2 1 1 Cobertura forestal	10
2 1 2 Unidad ecológica de estimación	10
2 1 3 Biomasa forestal en el CBM, Nicaragua	10
2 1 4 Integración de información	11
2 1 5 Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Nicaragua	12
2 1 6 Zonas de vida y cobertura boscosa en el CBM, Nicaragua	13
2 2 Carbono estimado en el CBM en Nicaragua	14
3 LITERATURA CONSULTADA	17
ANEXO 1 CUANTIFICACION DE CARBONO	20
ANEXO 2 DATOS DE BIOMASA DE NICARAGUA	21
GLOSARIO DE TERMINOS	22
APENDICE 1 Mapa de Corredor Biológico Mesoamericano, República de Nicaragua	24

ABREVIACIONES Y ACRONIMOS

AIC	Actividades Implementadas Conjuntamente
ALIDES	Alianza para el Desarrollo Sostenible
me-S	Monte espinoso subtropical
bs-S	Bosque seco subtropical
bh-S(t)	Bosque humedo subtropical (templado)
bh S(c)	Bosque humedo subtropical (calido)
bh MB	Bosque humedo Montano Bajo subtropical
bmh S (c)	Bosque muy humedo subtropical (calido)
bmh S (f)	Bosque muy humedo subtropical (frio)
bmh-T	Bosque muy humedo tropical
bmh-MB	Bosque muy humedo Montano bajo subtropical
bmh-M	Bosque muy humedo montano subtropical
bp-S	Bosque pluvial subtropical
bp MB	Bosque pluvial montano bajo subtropical
C	Carbono
CCAD	Comision Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CBM	Corredor Biologico Mesoamericano
CLCDS	Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible
CMCC	Convenio Marco de Cambio Climatico
CO ₂	Dioxido de carbono
COSEFORMA	Cooperacion en los Sectores Forestal y Maderero
GEF	Global Environmental Facility
GTZ	Agencia de Cooperacion Tecnica Alemana
INCAE	Instituto Centroamericano de Administracion de Empresa
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
PROARCA/CAPAS	Programa Ambiental Regional para Centroamerica/ Central American Protected Area System
SICAP	Sistema Centroamericano de Areas Protegidas
USAID	Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos

PREFACIO

El presente trabajo fue preparado con el apoyo del Programa Ambiental Regional para Centroamerica (PROARCA), Central American Protected Area System (CAPAS) y financiado con fondos proporcionados por la Agencia Internacional para el Desarrollo de los Estados Unidos de America (USAID)

Los resultados obtenidos del presente trabajo son los que se obtuvieron al momento de su preparacion y en base a la escasa informacion disponible sobre el tema analizado, es claro que en el futuro los datos aqui descritos seran modificados conforme se obtengan nuevos conocimientos en cada pais de la region centroamericana. No ha sido nuestra intencion el obtener cifras absolutas de carbono sino mas bien estimular un debate sano e investigaciones adicionales sobre uno de los temas mas importante en el futuro como es la contribucion del ordenamiento forestal a la discusion mundial sobre Cambio Climatico.

Este trabajo abarco un periodo de 7 meses que incluyo la compilacion del material disponible en los siete paises de la region centroamericana, la formulacion de supuestos con base a la informacion recopilada y el modelaje por computadora empleando un Sistema de Informacion Geografica y un Sistema Administrador de Bases de Datos.

Con base a la experiencia asimilada quedo claro que todavia la region no dispone de un conocimiento preciso sobre sus bosques y una adecuada sistematizacion de la informacion forestal.

Este documento fue realizado con la finalidad de que se constituya en una fuente de informacion para los tecnicos e instituciones de la region en el tema de cuantificacion de carbono, revele las limitaciones de la informacion disponible en los paises, y de un estimado del carbono almacenado en la propuesta del Corredor Biologico Mesoamericano mas precisa que las llevada a cabo hasta la fecha para los bosques del area centroamericana a nivel mundial.

Las cuantificaciones obtenidas al final del analisis deben considerarse cifras preliminares y bajo la consideracion de que los beneficios ambientales en terminos de Gases efecto invernadero (GEI) son validos en tanto se implementen las medidas propuestas: consolidacion del Sistema Nacional de Areas Protegidas, Manejo Sostenible en Areas de Uso Multiple y Ordenamiento en el Uso de las Tierras dentro de los limites de la propuesta del Corredor Biologico Mesoamericano.

RESUMEN EJECUTIVO

En este estudio se hacen estimaciones del potencial de la cantidad de carbono almacenado y captado en el Corredor Biologico Mesoamericano en Nicaragua entre los años 1998-2025, bajo dos consideraciones esenciales, (1) que el carbono almacenado en los bosques se encuentran amenazados de deforestacion, (2) que por la condicion de CBM como estrategia regional se puede disminuir e impedir el cambio de uso y se puede estimular la recuperacion de areas a usos forestales de tierras con aptitud forestal

Se utiliza como marco de referencia de analisis el sistema de zonas de vida de Holdridge y la cobertura del suelo reportada a 1992

Los datos de biomasa fueron obtenidos a partir de una revision de datos de volumenes forestales a nivel nacional y georeferenciados a zonas de vida, en aquellos casos donde no se encontro valores se utilizan los valores promedio mundiales reportados por IPCC, 1996

Se creo un modelo de computadora para correlacionar los datos y dervar los valores de carbono real o almacenado y la emision evitada

Los resultados obtenidos muestran un estimado de carbono almacenado para el CBM en Nicaragua de 343 528 946 toneladas, al año 1992 y una emision evitada de 19 312 982 toneladas al final del año 2025 asumiendo acciones de ordenacion forestal para disminuir la deforestacion dentro del CBM. El potencial de fijacion de carbono por recuperacion de zonas de aptitud forestal no pudieron ser determinadas por carecer de informacion sobre extension y ubicacion

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Cambio climático

Los bosques del mundo juegan un papel primordial en el ciclo biogeoquímico de carbono el 80% de intercambio anual de dióxido de carbono entre la superficie terrestre y la atmósfera ocurre en la masa forestal y esta puede absorber el 25% de los seis billones de toneladas emitidas anualmente por la combustión de combustibles fósiles (Tipper, 1998)

Los bosques por su capacidad de transformación del CO₂ a través de la fotosíntesis constituyen un elemento fundamental que a través de su aumento podría significar menos CO₂ en la atmósfera lo cual disminuiría el calentamiento global, permitiendo una mejor adaptación a los ecosistemas. Son grandes almacenadores de C en la vegetación y en el suelo pero a la vez son fuentes de C atmosférico cuando ocurren cambios por causas humanas o naturales (deforestación, incendios forestales, prácticas inadecuadas de aprovechamiento, etc.) (Brown, 1997), Tipper, (1998) al respecto señala que solamente la deforestación puede causar emisiones anuales del orden de los 1.8 billones de toneladas de carbono por año.

A su vez los bosques son sumideros importantes de C atmosférico durante el abandono de tierras y su posterior regeneración después de la perturbación, esto hace que actividades humanas como la ordenación forestal tengan el potencial para alterar las reservas y flujos de C forestal alterando con ello su papel en el ciclo global del C y con ello su potencial para cambiar el clima (Brown 1997)

La última reunión de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC) celebrada en Kyoto, Japón (diciembre, 1997), mostró un gran interés en usar el potencial forestal como una de las opciones para reducir el cambio climático. Esto podría lograrse a través de la conservación del carbono en los bosques existentes actualmente, reduciendo su pérdida o a través de nuevos crecimientos de masa forestal ya sea por regeneración natural o plantaciones de árboles.

Con la aprobación de este Protocolo se logró crear una demanda real de reducciones de emisiones por parte de los países industrializados. Estos países se comprometieron a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero durante el quinquenio 2008 al 2012, en un 5,2% (en promedio) con respecto al nivel de emisiones de gases de 1990.

El Protocolo así mismo creó un mecanismo conocido como "Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)" el cual facilitaría y regularía las actividades AIC y los contratos entre los países industrializados y los países en vías de desarrollo.

Por medio del MDL los países industrializados podrán adquirir reducciones de emisiones generadas por proyectos ambientales que incluyan esquemas de energía renovable, eficiencia energética y programas forestales que capturen, reduzcan o eviten emisiones en los países en vías de desarrollo. Estas reducciones de emisiones podrán acreditarse en el cumplimiento de sus obligaciones mandatorias y vinculantes ante la CMCC.

La región centroamericana se encuentra en una de las regiones del mundo que tiene las tasas más bajas de emisiones a nivel global. Se estima de acuerdo al IPCC que la región latinoamericana y del Caribe contribuyó con emisiones de gases de efecto invernadero en 1990 en el orden de las 902 millones de toneladas de CO₂ (cerca del 4,28% a nivel mundial, (World Bank, 1997)) no obstante, posee una cobertura forestal que podría contribuir a la mitigación del cambio climático a través de la reducción de emisiones o como sumideros de carbono.

1.2 Marco Institucional

A partir de setiembre de 1996, la Universidad de Harvard y el Instituto Centroamericano de Administración de Empresas (INCAE) emprendieron un proyecto de asistencia para proveer asesoría a las naciones centroamericanas en la formulación de una estrategia competitiva que integre sus recursos biológicos y su capital humano dentro del marco de la Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible (ALIDES).

Dentro del marco ambiental, el proyecto se propuso identificar y desarrollar nuevas oportunidades que le proporcionen a Centroamérica por su situación geográfica estratégica y su diversidad biológica, un mayor intercambio comercial e inversión, así como una mejora en su competitividad global, protegiendo al mismo tiempo su ambiente y su base de recursos naturales. El proyecto identificó cinco áreas prioritarias para la investigación y acción ambiental: (1) liberalización del comercio y regulación ambiental, (2) **desarrollo de mercados de mitigación de emisiones de gases con efecto invernadero, principalmente dióxido de carbono (CO₂)**, (3) expansión del ecoturismo para aprovechar la diversidad biológica y cultural de la región, (4) desarrollo sostenible de la agricultura y (5) causas y remedios de la deforestación.

Conscientes de cómo el desarrollo de mercados de mitigación de carbono a nivel regional podrían ayudar en la consolidación de políticas para el Desarrollo Sostenible es que la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) ha definido dentro del marco de trabajo sobre cambio climático a nivel regional facilitar el proceso de fortalecimiento de las capacidades nacionales y regionales para desarrollar y encarar en forma efectiva los problemas de los mercados de carbono.

Como un primer paso de octubre de 1997 a enero de 1998 la CCAD con el apoyo del Centro Latinoamericano para la Competitividad y el Desarrollo Sostenible (CLCDS) del Instituto Centroamericano de Administracion de Empresas (INCAE) llevo a cabo una investigacion que incluyo una revision bibliografica y visita a los paises para obtener informacion reciente sobre estadísticas forestales y uso de la tierra en los paises miembros de la CCAD con la finalidad de realizar estimaciones sobre el potencial de carbono de los bosques en los siete paises miembros de CCAD, de esta manera se analizaron los datos y se efectuaron estimaciones globales del potencial de carbono entre el año 1996 y el 2025. Este trabajo produjo siete documentos de avance de las estimaciones uno por pais que fueron presentados en la Conferencia "Desarrollo de una Estrategia Centroamericana de Competitividad en los Mercados Internacionales de Carbono" organizada en el INCAE por la CCAD y el CLCDS del INCAE con el apoyo del Harvard Institute for International Development (HIID) y el Banco Centroamericano de Integracion Economica (BCIE) en enero de 1998.

Durante el desarrollo de la conferencia quedo establecido la necesidad de continuar con las estimaciones involucrando equipos nacionales en la cuantificacion y tomando el Corredor Biologico Mesoamericano como eje prioritario de las estimaciones para acciones futuras en materia de reclamo de carbono.

Al respecto los señores Ministros miembros de CCAD tomaron los siguientes acuerdos:

- "Se considera como conveniente integrar los esfuerzos de mercados de carbono dentro de la estrategia de consolidacion del Corredor Biologico Mesoamericano",
- "Se considera conveniente actualizar los informes de la investigacion sobre la oferta potencial de compensaciones de dioxido de carbono derivadas del recurso bosque, en cada pais de la region, para lo cual los Señores Ministros ofrecen integrar un equipo no mayor de tres personas para revisar el informe y una vez definidos los posibles nuevos escenarios, solicitaran al INCAE el apoyo para su actualizacion"

Con el objeto de seguir apoyando el proceso fomentado por la CCAD en la Region el Proyecto PROARCA/CAPAS con el apoyo financiero de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos de America (USAID) inicio la actividad "**Estimacion del Carbono Potencial en la Biomasa de los Bosques Centroamericanos con énfasis en el Corredor Biologico Mesoamericano**" cuyos objetivos fueron:

en la estimacion del carbono potencial contenido en sus bosques tomando como base el documento de avance de investigacion "Estimacion del Potencial de Carbono y Fijacion de Dioxido de Carbono de la biomasa en pie por encima del suelo en los bosques de cada uno de los paises"

- 2 Estimar el Carbono real contenido en el Corredor Biologico Mesoamericano bajo las condiciones actuales
- 3 Estimar los flujos anuales Potenciales de Carbono Real que podria ser reclamado bajo la aplicacion de una serie de acciones correctivas del año 1998 al 2025 en el Corredor Biologico Mesoamericano
- 4 Asistir en la preparacion y capacitacion inicial de recursos humanos en cada pais miembro de la CCAD para manejar y dar seguimiento al tema de fijacion de carbono

1.3 Corredor Biologico Mesoamericano¹

Desde 1989 surge en la region centroamericana el planteamiento de establecer corredores biologicos como una accion requerida para consolidar las actividades de conservacion que se realizaban en las areas protegidas de la region.

Diversas iniciativas llevadas a cabo en 1994, el Proyecto Paseo Pantera (USAID), y en 1995 el seminario "La biodiversidad en Mesoamerica diagnostico de los factores que afectan su conservacion y elaboracion de una estrategia regional para su conservacion y restauracion" promovido por la CCAD y COSEFORMA GTZ, condujeron a plantear al CBM como una de las areas de accion en las que se debia trabajar a fin de controlar la perdida acelerada de la biodiversidad en Mesoamerica. Ese mismo año, el GEF aprueba el financiamiento para la fase de identificacion del proyecto, para apoyar el establecimiento de este corredor.

Dentro del Marco Politico regional los Presidentes Centroamericanos en la XIX Reunion Cumbre celebrada en la ciudad de Panama en junio de 1997, resuelven bajo la consideracion de la ALIDES el establecimiento del Corredor Biologico Mesoamericano en la region bajo el concepto de:

1 Asistir a los paises miembros de la Comision Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)

¹ CCAD, 1998

"Un sistema de ordenamiento territorial compuesto de areas naturales bajo regimenes de administracion especial zonas nucleo de amortiguamiento de usos multiples y areas de interconexion organizado y consolidado que brinda un conjunto de bienes y servicios ambientales a la sociedad centroamericana y mundial proporcionando los espacios de concertacion social para promover la inversion en el uso sostenible de los recursos naturales con el fin de contribuir a mejorar la vida de los habitantes de la region"

Asi mismo, los Presidentes resolvieron promover la construccion del CBM a traves del Sistema Centroamericano de Áreas Protegidas (SICAP), sus zonas

de amortiguamiento y sus interconexiones. De esta misma forma reconocieron que el CBM es un marco de referencia y un instrumento para pronzar y enfocar otras iniciativas y proyectos en el campo del desarrollo economico a traves del manejo de areas protegidas, sus zonas de amortiguamiento y conexiones

La finalidad del presente documento es la de presentar los resultados de las estimaciones realizadas del carbono almacenado y captado (masa aerea) en la biomasa del Corredor Biologico Mesoamericano, seccion de Nicaragua en los años 1998, 2010 y 2025

2 ESTIMACIONES DE LA CANTIDAD DE CARBONO ALMACENADO EN EL CBM, NICARAGUA

2.1 Caracterización del CBM en Nicaragua

2.1.1 Cobertura forestal

La información de cobertura forestal fue obtenida a partir del mapa de cubierta forestal de la República de Nicaragua escala 1 500 000 elaborado por el Servicio Forestal Nacional del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua en 1992 mediante la utilización de imágenes de satélite LanSat, Spot y fotografías aéreas

La base de datos master fue procesada en el programa ARC/INFO y modelado los resultados para propósitos de establecer las relaciones entre Zonas de Vida de Holdridge (Servicio Áreas Protegidas, MARENA, 1997), tipo de bosque y superficie en el CBM en la plataforma Access (Microsoft Inc, 1997)

Cuatro tipos de bosque fueron identificados en el análisis, bosque latifoliado, bosque de coníferas, bosque de manglar y barbecho forestal. Las superficies de los tipos de bosque utilizadas no distinguen entre bosques primarios o secundarios pero las biomásas establecidas para los diferentes tipos de bosque representan valores promedio sobre el área total del tipo de bosque en una zona de vida dada. Estos valores promedio pueden incluir bosques en todos los estados sucesionales, desde bosque maduro bosque intervenido o secundario joven

2.1.2 Unidad ecológica de estimación

Uno de los mayores problemas detectados es la escasa sistematización de la información forestal, aun la información con interés comercial. Hasta ahora la información que se obtuvo a nivel nacional proviene de inventarios forestales comerciales y no se maneja información sobre el estado y calidad del recurso forestal en el país, esto plantea la necesidad para llevar a cabo las estimaciones el determinar una unidad natural básica, para lo cual se escogió el Sistema de Zonas de Vida de Holdridge (1978) bajo dos consideraciones

- (1) que la clasificación de zonas de vida de Holdridge tiene reconocimiento mundial, es la más coincidente en la región, esto permite al menos tener información estandarizada para todo el corredor en los siete países a pesar de que existen algunas diferencias como por ejemplo solamente en Costa Rica y El Salvador se han identificado zonas de transición y
- (2) que una zona de vida representa a un área geográfica en la que un determinado conjunto de asociaciones de

flora y fauna se relacionan entre sí, caracterizado por condiciones particulares de temperatura, precipitación y humedad (Holdridge, 1978), lo que permite asumir valores promedio de biomasa dentro de una misma zona de vida ante la ausencia generalizada de datos de volúmenes forestales en todo el corredor

2.1.3 Biomasa forestal en el CBM, Nicaragua

Para estimar valores de biomasa por zona de vida se efectuó una revisión bibliográfica a nivel nacional de datos de volúmenes forestales procedentes de inventarios forestales con fines científicos o comerciales los cuales fueron convertidos a valores de biomasa y referenciados a zonas de vida. Para las conversiones a biomasa, se siguieron los lineamientos que al respecto establece el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 1996)

Uno de los problemas al utilizar datos de volumen comercial extraídos de inventarios forestales con fines comerciales (≥ 30 cm) es que se despreja el volumen no comercial, contemplado en el rango de diámetro entre 10 y 30 cm. Para incorporar estos diámetros menores se realizó un ajuste a los valores para expandir los datos de volumen a todo el espectro de diámetros del bosque, o sea desde los 10 cm como mínimo. Para tal efecto se recurrió al Factor de expansión de volumen (FEV) (Brown, 1997 citado por Alpizar, 1997) para realizar tal corrección. Dicho ajuste se hace dependiendo de si el volumen reportado es $\geq 0 < a$ 250 m³/ha

Así

$$\text{Si } V < 250 \text{ m}^3/\text{ha}, \text{ el FEV} = e^{\{1.3 - 0.209 \ln(V)\}}$$

$$\text{Si } V \geq 250 \text{ m}^3/\text{ha}, \text{ el FEV} = 1,13$$

El otro factor que debe ser ajustado es la biomasa ya que la biomasa comercial no considera la totalidad del árbol por encima del suelo (ramas y follaje) por lo que es necesario a la vez utilizar un factor de expansión de biomasa (FEB) (Brown, 1997 citado por Alpizar, 1997). Dicho ajuste se hace dependiendo de si la biomasa reportada es $\geq 0 < a$ 190 ton/ha

Así

$$\text{Si } B < 190 \text{ ton/ha}, \text{ el FEB} = e^{\{3.213 - 0.506 \ln(B)\}}$$

$$\text{Si } B \geq 190 \text{ ton/ha} \text{ el FEB} = 1,75$$

El cuadro 1 describe los valores de biomasa promedio utilizados para las estimaciones por zona de vida y tipo de cobertura boscosa

2.1.4 Integración de Información

La figura 1 describe el proceso de integración de información utilizado para la caracterización del Corredor Biológico Mesoamericano en Nicaragua con ayuda del

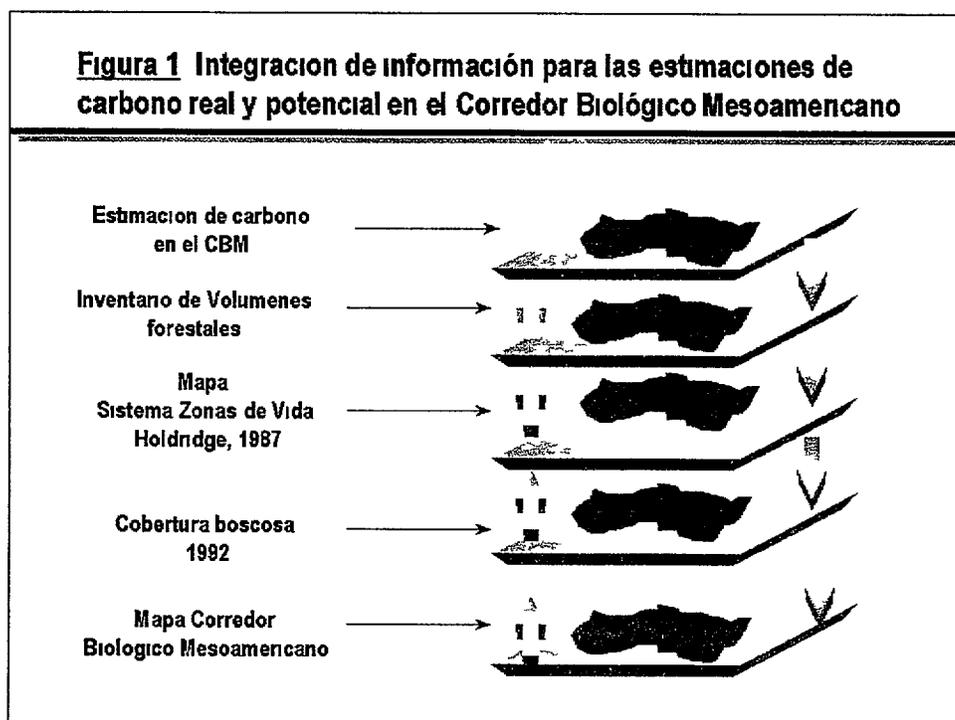
programa ARC/INFO. Una vez obtenidos los datos estos fueron introducidos a un modelo de computador creado para ese fin en la Plataforma Access (Microsoft 1997) para derivar la cobertura del suelo en el corredor y con ello la cuantificación de carbono.

Cuadro 1 Biomasa promedio por zona de vida y tipo de cobertura boscosa (Toneladas/hectarea)^a

Zona de Vida	Bosque latifoliado	Bosque Coníferas	Barbecho forestal
bmh-Sc	164,03	172,00 ^b	82,15
bh-S	148,30	172,00 ^b	-
bs-T	161,80	-	-
bmh-MBs	150,00 ^b	172,00 ^b	-
bs-S	105,00 ^b	-	-
bmh-MB	326,20	-	-
bp-P	253,91	172,00 ^b	-
bh-P	218,60	-	-
bmh-T	201,29	-	-
bh-T	149,16	-	-
bmh-P	-	-	91,50

Notas

- a El anexo 2 describe los valores de donde se obtuvieron los promedios
- b No se encontraron valores nacionales que pudieran ser utilizados para lo cual se utilizaron los promedios reportados por IPCC 1996
- c Los valores promedio no distinguen entre bosque primario o secundario pero representan valores medios sobre el área total de bosque en una zona de vida dada. Estos valores pueden incluir bosque en todos los estados sucesionales desde bosque maduros intervenidos o secundarios



2 1 5 Sistema Nacional Areas Protegidas en Nicaragua

Los cuadros 2 y 3 muestran el Sistema Nacional Propuesto de Areas Protegidas segun categorias nacionales y categorias UICN basado en los datos recopilados por el Area de Conservacion de Bosques de ORMA-UICN (1998)

Cuadro 2 Sistema Nacional de Areas Protegidas de Nicaragua de acuerdo a categorias nacionales y status de declaratoria (superficie en hectareas)

Categoría Nacional	Superficie total (ha)	Superficie declarada	Superficie propuesta	% superficie SINAP	% superficie país
Parque Nacional	44 257	44 257	-	1,91	0,33
Reserva Forestal	517 500	517 500	-	22,30	3,93
Reserva Biologica	345 000	345 000	-	14,87	2,62
Refugio de Vida Silvestre	55 025	55 025	-	2,37	0,42
Reserva Natural	1 192 247	1 192 247	-	51,39	9,04
Reserva Genetica	4 826	4 826	-	0,21	0,04
Monumento Nacional	37	37	-	-	-
Recursos Naturales e Hidricos	184	184	-	-	-
Sin categoria	160 940	1 100	159 840	6,94	1,22
Total	2 320 016	2 160 176	159 840	100,00	17,60

Nota Superficie país 13 181 200 hectareas

Elaboracion propia, Fuente de datos Area de Conservacion de Bosques de ORMA-UICN, 1998

Cuadro 3 Sistema Nacional Propuesto de Areas Protegidas de Nicaragua de acuerdo a categorias UICN y estado de declaratoria (Superficie en hectareas)

Categoría UICN	Superficie total (ha)	Superficie declarada	Superficie propuesta	% superficie SINAP	% superficie país
Ia	345 000	345 000	-	14,87	2,62
II	25 327	25 327	-	1,09	0,19
III	18 930	18 930	-	0,81	0,14
IV	511 666	511 666	-	22,05	3,88
VI	1 250 656	1 250 656	-	53,91	9,49
Sin categoria	168 437	8 597	159 840	7,26	1,28
Total	2 320 016	2 160 176	159 840	100,00	17,60

Nota Superficie país 13 181 200 hectareas

Elaboracion propia Fuente de datos Area de Conservacion de Bosques de ORMA-UICN 1998

Con base a los cuadros anteriores se obtiene que solamente un 16% de la superficie del Sistema de Areas Protegidas propuestas se encuentra bajo categorias I y II de UICN que caracterizan aquellas areas protegidas con fines de conservacion lo que potencializa las posibilidades nacionales de conservar su biodiversidad y por consiguiente el carbono almacenado en su cobertura boscosa. El 84 % de la superficie restante representa areas en las que su éxito depende en gran medida de su consolidacion y con ello de dar mayor viabilidad a la conservacion de la biodiversidad, esto sugiere a la vez que para propósitos de "reclamo" de créditos de carbono deba hacerse un esfuerzo en la consolidacion y proteccion de las

areas a fin de poder dar credibilidad al carbono que eventualmente se desea comercializar

Es importante anotar que no solamente bastara con la categoria de manejo sino que al analizar otras relaciones se obtiene que un 7% de la superficie propuesta no cuenta con declaracion legal, y que un 30% de la superficie del sistema (42 areas protegidas) no se encuentran en la lista oficial de las Naciones Unidas situacion que hay que resolver a futuro con miras a comercializar créditos de carbono

2 1 6 Zonas de vida y Cobertura boscosa en el CBM, Nicaragua

El cuadro 4 muestra el CBM bajo las categorias definidas por la CCAD (1996) observandose que el mayor porcentaje de superficie se encuentra bajo categorias que requieren consolidacion, a este respecto las actividades implementadas conjuntamente pueden significar una oportunidad en la asistencia para esa consolidacion a traves de la comercializacion de creditos de carbono que estas areas pueden potencialmente fijar o evitarse emisiones a traves de la implementacion de acciones de ordenacion forestal

El cuadro 5 detalla el CBM en funcion de las zonas de vida de Holdridge notandose que en el sistema actual de areas protegidas representados por las categorias del CBM I a IV, varias zonas de vida no estan representadas de ahi la importancia de consolidar la propuesta del CBM

El cuadro 6 describe el uso del suelo estimado a 1992 por tipo de uso y categoria del corredor No fue posible obtener valores de cobertura estimados a 1998 por carecer de informacion referente a tasas de deforestacion por tipo de bosque que ayudarian a realizar proyecciones de cobertura

Bajo la anterior consideracion las areas propuestas para corredor en 1992 solamente poseeran un 64,5% del area total del corredor con algun tipo de cobertura esto evidencia el potencial que existe para la fijacion de carbono a traves de la recuperacion de zonas de aptitud forestal las cuales no pudieron ser determinadas por carecer de informacion sobre extension y ubicacion de ahi que en la presente estimacion no fue posible obtener valores del potencial de fijacion de carbono

Cuadro 4 Corredor Biologico Mesoamericano seccion Republica de Nicaragua
-en hectareas y porcentaje-

Categoria ^a	Superficie total (ha)	% Superficie total de corredor	% Superficie total del pais ^b
CBM-I	564 579	8,53	4 28
CBM II	179 865	2 72	1 36
CBM III	1 190 510	17,99	9,03
CBM-IV	582 813	8 81	4 42
CBM V	173 431	2 62	1 32
CBM-VI	2 664 254	40 25	20 21
CBM VII	1 263 540	19,10	9,59
Total	6 618 992	100,00	50,21

Elaboracion propia

a Categorias

CBM I Parques y reservas con objetivo principal de conservacion de biodiversidad (Categorias UICN I III)

CBM II Areas Protegidas sin declaracion legal especifica o sin limites definidos

CBM III Reservas extractivas en que se propone cambio de categoria para fines de Conservacion de biodiversidad

CBM IV Reservas extractivas legalmente establecidas (Categorias de UICN IV VI)

CBM V Areas Protegidas Marinas

CBM VI Nuevas areas protegidas propuestas

CBM VII Corredores propuestos para promover usos de la tierra compatibles con la conservacion de la biodiversidad y con la participacion de sus propietarios y ocupantes

b Superficie total del pais 13 181 200 hectareas

Cuadro 5 Corredor Biológico Mesoamericano seccion Republica de Nicaragua
Segun Zonas de Vida de Holdridge
-en hectareas y porcentaje-

Zona de Vida	Sup. País	Categoría Corredor Biológico Mesoamericano							Total CBM	% Zona de Vida	
		I	II	III	IV	V	VI	VII			
bmh P	88 523				38 532				3	38 535	43.5
bmh Sc	5 784 131	32 555	45 702	810 084	335 089			1 820 136	730 544	3 774 110	65.2
bh-S	1 828 180	49 495	76 940	5 645				407 793	179 742	719 615	39.4
bs T	427 649	8 460	877					22 010	63 270	94 617	22.1
bmh MBs	120 327		30 650					57 365	1 946	89 961	74.8
bs S	726 121	10 597	618	1				119 448	80 568	211 232	29.1
bmh MB	6 794	3 805		2 968						6 773	99.7
bp-P	54 422	45 492						886	886	47 965	88.0
bh P	346 115	4 208	1 392					30 669	30 669	95 304	27.5
bmh T	740 828	353 211		1	171 739			1 416	1 416	526 367	71.0
bh T	1 338 484	32 070	18 635	304 476				108 613	108 613	586 162	43.8
Agua	1 277 645	20 427	115	43 067	29 814	173 431		62 239	62 239		
n d	441 981	4 257	4 935	24 267	7 638			3 642	3 642		

Fuente Elaboracion propia

Cuadro 6 Corredor Biológico Mesoamericano seccion Republica de Nicaragua
Segun Uso del Suelo, 1992
-en hectareas y porcentaje-

Uso del Suelo	Categorías Corredor Biológico Mesoamericano							Total CBM	%	
	I	II	III	IV	V	VI	VII			
Bosque latifoliado	462 515	62 441	789 890	215 487			1 475 807	628 713	3 634 853	54.9
Bosque coníferas		22 544	66 009	3 852			365 222	52 024	509 651	7.7
Mangle	6 472		65 629	16 374			148	29 904	118 527	1.8
Barbecho forestal		22		-			868	3 437	4 327	0.1
Humedales	11 875		140 132	68 656			109 004	151 494	481 161	7.3
Agropecuaria	53 199	89 829	61 515	240 992			669 226	332 105	1 446 866	21.9
Agua	20 427	115	43 068	29 814	173 431		30 322	62 239	359 416	5.4
Islotes	7 100			-				797	7 897	0.1
No determinado	2 991	4 914	24 267	7 638			13 657	2 827	56 294	0.8
Total	564 579	179 865	1 190 510	582 813	173 431	2 664 254	1 263 540	6 618 992	100.0	

Fuente Elaboracion propia

2.2 Carbono estimado en el CBM en Nicaragua

Las estimaciones de carbono se hicieron sobre la justificación de dos criterios básicos para reclamar compensaciones de carbono (1) el carbono almacenado en las áreas propuestas del corredor se encuentran amenazados de deforestación, (2) por acción directa de la implementación de acciones de ordenamiento forestal en el CBM se puede disminuir o impedir el cambio de uso y la reconversión a usos forestales de tierras con aptitud forestal

Las estimaciones están basadas en las siguientes consideraciones

a Se asume que las tierras presentes en el Corredor Biológico Mesoamericano no cambiarán el uso del

suelo tanto dentro como fuera de las Áreas Protegidas y áreas de conexión declaradas legalmente por el Estado

b Para estimar el carbono almacenado se consideran diferentes tipos de cobertura boscosa, dado que diferentes tipos de bosque presentan diferentes valores de biomasa y con ello de carbono. Para distinguir los tipos de bosque se utiliza el Sistema de Zonas de Vida de Holdridge (1997). La cobertura del suelo se consideró para determinar las áreas donde existe carbono almacenado y donde hay potencial de fijación

c Para la estimación de la emisión evitada se utiliza la tasa promedio de deforestación nacional (0,82%) reportadas por CCAD (1998)

Los cuadros 7 y 8 muestran los valores estimados sobre la cantidad de carbono que podría estar almacenado y las emisiones evitadas que podrían lograrse implementando

acciones de ordenamiento forestal en el Corredor Biologico Mesoamericano en Nicaragua entre 1998 y el año 2025

Cuadro 7 Estimaciones de la cantidad de carbono almacenado en el Corredor Biologico Mesoamericano, Nicaragua

Categoría CBM	Superficie (Has)	Carbono almacenado 1992 (Ton)	Carbono almacenado como CO ₂ 1992 (Ton)
CBM-I	462 515	46 110 372	169 225 065
CBM-II	85 008	6 899 000	25 319 330
CBM-III	855 899	68 972 918	253 130 609
CBM-IV	219 340	18 064 313	66 296 029
CBM-VI	1 841 896	149 276 187	547 843 606
CBM-VII	684 174	54 206 155	198 936 589
Sin cobertura boscosa	2 470 160	-	-
Total	6 618 992	343 528 946	1 260 751 228

Notas

- 1 El carbono almacenado es el estimado para la cobertura boscosa en 1992 al no disponerse de datos que permitan inferir el estado actual
- 2 En el area bajo la denominacion sin cobertura boscosa no fue posible calcular el area especifica sin cobertura boscosa con potencial de crecimiento de bosque debido a la clasificacion utilizada en el mapa forestal
- 3 No se contabilizaron 183 833 hectareas de bosque de manglar por carecer de valores medio de biomasa

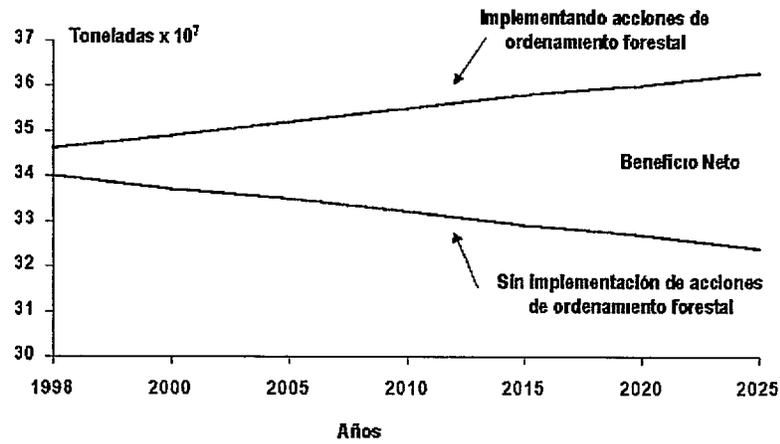
Cuadro 8 Beneficios ambientales en terminos de carbono por acciones de ordenamiento forestal que evitan emisiones en el Corredor Biologico Mesoamericano, Nicaragua, entre el año 1998 y 2025

Año	CBM-I	CBM-II	CBM-III	CBM-IV	CBM-VI	CBM-VII	Total
1998	336 452	62 555	629 828	161 405	1 355 390	503 461	3 049 091
2000	330 957	61 520	619 416	158 737	1 332 984	495 138	2 998 752
2005	317 609	59 009	594 133	152 258	1 278 576	474 928	2 876 513
2010	304 798	56 601	569 883	146 043	1 226 388	455 543	2 759 261
2015	292 505	54 291	546 622	140 082	1 176 331	436 949	2 646 780
2020	280 707	52 075	524 311	134 364	1 128 317	419 114	2 538 888
2025	269 386	58 250	502 910	128 880	1 082 263	402 008	2 443 697
Total	2 132 414	404 301	3 987 108	1 021 769	8 580 249	3 181 141	19 312 982

Nota La proyeccion de calculo de emision evitada comenzo con el valor de cobertura forestal en 1992 siendo contabilizados los años 1992 a 1997 como emisiones ocurridas a partir del valor de deforestacion reportado a nivel nacional

La figura 2 muestra la cantidad estimada de beneficios ambientales que se podrían obtener por no emision de carbono en la masa aerea producto de acciones de ordenamiento forestal conducentes a evitar la perdida de cobertura forestal en el area propuesta de Corredor Biologico Mesoamericano en Nicaragua

Figura 2 Cantidad estimada de beneficios ambientales por no emision de carbono (masa aerea) producto de acciones de ordenamiento forestal en el Area Propuesta del Corredor Biologico Mesoamericano en Nicaragua, (Años 1998-2025)



3 LITERATURA CONSULTADA

Aird, Paul, 1994 *Conservation for the sustainable development Of forest worldwide A compendium Of concepts and terms* The Forestry Chronicle, Vol 70 No 6, November 1994 Pages 666-674

Alpizar William, 1996 *Proceso Metodologico para la Cuantificacion de Carbono de la Biomasa en pie en Bosque Natural y sus estimaciones de no emision y fijacion* Oficina Costamcense de Implementacion Conjunta (OCIC) Version en mimeografo, sin numeracion de paginas

Alpizar William, 1997 *Caso para explicar los pormenores en la cuantificacion de carbono en proyectos forestales utilizando para ello las normas IPCC y la SGS* Oficina Costamcense de Implementacion Conjunta (OCIC) Version en mimeografo, sin numeracion de paginas

Brown, S "Los bosques y el cambio climatico el papel de los terrenos forestales como sumideros de carbono" en Memorias Congreso Mundial Forestal, 107-121, Atayla Turquia, octubre 1997

Calero Cl y Valero L *Plan de Manejo Forestal Finca "La Colera"* Managua, marzo, 1995

CCAD, PNUD y GEF "Una Propuesta Regional para la Consolidacion del Sistema Regional de Areas Protegidas y para Mejorar su Conectividad El Corredor Biologico Mesoamericano" Noviembre, 1996

CCAD "Proyecto Corredor Biologico Mesoamericano Informe Tecnico Regional" San Jose, Costa Rica Proyecto PNUD GEF, RLA/95/G41

CCAD "El Corredor Biologico Mesoamericano (CBM)" Boletin Mensual, (9) 1 15, marzo 1998, (www.ccad.org.gt/ccad/bol1998.htm)

CCAD *Estado del ambiente y los recursos naturales en Centroamerica 1998* Comp Por Jorge Rodriguez. 1ª ed San Jose, Costa Rica Comision Centroamericana de Ambiente y Desarrollo 1998

FSC 1996 *Principios y Criterios para El Manejo de Bosques Naturales* Forest Stewardship Council Documento No 12, Enero 1996

FUNCOD *Plan de Manejo General, "Finca El Abuelo"* Fundacion Nicaraguense para la Conservacion y el Desarrollo (FUNCOD), Managua, Nicaragua, agosto, 1996

FUNCOD *Plan de Manejo General de Columbus* Fundacion Nicaraguense para la Conservacion y el Desarrollo (FUNCOD) Managua, Nicaragua, agosto 1997

FUNCOD *Plan de Manejo General de Kukalaya* Fundacion Nicaraguense para la Conservacion y el Desarrollo (FUNCOD), Managua, Nicaragua, agosto, 1997

Gutierrez J, y Cisneros J *Estudio de Caso Potencial forestal del Municipio de San Francisco Libre* Managua Nicaragua, octubre 1997

Holdridge, L R/ Grenke, W C/Hatheway, W H/ Liang, T/ Tosi, J A. 1970 *Forest Environments in Tropical Life Zones A Pilot Study* Pergamon Press

Holdridge L *Ecologia basada en zonas de vida* San Jose, Costa Rica Editorial IICA, serie Libros y Materiales Educativos N°34, 1978

INFORSA. *Plan de Manejo Forestal, Finca La Maquina, Departamento Carazo, Municipio Dinamba, Comarca La Trinidad* Nicaragua, 1994

IPCC *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Workbook and Reference Manual Revised* Version 1996 UNEP, WMO

IUCN *United Nations List of Protected Areas* Prepared by WLMC, and WCPA. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK 1998

MARENA DED *Plan General de Manejo Cooperativa Bernardino Diaz Ochoa* Proyecto Proteccion de Bosque Latifoliado "Nandarola" Managua, Nicaragua, octubre, 1994

MARENA-DED *Plan operativo anual de manejo forestal Cooperativa Pedro Joaquin Chamorro* Proyecto Proteccion de Bosque Latifoliado "Nandarola" Managua, Nicaragua, marzo, 1995

MARENA *Plan General de Manejo Forestal Indicativo a Largo Plazo 30 años* Proyecto Forestal "Pie de Monte Jalapa, Nueva Segovia, Nicaragua, octubre, 1994

MADEXPOSA *Plan general de manejo Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible "El Gallo"* Maderas de Exportacion S A, La Cruz de Rio Grande, Region Autonoma Atlantico Sur, enero, 1996

Mapa Digital Zonas de Vida de Nicaragua en Proyeccion Lambert Norte, 1 150 000, Servicio de Áreas Protegidas Silvestres Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua, 1997

Mapa Digital de Cobertura Forestal de Nicaragua en Proyeccion Lambert Norte, 1 150 000, Servicio Forestal Nacional, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Nicaragua, 1992

MINAE, Costa Rica Earth Council Foundation Costa Rican National Parks, United States Earth Council Foundation, Centre Financial Products Limited-US *National Proposal for the Terrestrial and Financial Parks and Biological Reserves* San Jose Costa Rica 1997

Swietenia S A. *Plan de Manejo Forestal de Latifoliadas, Cerro Wakambay* Managua, Nicaragua, diciembre 1994

Swietenia S A. *Inventario Forestal Awes Tingni* Managua, Nicaragua, julio 1992

Swietenia S A. *Pla General de Manejo Forestal Awes Tingni* Managua, Nicaragua Abnl, 1993

Swietenia S A. *Preinventario Forestal Proyecto Forestal Rancho Prnzapolka* Managua, Nicaragua, diciembre 1997

Swietenia S A. *Plan General de Manejo Forestal, Asociacion de Excombatientes de la Resistencia Yatama Kukalaya* Managua Nicaragua, diciembre 1997

Tipper, R "Update on Carbon Offsets" *Tropical Foresta Update*, 8 (1), 2 4, enero 1998

Torres D y Harvey J *Plan General de Manejo, Bosque Latifoliado Finca "Manola Paraska"* Matagalpa, Nicaragua, 1996

UCA *Plan General de Manejo Quezadas* Proyecto Madera-Silvicultura, Universidad Centroamericana-UCA. Octubre, 1995

UCA *Plan General de Manejo El Paraiso* Proyecto Madera-Silvicultura, Universidad Centroamericana UCA. Octubre, 1995

Universidad de Florida *Mapa Digital Corredor Biologico Mesoamericano en Proyeccion Lambert Norte, 1 1 000 000*

Viguesa de Maderas S A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "Cerro El Timbaco"* Siuna, Nicaragua octubre 1995

Viguesa de Maderas S A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "Guacmo"* Siuna, Nicaragua, octubre, 1995

Viguesa de Maderas S A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "Susun"* Siuna, Nicaragua, octubre, 1995

Viguesa de Maderas S A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "Wasno"* Siuna, Nicaragua, octubre, 1995

Viguesa de Maderas S A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "El Roskilete"* Siuna, Nicaragua, octubre, 1995

Viguesa de Maderas S.A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "Río Susun"* Siuna, Nicaragua, octubre, 1995

Viguesa de Maderas S.A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "San Martín"* Siuna, Nicaragua, octubre, 1995

Viguesa de Maderas S.A. *Plan de manejo forestal bosque latifoliado "San Pablo de ASA"* Siuna, Nicaragua, octubre, 1995

World Bank *The World Bank and Climate Change Latin America and The Caribbean* 6 Jun 1998
(www.Worldbank.org/html/extdr/climchnng/lacccclim.htm)

ANEXO 1
CUANTIFICACION DE CARBONO

1 1 Ecuaciones**1 1 1 Cuantificacion de Carbono**

$$C_{Bp\text{rimario}} = A_T \times B_L \times R_c$$

donde,

$C_{Bp\text{rimario}}$ = Carbono estimado contenido en el bosque primario

A_T = Area total del bosque primario

B_L = Biomasa promedio del bosque primario

R_c = Contenido de carbono en la biomasa estimada en un 50%, segun IPCC (1996)

1 1 2 Fijacion de Carbono

$$C_f = \text{Area} * (\text{IMA} * D_m) * R_c$$

donde,

C_f = Carbono fijado en toneladas

IMA = Incremento medio anual en volumen (m³/ha)

D_m = Densidad de la madera en t/m³

R_c = Contenido de carbono en la biomasa estimada en un 50%, segun IPCC (1996)

1 1 3 Emision evitada

$$EE = \text{Area} * \text{Contenido carbono/hectarea} * \text{Tasa deforestacion}$$

1 1 4 Cuantificacion de Dioxido de Carbono

$$CO_2 = C \times k_r$$

Donde,

CO_2 = Toneladas de dioxido de carbono

C = Carbono

k_r = 44/12

ANEXO 2
DATOS DE BIOMASA PARA LA REPUBLICA DE NICARAGUA

Fuente	Zona de Vida	Biomasa (Ton/ha)
Switenia S A., 1992	bh-T	167,84
FAO 1992	bh-T	224,38
Switenia S A. 1992	bh-T	111,80
MARENA-DED, 1995	bs-T	151,51
Gutierrez, et-al 1997	bs-T	160,98
Gutierrez, et-al 1997	bs-T	171,41
Gutierrez, et-al 1997	bs-T	225,05
Viguesa de Maderas S A., 1995	bh-T	112,05
Viguesa de Maderas S A., 1995	bh T	94,07
Viguesa de Maderas S A., 1995	bh-T	130,88
Viguesa de Maderas S A., 1995	bh-T	115,65
FUNCOD, 1997	bmh-Sc	188,68
FUNCOD, 1997	bmh Sc	190,30
FUNCOD, 1997	bmh Sc	156,34
FUNCOD, 1997	bmh Sc	171,45
FUNCOD, 1997	bmh Sc	75,96
FUNCOD, 1997	bmh Sc	116,97
Viguesa de Maderas S A., 1995	bh-T	156,36
Viguesa de Maderas S A., 1995	bh-T	147,05
Viguesa de Maderas S A., 1995	bh-T	94,29
Switenia S A., 1994	bh-S	74,89
MARENA-DED, 1995	bs-T	126,83
Switenia S A., 1994	bh-T	162,37
MADEXPOSA 1996	bmh Sc	152,09
MADEXPOSA, 1996	bmh Sc	174,26
UCA, 1995	bmh-T	180,93
UCA, 1995	bmh T	238,64
UCA 1995	bmh T	183,71
UCA 1995	bmh T	201,87
Calero et al, 1995	bs-T	135,02
INFORSA, 1994	bh S	148,30
FUNCOD, 1996	bh T	163,23

GLOSARIO DE TERMINOS

Biomasa peso (o estimacion equivalente) de la materia organica, por encima y por debajo del suelo (Ard P, 1994)

Bosque ecosistema compuesto predominantemente por arboles y otra vegetacion leñosa que crecen juntos de manera mas o menos densa (Society Of American Foresters 1971, 1983 en Ard P, 1994)

Bosques naturales Areas forestales en las que estan presentes las características principales y los elementos claves de los ecosistemas naturales, tales como la complejidad, estructura y diversidad (FSC, 1996)

Bosques Primarios Un ecosistema caracterizado por la abundancia de arboles maduros, relativamente no afectados por actividades humanas. Los impactos humanos en estas areas forestales han sido normalmente limitados a niveles bajos de caza artesanal, pesca y cosecha de productos forestales y, en algunos casos, a niveles bajos de densidad, de agricultura migratoria con periodos de descanso prolongados. Tales ecosistemas son llamados "maduros," "viejos," o bosques "virgenes" (FSC 1996)

Bosques Secundarios Los ecosistemas que se regeneran luego de disturbios sustanciales (inundaciones, fuegos, cambios en el uso del suelo o extracciones de madera extensivas e intensivas), caracterizados por la escasez de arboles maduros y por la abundancia de especies pioneras, al igual que por rebrotes en el sub piso densos y plantas herbaceas. Aunque los bosques secundarios generalmente llegan a su punto maximo de acumulacion de biomasa dentro de un ciclo de aprovechamiento, la transicion hacia un bosque primario usualmente requiere de varias rotaciones de distintas duraciones, dependiendo de la severidad del disturbio original. La transformacion irreversible de los suelos subyacentes y del ciclo de nutrientes ocasionados por el uso cronico o intenso pueden hacer imposible el retorno del bosque primario original (FSC, 1996)

Carbono potencial Se refiere al carbono maximo o carbono real que pudiera contener un determinado tipo de vegetacion, asumiendo una cobertura total y original (Alpizar W, 1996)

Carbono real Se refiere al carbono almacenado considerando las condiciones actuales de cobertura en cuanto al area y el estado sucesional: bosque primario, bosque secundario, potrero (Alpizar W, 1996)

Carbono fijado Se refiere al flujo de carbono de la atmosfera a la tierra producto de la recuperacion de zonas (regeneracion) previamente deforestadas desde pastizales, bosques secundarios hasta llegar a bosque climax. El calculo por lo tanto esta definido por el crecimiento de la biomasa convertida a carbono (Alpizar W, 1996)

Carbono no emitido Se refiere al carbono salvado de emitirse a la atmosfera por un cambio de cobertura. Se fundamenta en un supuesto riesgo que se tiene de eliminacion de los bosques y por ende de emision de carbono. El valor estimado considerando el carbono real y una tasa de deforestacion (Alpizar W, 1996)

Categoria UICN Ia Reserva Natural Estricta area protegida manejada principalmente con fines científicos Area terrestre y/o marina que posee algun ecosistema, rasgo geologico o fisiologico y/o especies destacadas o representativas, destinada principalmente a actividades de investigacion cientifica y/o monitoreo ambiental (IUCN, 1998)

Categoria UICN Ib Area Natural Silvestre area protegida manejada principalmente con fines de proteccion de la naturaleza Vasta superficie de tierra y/o mar no modificada o ligeramente modificada, que conserva su caracter e influencia natural no esta habitada de forma permanente o significativa y se protege y maneja para preservar su condicion natural (IUCN 1998)

Categoria UICN II Parque Nacional area protegida manejada principalmente para la conservacion de ecosistemas y con fines de recreacion Area terrestre y/o marina natural, designada para a) proteger la integridad ecologica de uno o mas ecosistemas para las generaciones actuales y futuras, b) excluir los tipos de explotacion u ocupacion que sean hostiles al proposito con el cual fue designada el area, y c) proporcionar un marco para actividades espirituales, cientificas, educativas recreativas y turisticas, actividades que deben ser compatibles desde el punto de vista ecologico y cultural (IUCN, 1998)

Categoría UICN III Monumento Natural **area protegida manejada principalmente para la conservacion de características naturales específicas** Area que contiene una o mas características naturales o naturales/culturales específicas de valor destacado o excepcional por su rareza implícita, sus calidades representativas o estéticas o por importancia cultural (IUCN, 1998)

Categoría UICN IV Area de Manejo de Habitat/Especies **area protegida manejada principalmente para la conservacion, con intervencion a nivel de gestion** Area terrestre y/o marina sujeta a intervencion activa con fines de manejo para garantizar el mantenimiento de los habitat y/o satisfacer las necesidades de determinadas especies (IUCN, 1998)

Categoría UICN V Paisaje Terrestre y Marino Protegido **area protegida manejada principalmente para la conservacion de paisajes terrestres y marinos y con fines recreativos** Superficie de tierra, con costas y mares, segun el caso, en la cual las interacciones del ser humano y la naturaleza a lo largo de los años ha producido una zona de caracter definido con importantes valores estéticos, ecológicos y/o culturales, y que a menudo alberga una rica diversidad biológica. Salvaguardar la integridad de esta interaccion tradicional es esencial para la proteccion, el mantenimiento y la evolucion del area (IUCN, 1998)

Categoría UICN VI Área Protegida con Recursos Manejados **area protegida manejada principalmente para la utilizacion sostenible de los ecosistemas naturales** Área que contiene predominantemente sistemas naturales no modificados, que es objeto de actividades de manejo para garantizar la proteccion y el mantenimiento de la diversidad biológica a largo plazo y proporcionar al mismo tiempo un flujo sostenible de productos naturales y servicios para satisfacer las necesidades de la comunidad (IUCN, 1998)

Cubierta forestal conjunto de arboles y otras plantas que ocupan el suelo de un bosque, incluida la vegetacion herbacea (Society Of American Foresters 1971, 1983)

Cuenca hidrografica area drenada por un rio o una red hidrografica subterranea o de superficie (Aird P, 1994)

Deforestacion accion de eliminar el bosque de forma permanente para un uso no forestal. Si la cosecha (incluso con extraccion del tocon) va seguida de una reforestacion para fines forestales no se considera deforestacion (Society Of American Foresters 1971, 1983 en Aird P, 1994)

Integridad del bosque La composicion, la dinamica, las funciones y los atributos estructurales de un bosque natural (FSC 1996)

Manejo forestal de manera general, aplicacion de los principios científicos, económicos y sociales a la administracion y a la explotacion de un bosque para fines determinados, de forma mas particular, rama del sector forestal que se ocupa de las cuestiones administrativas, económicas, jurídicas y sociales globales, así como por las actividades esencialmente científicas y técnicas, especialmente la silvicultura, la proteccion y la reglamentacion del bosque (Society Of American Foresters 1971, 1983 en Aird P, 1994)

Plantacion Areas forestales que carecen de las características principales y los elementos claves de los ecosistemas naturales, como resultado de la plantacion o de los tratamientos silviculturales (FSC, 1996)

Productos forestales no-maderables Todos los productos forestales excepto la madera. Estos incluyen aquellos materiales obtenidos de los Arboles tales como la resina y las hojas, así como cualquier otro producto de las plantas y animales (FSC 1996)

Reforestacion accion de repoblar con arboles una tierra forestal (Society Of American Foresters 1971 1983 en Aird P, 1994)

Zona o area protegida zona protegida por legislacion, regulacion o principios que tienden a limitar la presencia o la actividad del hombre (World Conservation Union, 1991 en Aird P, 1994)

Apéndice 1

