



31

Coediciones
Anexo 2

Cuenta Integrada del Bosque

Bases teóricas, conceptuales y metodológicas

Guatemala, diciembre de 2009

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala



31

Coediciones
Anexo 2

Cuenta Integrada del Bosque (CIB)

Bases teóricas, conceptuales y metodológicas

Guatemala, diciembre de 2009

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



**Universidad
Rafael Landívar**

Tradición Jesuita en Guatemala

Autoridades institucionales

Banco de Guatemala

Presidenta

María Antonieta Del Cid Navas de Bonilla

Vicepresidente

Julio Roberto Suárez Guerra

Gerente general

Manuel Augusto Alonzo Araujo

Gerente económico

Oscar Roberto Monterroso Sazo

Director de estadísticas económicas

Otto René López Fernández

Universidad Rafael Landívar

Rector

Rolando Alvarado, S.J.

Vicerrectora académica

Lucrecia Méndez de Penedo

Vicerrector de investigación y proyección

Carlos Cabarrús, S.J.

Vicerrector de integración universitaria

Eduardo Valdés, S.J.

Vicerrector administrativo

Ariel Rivera

Secretaria general

Fabiola de Lorenzana

Director IARNA

Juventino Gálvez

Créditos del proceso SCAEI y del documento

Coordinación general: Juventino Gálvez

Analista general del SCAEI: Juan Pablo Castañeda Sánchez

Analistas específicos del SCAEI

Agua: José Miguel Barrios y Jaime Luis Carrera

Bosque: Edwin García y Pedro Pineda

Energía y emisiones: Renato Vargas

Gastos y transacciones: Ana Paola Franco, José Fidel García y Amanda Miranda

Recursos hidrobiológicos: Mario Roberto Jolón, María Mercedes López-Selva y Jaime Luis Carrera

Residuos: Rodolfo Véliz, María José Rabanales y Lourdes Ramírez

Subsuelo: José Hugo Valle y Renato Vargas

Tierra y ecosistemas: Juan Carlos Rosito y Raúl Maas

Especialistas (IARNA)

Bienes y servicios naturales: Juventino Gálvez

Bienes forestales: César Sandoval

Estadística: Pedro Pineda y Héctor Tuy

Economía ambiental: Ottoniel Monterroso

Sistemas de información: Gerónimo Pérez, Alejandro Gándara, Diego Incer y Claudia Gordillo

Preparación del documento: Juan Pablo Castañeda y Juventino Gálvez

Edición (IARNA-URL): Cecilia Cleaves, Juventino Gálvez e Idalia Monroy

Impresión

Serviprensa, S.A.

3ª, avenida 14-62, zona 1

PBX: 2245 - 8888

gerenciaventas@serviprensa.com

BANGUAT y URL, IARNA (Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *Cuenta Integrada del Bosque: Bases teóricas, conceptuales y metodológicas*. Guatemala: Autor.

Serie coediciones 31, anexo 2

ISBN: 978-9929-587-12-0

xii, 84 p.

Descriptorios: Contabilidad ambiental, cuentas verdes, cuentas nacionales, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada, bosque, cuenta de bosque.

Publicado por: Este documento ha sido publicado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA-URL) y el Banco de Guatemala (BANGUAT) en el contexto del Convenio Marco de Cooperación URL-BANGUAT suscrito entre ambas instituciones en enero de 2007, el cual gira en torno a la iniciativa denominada “Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala –SCAE– (Cuenta con Ambiente)”. Dicha iniciativa involucra al BANGUAT como socio, quien brinda la información generada por el Sistema de Cuentas Nacionales, así como la infraestructura institucional física para que el IARNA, por medio de la Unidad de Estadísticas Ambientales (UEA), desarrolle el SCAEI 2001-2006. Los datos estadísticos fueron compilados y son responsabilidad de la UEA. que además funciona a través de alianzas estratégicas con el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Secretaría de Programación y Planificación de la Presidencia (SEGEPLAN), la Secretaría Presidencial de la Mujer (SEPREM) y el Instituto de Incidencia Ambiental (IIA).

Esta publicación forma parte de una serie que pretende divulgar los principales hallazgos del proceso nacional de formulación del SCAEI, conocido como “cuentas verdes”, que se define como un marco contable que proporciona una descripción detallada de las relaciones entre el ambiente y la economía. El propósito del presente trabajo es documentar el proceso de elaboración de la Cuenta Integrada del Bosque (CIB) en Guatemala.

Copyright © 2009, IARNA-URL

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El IARNA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

Disponible en: Universidad Rafael Landívar
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)
Campus central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101
Guatemala, Guatemala
Tels.: (502) 2426-2559 ó 2426-2626, extensión 2657. Fax: extensión 2649
E mail: iarna@url.edu.gt
www.url.edu.gt/iarna - www.infoiarna.org.gt

Diagramación interiores: Elizabeth González

Corrección textos: Jaime Bran

Publicación gracias al apoyo de:



Embajada del Reino
de los Países Bajos



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Tras la verdad para la armonía



Impreso en papel 100% reciclado. Material biodegradable y reciclable.

Contenido

Siglas y acrónimos	ix
Presentación	xi
Resumen	1
Summary	2
1. Introducción	3
2. Marco de referencia	9
2.1 Bosque y economía	9
2.2 La estadística del bosque	11
2.3 Antecedentes de los sistemas de cuentas nacionales y ambientales	13
2.3.1 Estructura del SCAEI en Guatemala	16
2.3.2 Proceso de implementación	17
2.4 La contabilidad del bosque	19
2.4.1 Avances	19
2.4.2 Alcances de la Cuenta Integrada del Bosque	20
3. Definición y objetivos de la Cuenta Integrada del Bosque (CIB)	23
3.1 Definición	23
3.2 Objetivos	23
3.2.1 Objetivo general	23
3.2.2 Objetivos específicos	24
4. Descripción del marco de compilación de la CIB	27
4.1 Estructura	27
4.1.1 Cuenta de activos de los recursos forestales	28
4.1.2 Cuenta de flujos del bosque	29
4.1.3 Cuenta de gastos y transacciones	31
4.1.4 Cuenta de agregados e indicadores complementarios	32
4.2 Clasificaciones	33
4.2.1 El activo tierra y aguas superficiales	33
4.2.2 El activo volumen forestal	35
4.2.3 Clasificaciones de los flujos del bosque	36

4.3	Indicadores principales	41
4.3.1	Indicadores del activo	42
4.3.2	Indicadores de los flujos	42
4.3.3	Indicadores de agregados e indicadores complementarios	43
4.3.4	Indicadores de los gastos de protección	44
5.	Aspectos generales sobre la información utilizada	47
5.1	Principales fuentes de información	47
5.1.1	Cuentas nacionales y ambientales	47
5.1.2	Información sobre recursos forestales y otros aspectos vinculados	47
5.2	Cálculos especiales para los activos del bosque	49
5.2.1	Estimación de la tierra forestal	49
5.2.2	Cálculo del volumen forestal	56
5.2.3	Valor monetario del activo forestal	57
6.	Esquema de implementación de la CIB	61
7.	Consideraciones finales	65
	Bibliografía	69
	Anexo	75

Índice de figuras

Figura 1	Esquema simplificado de las relaciones entre el ambiente y la economía	16
Figura 2	Proceso de implementación del SCAEI en Guatemala	18
Figura 3	Estructura del marco contable del SCAEI	27
Figura 4	Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala	37
Figura 5	Pasos para el cálculo de la tierra forestal con bosque natural a nivel nacional	50
Figura 6	Comportamiento del bosque serie 1950-2006 a nivel departamental	54
Figura 7	Esquema de implementación de la CIB	61

Índice de cuadros

Cuadro 1	Bienes y servicios del bosque	10
Cuadro 2	Matriz de la estructura del marco contable del SCAEI	17
Cuadro 3	Balance físico de la superficie de tierra forestal en Guatemala (hectáreas)	28
Cuadro 4	Balance físico del volumen de madera en pie en Guatemala (m ³)	29

Cuadro 5	Alcances de la CIB y el SCN93 para los flujos del bosque en Guatemala	30
Cuadro 6	Oferta y utilización del bosque por actividad económica en Guatemala	31
Cuadro 7	Verdadera contribución del bosque en el PIB de Guatemala	32
Cuadro 8	Divisiones del activo tierra y aguas superficiales	34
Cuadro 9	Divisiones de la tierra forestal	34
Cuadro 10	Clasificaciones del activo tierra forestal	34
Cuadro 11	NAEG según industrias relacionadas con el bosque	38
Cuadro 12	Clasificación de productos e industrias del bosque	40
Cuadro 13	Principales actividades de protección según CAPA	41
Cuadro 14	Clasificación para gastos de gestión según CGRN	41
Cuadro 15	Síntesis de indicadores de la Cuenta de Activos	42
Cuadro 16	Síntesis de indicadores de la Cuenta de Flujos	43
Cuadro 17	Síntesis de indicadores de la Cuenta de Agregados e Indicadores Complementarios	43
Cuadro 18	Indicadores de gastos de protección ambiental	44
Cuadro 19	Principales fuentes de información sobre el recurso forestal utilizadas para la implementación de la CIB	48
Cuadro 20	Principales fuentes de información	49
Cuadro 21	Cobertura forestal a nivel nacional. Periodo 1950-2003	51
Cuadro 22	Resultados de análisis de modelos de regresión polinómica, logarítmica y lineal	51
Cuadro 23	Uso del suelo según el Censo Agropecuario 2003	53
Cuadro 24	Serie 1950-2006 de la tierra forestal con bosque natural nacional métodos XI y E(XI)	55
Cuadro 25	Comportamiento del activo tierra forestal durante las décadas del periodo 1950-2006	56
Cuadro 26	Cálculo del volumen forestal. Periodo 1950-2003	57

Índice de recuadros

Recuadro 1	Antecedentes del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)	13
Recuadro 2	Antecedentes del SCAEI	15

Siglas y acrónimos

BANGUAT	Banco de Guatemala
CAPA	Clasificación de Actividades de Protección Ambiental
CGRN	Clasificación de Gestión de Recursos Naturales
CIB	Cuenta Integrada del Bosque
CIEE	Cuenta Integrada de Energía y Emisiones
CIGTA	Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales
CIRE	Cuenta Integrada de Residuos
CIRH	Cuenta Integrada de Recursos Hídricos
CIRPA	Cuenta Integrada de Recursos Pesqueros y Acuícolas
CIRS	Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo
CITE	Cuenta Integrada de Tierra y Ecosistemas
COFLAC	Comisión Forestal para América Latina y el Caribe
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
COU	Cuadro de oferta y utilización
DAF	Depreciación del activo forestal
DAS	Depreciación del activo del subsuelo
DCP	Depreciación del capital producido
EC	Comunidad Europea (por sus siglas en inglés)
EUROSTAT	Oficina de estadística de la Comunidad Europea (por sus siglas en inglés)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por sus siglas en inglés)
FMI	Fondo Monetario Internacional
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
IIA	Asociación Instituto de Incidencia Ambiental
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MVPN	Método del Valor Presente Neto
NU	Naciones Unidas
OCDE	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OECD	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (por sus siglas en inglés)
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PAFG	Plan de Acción Forestal para Guatemala

PIB/PIN	Producto Interno Bruto/Producto Interno Neto
PIBA/PINA	Producto Interno Bruto Ajustado Ambientalmente/Producto Interno Neto Ajustado Ambientalmente
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
SCAEI	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada
SCN	Sistema de Contabilidad Nacional
SEEA	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (por sus siglas en inglés)
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SEPREM	Secretaría Presidencial de la Mujer
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
UEA-BANGUAT	Unidad de Estadística Ambiental del Banco de Guatemala
UN	Naciones Unidas (por sus siglas en inglés)
URL	Universidad Rafael Landívar
WB	Banco Mundial (por sus siglas en inglés)

Abreviaturas y símbolos

ha	hectáreas
Q	quetzales
m³	metros cúbicos

Presentación

El presente documento forma parte de la serie de publicaciones que resumen los hallazgos del proceso de conceptualización, diseño y desarrollo del “Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada” (SCAEI) de Guatemala. El proceso inició en el año 2006 bajo un acuerdo de trabajo interinstitucional del Banco de Guatemala (BANGUAT) y la Universidad Rafael Landívar (URL), a través del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). El Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), han participado activamente proveyendo información oficial. El proceso también ha sido conocido y respaldado por la Sección de Cuentas Ambientales y Económicas de la División de Estadística de las Naciones Unidas (DENU) y se ha presentado en varios países del hemisferio como caso de estudio, tanto por el proceso metodológico implementado y los hallazgos obtenidos, como por el arreglo institucional utilizado para su impulso.

Como se explica con profundidad y propiedad en los documentos de esta serie, el SCAEI es un marco analítico sistémico que permite revelar el aporte de los bienes y servicios naturales a la economía nacional y el nivel de impacto de los procesos económicos en el estado de los componentes ambientales. En el primer caso, el análisis permite conocer el estado de los bienes y servicios naturales en un año o en un periodo de varios años; en el segundo, identifica modalidades, patrones de uso, intensidades, eficiencia y actores en el uso de éstos. El marco analítico permite, además, revisar el papel de las instituciones en estas relaciones, a través del estudio del nivel de inversión pública y privada relacionado con la protección, el mejoramiento y el uso sostenible de los bienes y servicios naturales. A partir de estos elementos, el SCAEI apoya la formulación de conclusiones acerca de la sostenibilidad del desarrollo y, finalmente, provee las bases para el diseño y mejora de políticas de desarrollo sustentadas en límites naturales socialmente deseables.

Para el IARNA-URL esta publicación no sólo es motivo de satisfacción, sino de mayor compromiso con nuestra misión de aportar nuestras capacidades académicas en la conceptualización, diseño y puesta en marcha de iniciativas que permitan replantear el modelo de desarrollo nacional a fin de revertir los ritmos de agotamiento, deterioro y contaminación actuales. Se ha documentado ampliamente que bajo esta realidad ambiental se incrementa el riesgo a eventos desastrosos, derivados éstos, de la correlación entre eventos naturales extremos y ciertas condiciones socioeconómicas (como la pobreza derivada de la desigualdad y la exclusión) y físicas (como la deforestación sostenida y el deterioro del ciclo del agua), que generan vulnerabilidad.

Nuestra mayor aspiración es que los hallazgos presentados sean analizados por funcionarios públicos, organizaciones sociales, gremios empresariales, académicos, analistas de medios de comunicación y gestores del desarrollo en general para promover acciones a favor de esquemas de desarrollo que conservan, restauran y utilizan racional y equitativamente los bienes y servicios naturales.

MSc. Juventino Gálvez
Director
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
Universidad Rafael Landívar

Resumen

La aplicación de la Cuenta Integrada del Bosque (CIB), cuyos resultados se presentan en este documento, se abordó desde la base del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) (UN *et al.*, 2003). Al ser parte de dicho sistema, la CIB se concibe como un marco contable que permite vincular directamente los datos forestales con las cuentas económicas nacionales, compartiendo la estructura, las definiciones y las clasificaciones del Sistema de Contabilidad Nacional (SCN). La CIB proporciona una descripción detallada de las interrelaciones del bosque y la economía, su contribución económica, la distribución de sus beneficios, el impacto de las inversiones para su gestión y, por ende, el impacto de su agotamiento. También contabiliza el comportamiento del esfuerzo que el Gobierno (central y local) y la sociedad en general, hacen por otorgarle al bosque un manejo sostenible.

La estructura de la CIB se divide en cuatro componentes. El primer y segundo componente se refieren a la investigación del balance de los activos, estableciendo el inventario inicial y final de las existencias del bosque y el balance de los flujos, en el orden de las extracciones que se hacen de los recursos forestales para su aprovechamiento económico, fuentes y destinos. El tercero hace referencia a los gastos de protección y gestión de los ecosistemas forestales y el cuarto trata sobre el cálculo de los agregados económicos. Con estos elementos se logra establecer una mejor aproximación de la verdadera contribución del bosque a la

economía de los guatemaltecos y, por ende, se aclaran los alcances de su explotación.

Los datos generados aportan a instituciones como el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), herramientas para señalar las necesidades de inversión, ejemplifican los beneficios de la actividad estadística integrada, coordinada y bajo una normativa común, objetivo de la Ley Forestal vigente en el país (Ley Forestal, 1996) y posibilita ejercer un control estadístico de las actividades técnicas y económicas de materia forestal, tal como ha sido demandado por diversos sectores nacionales e internacionales. A nivel internacional, la CIB aporta información que permite la evaluación de la gestión del bosque en cumplimiento a diversos convenios ratificados por Guatemala, tanto a nivel centroamericano como de ámbito global.

La información generada con la implementación de la CIB, debería hacer posible focalizar acciones en contra del deterioro y el agotamiento del bosque, sobre todo cuando el quehacer de las instituciones va acompañado de una amplia dispersión de la información estadística, aplicación metodológica diversa, bases estadísticas atrasadas, estadísticas contradictorias, la poca importancia al sector forestal en sistemas de estadística ampliamente aceptados (como el SCN) y políticas que se toman sobre información desactualizada o desvinculada del área de las decisiones económicas (FAO e INAB, 2008).

This document presents the findings of the Forest Integrated Account (CIB in Spanish) which was developed using the framework of the Environment and Economic Integrated Accounting System (EEIAS) (UN *et al.*, 2003).

CIB is an accounting framework that links forest data with the economic accounts of the National Accounting System (SCN in Spanish). It describes in detail the interactions between the forest and the economy, how it contributes to the economy, the distribution of benefits, the impacts of the investment in management and the impact of its depletion. It also provides the accounting of the efforts from Government (central and local) and society towards the sustainable management of the forest.

The CIB is divided in four parts. The first and second parts cover the research of the balance of assets, providing the initial and final forest stocks and the balance of flows from extractions of forest resources for their economic use, sources and destinations. The third refers to the expenditures in management and protection of forest ecosystems and the fourth refers to the economic aggregates. These elements achieve a better approximation of the real contribution of the forest towards the Guatemalan economy and in such way, clarify the scope of the exploitation.

The data provides institutions such as the Forest National Institute (INAB) and the National Council for Protected Areas (CONAP) with: a) tools that point out the investment needs; b) examples of the benefits of a statistical activity that is coordinated, integrated and complies with common rules, an objective in the current Forest Act (Forest Act 1996); and c) the possibility of having statistical control over technical and economical forest activities, a demand that comes from several national and international sectors. At the international level, the CIB provides information that allows for the assessment of forest management and how it meets the goals and requirements of agreements that have been signed by Guatemala at the global and Central American levels.

The information in the CIB should be used to focus actions against forest depletion and exploitation, as institutions in the past have dealt with statistical data that showed contradictions and was outdated. The widely accepted statistical systems such as the SCN had shown in the past little attention to the forest sector and policies have been based in outdated data and/or information that was not linked with the area of economic decisions (FAO e INAB, 2008).

1. Introducción

I. Introducción

Los bosques son fundamentales para el bienestar de la sociedad y constituyen el sustento de la vida en el planeta. Tienen funciones ecológicas, de regulación del clima, protección de los recursos hídricos y sirven de hábitat de plantas y animales (FAO, 2003); además de proporcionar una amplia gama de bienes esenciales, tales como alimento, forraje y medicinas, entre otros. Sin embargo, las aportaciones reales del bosque no se valoran en su verdadera dimensión. En consecuencia, los mismos se ven sometidos a una fuerte presión en todo el planeta y, sobre todo, deben competir por el uso del espacio.

La demanda de productos y servicios agrícolas es una de las actividades productivas que más compite por el uso del suelo, así como la infraestructura y la ganadería. Dichas actividades someten a los bosques a una degradación permanente y convierten las áreas forestales en formas insostenibles de uso de la tierra (FAO, 2003). Como resultado, América Central presenta una de las mayores tasas de deforestación del mundo en relación con el resto de otras regiones, con más de 1% anual entre el período 2000 y 2005 (FAO, 2009).

Otros fenómenos que afectan las existencias del bosque a nivel mundial son los incendios forestales (FAO, 2007); aunque también influye en gran medida la demanda de productos forestales maderables, que es mayor en aquellos países donde este tipo de recursos son limitados.

La ordenación forestal sostenible ha marcado pasos positivos a nivel mundial, inicialmente dentro del seno del Grupo Intergubernamental sobre los Bosques (GIB) (1997-2000), después en el marco del Foro Intergubernamental sobre los Bosques (FIB) (1997-2000) y a partir de octubre del 2000, dentro del Foro de las Naciones Unidas sobre el Bosque (FNUB) (CINU, 2008). Tal es así, que en el *Informe de Situación de los Bosques del Mundo 2007* se indicó un avance representativo para los casos de Asia y el Pacífico, incrementando su superficie forestal neta (FAO, 2007).

Este proceso conlleva la necesidad de establecer las relaciones recíprocas entre el bosque y la economía. En 1989, Robert Repetto, del *World Resources Institute* (WRI), refuerza esta misma idea, indicando que ya que los activos naturales son utilizados para financiar el crecimiento económico, es conveniente hacer una representación contable, no sólo en unidades físicas, sino también en términos monetarios (OEA, 1994). Por ello, la Comisión de Estadísticas de las Naciones Unidas apuesta por la contabilidad ambiental, la cual tiene un marco metodológico internacional que apareció desde 1993, con los manuales del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SEEA, por sus siglas en inglés) (CEPAL, 2005).

A nivel latinoamericano, la carencia de una legislación forestal que incentive y garantice la inversión privada en el sector, la falta de un sistema de valoración de servicios ambientales del bosque y la ausencia de recursos crediti-

cios específicos para el sector forestal industrial, ha dado la pauta para el desarrollo de programas de trabajo de muchas instituciones del país, vinculadas al sector forestal (PAFG, 2003). Estos programas han hecho emerger proyectos sobre temas como: descentralización forestal municipal, desarrollo de estándares para el manejo forestal sostenible, y la búsqueda de mercados para especies poco conocidas, y de bienes y servicios ambientales (COFLAC, 2003).

Su implementación ha hecho hincapié en la necesidad de un abordaje más integral respecto al bosque. Ante esta situación, surge la iniciativa de elaborar las cuentas ambientales de Guatemala, denominadas Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (SCAEI) (IARNA-URL, 2007a), del que la CIB es sólo una de siete cuentas. El SCAEI pretende que la economía reconozca su nivel de dependencia de los recursos naturales y, por ende, establezca mecanismos de inversión que le son compensatorios. La CIB, como parte del sistema, busca este reconocimiento para los recursos forestales. La propuesta del SCAEI es interesante pues permite acoplar la

información ambiental con el sistema de cuentas nacionales.

El propósito del presente trabajo, dividido en seis secciones, es documentar el proceso de elaboración de la CIB. También pretende explicar cómo las subcuentas que forman parte de ella tienen una lógica económica y contable coherente con el SCAEI. Aclara los datos que se presentan en forma física y monetaria, las existencias de activos, las ofertas y usos de bienes y servicios forestales, los gastos de protección y los ajustes a los agregados económicos principales.

En las primeras tres secciones se plantean los objetivos que orientan la compilación de la CIB, se explica también la estructura, los conceptos, las clasificaciones y los indicadores que permitirán la evaluación del desempeño de las relaciones entre el bosque y la economía nacional. En las restantes secciones se aborda el tema de las fuentes de información, se presenta un resumen de los procedimientos de compilación de la CIB y se finaliza con una sección orientada a los usos y aplicaciones de la cuenta.

2. Marco de referencia

2. Marco de referencia

2.1 Bosque y economía

En términos de la economía clásica, el bosque natural es un capital constituido por activos naturales no producidos que, a través del aprovechamiento y disfrute, pasan a formar parte de los activos naturales producidos y, por lo tanto, adquieren un valor de cambio (Field, 2000). Cabe señalar que la CIB también registra el bosque plantado, que es parte integral del capital total, pero dentro del espectro de activo producido. En ese sentido, existen diferentes tipos de recursos no producidos que forman el capital forestal total. En primer lugar, se citan aquellos que tienen un valor declarado y, en segundo, aquellos que no pueden sumarse en términos monetarios por falta de una medida de valor (Field & Field, 2003). Se debe aclarar que en la teoría económica no se había dado cabida al valor económico del bosque cuando sus bienes o servicios habían sido aprovechados de manera gratuita. Sin embargo, al aceptarse el concepto de capital no producido, dicha valoración se hace posible (Azqueta, 2002).

El economista Richard Hicks (1965) afirmó que el capital de una economía es el acervo de bienes que tienen capacidad de producir más productos y satisfacción. El día en que un país no pueda reponer su capital y se descapitalice, comienza la cuenta regresiva hacia el colapso de su economía y, consecuentemente, de su dinámica social y política (CEPAL, 2005). Bajo esta concepción, en la medida en la que una sociedad no logre reponer el capital fo-

restal utilizado, estará limitando su proceso de crecimiento económico. En consecuencia, la pérdida de satisfactores y servicios ecosistémicos estará condicionando su desarrollo.

Respecto a lo anterior, surge la siguiente interrogante: ¿A qué ritmo deberían explotarse los recursos forestales? Este fue el abordaje más antiguo que la economía de los recursos naturales hizo del bosque. Al respecto (Faustman, 1849 citado en Field & Field, 2003). Expuso que dicha pregunta tiene una clara dimensión intertemporal, ya que implica una relación de intercambio entre el presente y el futuro. Sin embargo, dicho abordaje fue orientado hacia la producción de recursos forestales maderables, mientras que autores más recientes explican que la tasa de explotación de los recursos es sostenible cuando es posible mantener, en el largo plazo, su capacidad de regeneración y, por ende, no se debe poner en riesgo el abastecimiento de materiales y servicios ecosistémicos para las generaciones venideras.¹

La economía ambiental reconoce que el bosque es más que madera, carbón y hule (Arrow, 1997) y, por tanto, propone un reconocimiento ecológico del recurso con un análisis económico (Azqueta, 2002). Al respecto, los bosques son ecosistemas muy diversos. Por un lado, aportan productos ampliamente reconocidos (tales como leña, troncos, madera y alimentos); y por otro, producen bienes que no ne-

¹ Ver: Resources for future: <http://www.rff.org>.

cesariamente compiten en volumen, pero que son indispensables como los productos forestales no maderables (bambú, resinas, hongos, helechos, flores, semillas, follajes, corcho, paja y otros). Además, genera servicios aprovechados de manera económica, como el turismo recreativo o el aviturismo. Como caso especial señala los servicios aprovechados que carecen de un precio de mercado que no refleja los beneficios que provee a la sociedad, como la

protección de las fuentes de agua, de la biodiversidad, la regulación del ciclo hídrico y otros servicios forestales claramente aprovechados (Stenger *et al.*, 2009).

El Cuadro 1 resume los aportes del bosque que, según la economía ambiental, deberían ser registrados en las estadísticas económicas (Arrow, 1997), señalando los bienes y servicios incluidos actualmente en la CIB.

Cuadro 1
Bienes y servicios del bosque

Funciones del bosque	Bienes y servicios de beneficio económico	Registros de la CIB	
		Físicos	Monetarios
Función ecológica	Paisaje		
	Recreación y turismo	√	√
	Investigación y laboratorio		
	Elemento armónico del ecosistema		
	Servicios a la producción agrícola (sombra para el cultivo, reducción de costos por riego)		
	Información cultural		
Función productora	Productos maderables	√	√
	Productos no maderables	√	√
	Producción de recursos genéticos y medicinales		
Función reguladora	Moderación del clima		
	Formación y retención del suelo		
	Regulación del ciclo hídrico		
	Regulación de la temperatura		
	Regulación del ciclo del oxígeno		
	Regulación de nutrientes		
	Prevención de disturbios		
Función protectora	Protección de fuentes de agua	√	√
	Preservación de la biodiversidad		
	Almacenaje y captura de dióxido de carbono	√	
	Protección del suelo contra la erosión	√	
	Protección de litorales	√	
	Protección contra deslizamientos y movimientos de masas	√	
	Refugio		
	Formación de microambientes		

Fuente: Adaptado de Constanza *et al.* (1997), de Groot *et al.* (2002) y Montagné & Stenger (2006); citados por Stenger *et al.* (2009).

Tradicionalmente, la economía reconoce únicamente los aportes de la función productora, a pesar de que han sido ampliamente documentados los beneficios económicos del bosque por la regulación del ciclo hidrológico, la provisión de hábitat para la biodiversidad y los servicios de captura de carbono (CO₂) (Bishop, 1999; Pearce, 2001; Krieger, 2001). Sin embargo, derivado del avance de las teorías que abordan el tema de la economía y el ambiente, es posible cuantificar con cierto nivel de certeza los bienes y servicios vinculados al bosque, tales como los registrados en la CIB, por ejemplo: el aporte de la recreación y el turismo, los productos maderables y no maderables, y otros (Lange, 2004).

La inclusión de estos nuevos valores es un gran avance, y a que el manejo forestal, en especial en países en vías de desarrollo, a menudo se ha basado en un rango limitado de valores monetarios comerciales. Por ejemplo, las decisiones acerca del uso de la tierra forestal frecuentemente comparan el valor de la tierra que está bajo producción comercial de madera y el valor de la tierra bajo agricultura comercial, omitiendo los otros beneficios forestales ya mencionados, en especial el uso de los productos forestales por comunidades locales.

En ese sentido, es importante que los sectores beneficiarios (silvicultura, turismo, agricultura, medicina, hogares, sector externo y otros) aprendan a reconocer su participación en el nivel de inversión que corresponda al agotamiento (CEPAL, 2005).

2.2 La estadística del bosque

A nivel mundial, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972) fue el acontecimiento que animó, tanto a nivel internacional como nacional, el desarrollo de estadísticas ambientales como un nuevo

campo de la estadística oficial (UN, 2009). La primera iniciativa concreta a nivel internacional, dirigida al desarrollo de un sistema de estadísticas ambientales, surgió de la Conferencia de Estadísticas Europeas en la Comisión Económica para Europa en el año 1973. En ésta se reconoció la necesidad de desarrollar sugerencias y guías generales para la elaboración de estadísticas en materia ambiental (UN, 1984).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), realizada en Río de Janeiro en 1992, reafirmó internacionalmente los vínculos existentes entre cuestiones ambientales y aspectos socioeconómicos de pobreza y desarrollo. En esta instancia se planteó la necesidad de integrar aspectos relacionados con el medio ambiente en las políticas y planes de desarrollo y se recomendó, a través de la Agenda 21, la elaboración e implementación de sistemas de indicadores que integren información económica y ambiental (UN, 2009).

Las estadísticas ambientales son multidisciplinarias e integrales por naturaleza, provienen de fuentes muy diversas y son generadas a través de distintos métodos (UN, 1984). En este contexto, existen distintos organismos a nivel internacional que elaboran y/o compilan estadísticas relacionadas con aspectos específicos del bosque. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) es una de ellas. Desde sus inicios en 1945, ha abordado el tema de las estadísticas del bosque con bastante profundidad, convirtiéndose en el referente actual en la materia. A un año de su fundación, se publicó el documento denominado *Situación Mundial de la Silvicultura y los Productos Forestales 1937-1946* y, a partir de 1948, publicó el *Anuario de Productos Forestales* con datos correspondientes a 1945 y

1946, mismo que ha sido publicado hasta la actualidad. Para el año 2000, acumulaba ya 47 ediciones sin interrupción en temas como deforestación, mala gestión, extracción ineficaz y elaboración de madera, e insuficiencia de personal capacitado (1937-1946); la relación entre el consumo de productos forestales y el crecimiento económico (1963); el concepto de potencial forestal (1970); la aportación de los bosques al bienestar de la población, específicamente en los países en desarrollo (1981); un equilibrio aceptable entre la conservación de medio ambiente y su uso sostenible (1990); y el efecto invernadero y sus amenazas a la diversidad biológica (2000) (Wardle, 2000).

Para Guatemala, la FAO financió varios estudios desde el año 1970 y ha dado seguimiento a las estadísticas forestales nacionales desde 1976; con datos en series cronológicas, publicados en ForesSTAT². Entre los años 1995-2005 publicó el *Boletín Estadístico del Sector Forestal*, lo que se considera como un gran avance en materia de información para los temas de cobertura, aprovechamiento, comercio e inversión. El Instituto Nacional de Bosques (INAB), creado a partir de la Ley Forestal de 1996, ha hecho algunos intentos por mejorar las estadísticas del bosque. Adicionalmente a esto, existe un Inventario Forestal Nacional realizado entre los años 2002-2003 por la FAO, siendo el que contempla la información más detallada sobre el bosque del país. A partir del 2006, el INAB abrió un portal con información estadística, denominada Sistema de Información Forestal.

A partir de la década de los años 70, se han publicado algunos mapas que amplían el panorama de las estadísticas forestales nacionales. Se tiene conocimiento de los siguientes:

- a) Mapa de Uso del Suelo incluido en el Diccionario Geográfico Nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN), 1976;
- b) Mapa de Cobertura y Uso Actual de la Tierra (IGN/INAFOR), 1978;
- c) Mapa de la Cobertura Forestal de Guatemala 1988 (PAFG), 1992;
- d) Mapa de Cobertura Forestal de Guatemala (INAB), 1999;
- e) Mapa de Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra 1999 (MAGA), 2001;
- f) Mapa de Ecosistemas Vegetales 1999 (INAB), 2001;
- g) Mapa de la Dinámica de la Cobertura Forestal de Guatemala 1991/93 (UVG, INAB y CONAP), 2001; y
- h) Mapa de Uso del Suelo (MAGA), 2003.

Otras publicaciones estadísticas que abordan parcialmente la información forestal de Guatemala son las hechas por la Dirección General de Estadística (actualmente Instituto Nacional de Estadística, INE). En diciembre de 1954 publicó los resultados del Censo Nacional Agropecuario de 1950. El más reciente es el Anuario Estadístico Ambiental de Guatemala, que cuenta ya con dos ediciones: 2005 y 2007 (INE, 2008).

A pesar de los esfuerzos señalados, aún existen limitaciones para la generación de los datos: poca coordinación de las entidades que generan estadísticas forestales, falta de una norma de calidad en la generación del dato, duplicidad de esfuerzos, pocos recursos económicos para la generación de estadísticas, las instituciones no consideran prioritario el tema de las estadísticas, entre otras (FAO e INAB, 2008), dando como resultado que en algunos de los casos la información no resista una validación técnica.

² ForesSTAT: Recurso estadístico que provee la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

En el Perfil Ambiental de Guatemala 2004 se reconocen las limitaciones en la obtención de información de base y en la elaboración de indicadores y estadísticas ambientales, debido por un lado, a la necesidad de un marco conceptual más desarrollado y homogéneo que permita integrar varias perspectivas no sólo ambientales, sino económicas (IARNA-URL e IIA, 2004).

2.3 Antecedentes de los sistemas de cuentas nacionales y ambientales

El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) es el principal instrumento de medición del crecimiento económico en la mayor parte de países del mundo. Tiene como propósito registrar y

describir, de forma sistemática, los fenómenos esenciales que constituyen la vida económica de un país, es decir: producción, ingreso, consumo, acumulación, riqueza y relaciones con el exterior. Hasta hace algún tiempo, el año base del SCN de Guatemala era 1958 y se sustentaba en el marco metodológico del SCN 1953 (SCN53). A partir de 1997 se inició un proceso de cambio que derivó, en el año 2006, en la consolidación del nuevo marco de compilación basado en el Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (SCN93) cuyo año base era 2001.

En el Recuadro 1 se hace una síntesis de los antecedentes del SCN.

Recuadro 1

Antecedentes del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)

Los orígenes de la contabilidad macroeconómica pueden rastrearse a partir de los primeros ejercicios desarrollados en el siglo XVIII por los fisiócratas, en particular con los trabajos de Quesnay sobre los flujos del ingreso nacional. A partir de entonces, y luego de varias décadas de avances teóricos y metodológicos, surge el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) a inicios del siglo XX. La formalización del SCN se remonta al menos a 1928, año en que la Liga de las Naciones realizó una conferencia internacional sobre estadísticas económicas con el fin de promover la posibilidad de compararlas internacionalmente y adoptar métodos uniformes de presentación. Si bien el Departamento de Comercio de los Estados Unidos de América empezó a reportar estadísticas sobre la producción nacional desde 1934, fue la Segunda Guerra Mundial la que supuso la necesidad de contar con un sistema de contabilidad para responder a la necesidad de estimar los niveles de producción militar y los efectos sectoriales de movilizar recursos para la guerra.

La experiencia acumulada en la posguerra permitió la publicación del primer informe sobre el Ingreso Nacional en 1947, el cual fue preparado por el Subcomité de Estadísticas del Ingreso Nacional del Comité de Expertos Estadísticos de la Liga de las Naciones, a partir de un memorándum realizado por Richard Stone (Premio Nobel de Economía de 1984). Tras un proceso permanente de revisión y validación, se publicaron tres manuales del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) en 1953, 1968 y 1993 (SCN53, SCN68 y SCN93).

El Manual del Sistema de Cuentas Nacionales de 1993 (SCN93) se elaboró con el respaldo de la Comisión Estadística de las Naciones Unidas (CENU) y contó con la participación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Fondo Monetario Internacional (FMI), el Banco Mundial (BM), la Oficina de Estadística de la Comunidad Europea (EUROSTAT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Su propósito fue definir las bases teóricas, conceptuales y metodológicas para la contabilidad macroeconómica. Desde su publicación, no ha sido modificado en su estructura central, y sólo ha estado sujeto a revisiones periódicas que se publican a través de memoranda específica suministrada por la CENU.

Fuente: Elaboración propia en UN *et al.* (1993).

El marco contable del SCN³ es flexible dado que reconoce la necesidad de la creación de “cuentas satélite”⁴ para presentar conceptos adicionales o diferentes a los de su marco central, ampliando la capacidad analítica del sistema, sin sobrecargarlo o desorganizarlo. Esto se debe a que en ciertos tipos de análisis, el objetivo básico no es utilizar conceptos económicos alternativos, sino simplemente centrar la atención en determinado campo o aspecto de la vida económica y social en el contexto del SCN.

Por razones operativas, las cuentas satélite se clasifican comúnmente en dos categorías: **cuentas satélite internas**, que reorganizan las transacciones existentes en el SCN para resaltar aquellas que sean pertinentes para cierto sector; y **cuentas satélite externas**, que extienden el alcance del sistema incluyendo inventarios, flujos y transacciones que no son contabilizadas en el SCN.

La cuenta satélite ambiental, también denominada Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), reporta los mayores avances metodológicos en la primera

década del siglo XXI (Recuadro 2). Dicho sistema tiene características operativas tanto internas como externas. Su propósito es examinar las relaciones entre la economía y el ambiente para poder evaluar tres aspectos que definen dicha relación.

Un primer aspecto de análisis permite precisar el aporte de los bienes y servicios naturales a la economía nacional y conocer su estado de situación. Un segundo nivel de análisis logra conocer el grado en que los procesos económicos impactan en los componentes ambientales, identificando modalidades, patrones de uso, intensidades, eficiencias y actores en el uso de éstos. Finalmente, el SCAEI permite revisar el papel de las instituciones en estas relaciones, a través del estudio de las características y niveles de inversión pública y privada relacionada con la protección, mejoramiento y uso sostenible de los bienes y servicios naturales. A partir de estos elementos, se pueden obtener conclusiones acerca de la sostenibilidad del desarrollo y proveer las bases para el diseño y mejoramiento de políticas de desarrollo, sustentadas en límites naturales socialmente deseables.

3 Un marco contable consta de un conjunto coherente, sistemático e integrado de cuentas macroeconómicas, balances y cuadros basados en un conjunto de conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables aceptados internacionalmente.

4 Según Ortúzar (2001), las cuentas o sistemas satélite “subrayan la necesidad de ampliar la capacidad analítica de la contabilidad nacional a ciertas áreas de interés social” y permiten: i) proporcionar información adicional sobre determinados aspectos, ii) utilizar conceptos complementarios y/o alternativos (incluida la utilización de clasificaciones) cuando se necesita introducir dimensiones adicionales en el marco conceptual de las cuentas nacionales, iii) ampliar la cobertura de los costos y beneficios de las actividades humanas, iv) ampliar el análisis de los datos mediante indicadores y agregados pertinentes, y v) vincular las fuentes y el análisis de datos físicos con el sistema contable monetario.

Recuadro 2

Antecedentes del SCAEI

La necesidad de una contabilidad ambiental o verde surge casi simultáneamente con la de hacer operativo el concepto de desarrollo sostenible, el cual ha incluido al ambiente, entre otros aspectos, dentro de las discusiones sobre el tema. Las dificultades para formalizar un sistema de contabilidad ambiental han estado íntimamente ligadas a los diversos enfoques que se han utilizado para conceptualizar el desarrollo sostenible. De ello, se derivan varias formas de medición, algunas de las cuales involucran indicadores físicos, otras incluyen aspectos monetarios, y la mayor parte presentan registros tanto monetarios como físicos, como en el caso del SCAEI.

En este contexto, a principios de los años ochenta, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) tomó la iniciativa de explorar de qué forma podían modificarse las cuentas nacionales, de manera que éstas consideraran los cambios medioambientales. Luego de una serie de seminarios con expertos, se concluyó que era factible “corregir” las cuentas nacionales, aunque no hubo consenso respecto a la manera en que habían de transformarse. No obstante, partiendo de los análisis y resultados de las reuniones anteriores, varias instituciones decidieron trabajar de forma conjunta, y prepararon un SCN reformado, que fue desarrollado cuatro años más tarde. El SCN93 contenía un nuevo dispositivo de “cuentas satélite para el medio ambiente” denominado Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (El Serafý, 2002).

El Manual del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de 2003 (SCN03) se elaboró con el respaldo de la Comisión Estadística de las Naciones Unidas (CENU), y contó con la participación de las mismas instituciones que elaboraron el SCN93 (ver Recuadro 1). Su propósito es definir las bases teóricas, conceptuales y metodológicas para la contabilidad ambiental.

El SCAEI comparte parte de su estructura, definiciones y clasificaciones con el SCN y, de esta manera, provee un marco conceptual y metodológico común para el desarrollo y análisis de la información económica y ambiental. En este sentido, este sistema aporta indicadores y estadísticas descriptivas que permiten monitorear la interacción entre la economía y el medio ambiente y hacer un análisis consistente de la contribución del medio ambiente a la economía, y evaluar el impacto de ésta sobre el medio ambiente (CEPAL, 2005). Al igual que el SCN, el SCAEI ha estado sujeto a un proceso de revisión y validación permanente, que cierra una importante etapa en el año 2003 con la publicación del manual *System of Environmental and Economic Accounting 2003* (SEEA03). La elaboración de dicho manual fue respaldada por la CENU y estuvo basada en el trabajo desarrollado desde 1998 por el Grupo de Londres (GL), el cual fue creado en 1993 para permitir el intercambio de experiencias en el desarrollo e implementación de cuentas ambientales. Desde entonces ha funcionado como un ente externo asesor de la División de Estadísticas de Naciones Unidas (DENU) para la preparación de los respectivos manuales. En años recientes, el GL enfoca sus energías en la preparación de una nueva publicación del manual donde se incorporarán los progresos desde 2003.

Fuente: Elaboración propia, con base en UN *et al.* (1993).

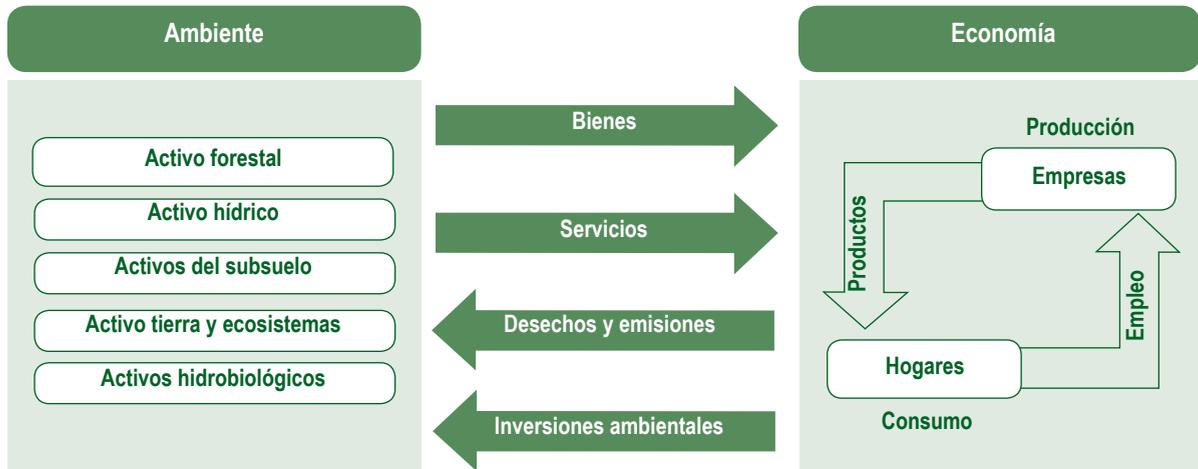
2.3.1 Estructura del SCAEI en Guatemala

Para Guatemala, el marco contable del SCAEI se define como una plataforma de análisis que proporciona información, a nivel nacional, sobre las existencias (*stocks*) y los flujos asociados al subsistema natural, brindando una descripción detallada de las interrelaciones de éste y el subsistema económico⁵.

La estructura de la plataforma del SCAEI, se construyó a partir de la armonización de tres elementos: el marco central del SCN y dos estructuras que definen su marco central: una estructura contable y una estructura temática (Cuadro 2). La estructura contable se divide

en cuatro cuentas: (i) activos, (ii) flujos, (iii) gastos y transacciones, y (iv) agregados e indicadores complementarios. La estructura temática atiende los activos del subsistema natural señalados en la Figura 1, incorporando la denominación de “cuenta integrada” para reflejar el énfasis hacia la armonización y consolidación de la información en un marco común. Tal como se aprecia en el Cuadro 2, los temas se desarrollan por separado, pero se integran de forma transversal con las categorías de la estructura contable. Cabe señalar que la Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales (CIGTA) integra todos los registros de los gastos y transacciones de la estructura contable.

Figura 1
Esquema simplificado de las relaciones entre el ambiente y la economía



Fuente: Elaboración propia con base en UN *et al.* 2003.

5 El SCAEI adopta un enfoque de sistemas, en el cual los subsistemas natural y económico, al igual que el social e institucional son parte de un sistema socioecológico. Para una descripción de dicho enfoque, véase IARNA-URL, 2009. Para una descripción detallada de los aspectos conceptuales del SCAEI véase IARNA-URL, 2007a. Un resumen fácil de leer sobre el SCAEI de Guatemala se encuentra en IARNA-URL, 2007b. Para algunos antecedentes sobre la relación entre cuentas ambientales y el desarrollo sostenible, véase IARNA-URL e IIA, 2006.

Cuadro 2

Matriz de la estructura del marco contable del SCAEI

Estructura contable del SCAEI (clasificación por cuenta) y sus registros	Estructura temática del SCAEI (clasificación por tema)							
	CIB	CIRH	CIRS	CIEE	CITE	CIRPA	CIRE	CIGTA
Activos								
Recursos naturales	√	√	√			√		√
Ecosistemas					√			√
Tierra y aguas superficiales	√	√			√			√
Flujos								
Recursos naturales	√	√	√			√		√
Insumos de los ecosistemas				√	√			√
Productos	√	√	√	√		√	√	√
Residuos	√	√	√	√		√	√	√
Gastos y transacciones								
Protección ambiental	*	*	*	*	*	*	*	
Gestión de recursos	*	*	*	*	*	*		
Agregados e indicadores complementarios								
Depreciación por agotamiento	*		*					
Depreciación por degradación								
Indicadores complementarios	√	√	√	√	√	√	√	*

Nota: Un cheque indica que puede haber registros físicos. Un asterisco indica que puede haber registros monetarios. Un cheque encerrado en un cuadro indica que puede haber registros físicos y monetarios.

CIB=Cuenta Integrada del Bosque, CIRH=Cuenta Integrada de Recursos Hídricos, CIRS=Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo, CIEE= Cuenta Integrada de Energía y Emisiones, CITE=Cuenta Integrada de Tierra y Ecosistemas, CIRPA=Cuenta Integrada de Recursos Pesqueros y Acuícolas, CIRE=Cuenta Integrada de Residuos, CIGTA= Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 Proceso de implementación

El Guatemala, el SCAEI se construyó utilizando como referencia el documento denominado “Elementos Esenciales para la Compilación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala” (IARNA-URL, 2007a), en el cual se establecen los lineamientos generales para entender y poner en práctica el sistema, basado principalmente en tres instrumentos. El primero es el Manual del SCAEI, edición 2003, elaborado por las Naciones Unidas y otros organismos internacionales (UN *et al.*, 2003). En él se propone la utilización de una cuenta satélite, que amplía la capacidad analítica del SCN, incorporándole información ambiental a través de

una estructura, definiciones y clasificaciones comunes. El segundo instrumento es el documento de aspectos metodológicos del SCN de Guatemala, elaborado por el Banco de Guatemala (BANGUAT), en donde se describe el marco para la estimación de los principales indicadores del desempeño de la economía nacional (BANGUAT, 2007). Finalmente, se encuentra el Manual de la Comunidad Europea para el desarrollo de la contabilidad física de materiales, el cual enfatiza la medición de los flujos físicos de la economía (European Communities, 2001).

El SCAEI se desarrolló y consolidó en un proceso que consistió de cinco etapas que se presentan en la Figura 2: (i) Formalización

2.4 La contabilidad del bosque

2.4.1 Avances

En los países que forman parte de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Sistema de la Contabilidad Ambiental y Económica Integrada reviste de cierto nivel de importancia. En el seno del Comité de Estadísticas de la ONU, se hacen evaluaciones bianuales, se toman decisiones de apoyo técnico y financiero para la promoción del sistema y se evalúan las limitaciones (UN, *et al.* 2003). Ahora bien, la principal limitante para la implementación de las cuentas ambientales es el atraso en la implementación del SCAEI del SCN93 (UN, 2006); además de que no todos los países miembros de la ONU han implementado las cuentas ambientales como complemento de sus cuentas nacionales y algunos lo han hecho parcialmente.

Por ejemplo, en el reporte de la Comisión Europea para el año 2002, aparecen únicamente 10 países con resultados sobre contabilidad del bosque: Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, España, Suecia, Bélgica, Islandia y Noruega (EUROSTAT, 2002). De éstos, Finlandia, Francia, Alemania y Suecia estaban presentando la contabilidad del bosque como cuenta piloto del SCAEI en el año 1999, mientras que Dinamarca y Finlandia la tenían desde 1990. Nueva Zelanda presenta el registro de flujos físicos del bosque desde 1995 y la cuenta de bosque como tal, a partir de 1996. Suecia tiene registros físicos desde 1997 a 2005. Estonia posee el reporte de la cuenta del bosque implementada en su totalidad. En América, países como Canadá y México ya implementan este sistema, destacando a México como el país que está haciendo actividades de valoración económica de los recursos forestales desde 1994 y, en el año 2006, presentó el ajuste al

PIB relacionado al efecto del agotamiento del bosque.

Al respecto, un estudio hecho por Vincent & Hartwick en 1998, sobre las experiencias y beneficios de la contabilidad de los recursos forestales, da cuenta que para ese año, únicamente 28 estudios sobre el bosque se abordaban desde una perspectiva económica en todo el mundo (FAO, 1998). La mayor parte de los estudios cubrieron uno o más recursos, además del bosque, es decir, no se centraron exclusivamente en éste, lo cual puede analizarse de dos lados. El lado positivo es poner el análisis de los recursos del bosque en el contexto de los recursos naturales, creando una oportunidad de determinar la importancia de los recursos del bosque para otros recursos. Por el lado negativo, la meta de hacer comprensivas las relaciones económicas del bosque entre otros recursos parece haber forzado a los investigadores a sacrificar una cantidad significativa de información.

Para el caso de Guatemala, la posibilidad de incluir al ambiente como una cuenta satélite del SCN parte de la propuesta metodológica del Manual de Cuentas Nacionales (SCN93). El SCAEI de 1993 y sus actualizaciones 2002 y 2003 abrieron aún más la brecha y dieron mayor referencia al mecanismo de compilación de la contabilidad del bosque, sin embargo la existencia aún del SCN58 en el país, no permitía la aplicación de las cuentas ambientales. En noviembre del 2002 con la puesta en marcha del proyecto de la CEPAL, denominado *Seminario Latinoamericano de Cuentas Nacionales: Avance de la aplicación del (SCN93) en América Latina y el Caribe*, Guatemala plantea que el proyecto de implementación del SCN93 partirá del año base 2001. Dicho proceso se detalla en el informe

sobre las recomendaciones de la misión de Observancia de Códigos y Normas del Fondo Monetario Internacional (BANGUAT, 2007). En ese informe se incluye también el tema del SCN93 como prioridad alta, abriendo la puerta en el país a la contabilidad del medio ambiente y, por ende, a la CIB.

Las lecciones aprendidas en cuanto a su construcción y aplicación en diversos países, permitieron reconocer que no era necesario completar de manera inicial todas las secciones del manual. Puede suceder que se inicie con la contabilidad de los activos y flujos físicos, y posteriormente se realicen las cuentas monetarias. También puede ser que se termine la fase de los activos y más adelante se realice la contabilidad de los flujos. Aún más, para aquellos aspectos con información pendiente se pueden crear cuentas híbridas, con los activos en datos físicos y los flujos en datos monetarios.

2.4.2 Alcances de la Cuenta Integrada del Bosque

La CIB se propone obtener, analizar, sistematizar y aprovechar la mayor cantidad posible de información, datos y criterios que permitieran dar cuenta de la interacción del bosque y la economía de manera científica. La compilación lleva un proceso complejo de captura, revisión, validación y, en algunos casos, manipulación, que permite incorporarla al sistema. En varios casos la información no estaba disponible (precio de la tierra forestal, datos del inventario de la fauna y flora silvestre, etc.) y, la

que estaba disponible, tenía algunas deficiencias en cuanto a su calidad.

La CIB presenta información precisa, confiable y armónica sobre el bosque y sus productos y servicios, facilitando el diseño y evaluación de políticas relacionadas directamente o que afectan los activos del bosque. Asimismo, los datos de la CIB resultan útiles porque informan acerca de los aportes económicos, sociales y ecológicos y sobre qué se perdería como sociedad y como hábitat de organismos vivos, si el agotamiento y degradación del bosque continúan al ritmo reportado.

La CIB también provee información que permite prever la evolución futura de los recursos del bosque bajo diferentes supuestos de comportamiento. También permite efectuar mediciones sobre el grado y velocidad del agotamiento y degradación de los recursos, y al mismo tiempo diseñar políticas y programas de respuesta, conocer interacciones entre sectores y actividades económicas o conocer los niveles de productividad económica asociada al bosque.

Este ejercicio de la cuenta piloto del bosque ha logrado establecer el inventario de los activos (tierra forestal y madera en pie) para el periodo 1950-2006, tanto a nivel nacional como departamental. También se tiene el cálculo de los balances del activo entre 1950 y 2006 a nivel nacional, de los flujos físicos, entendiendo como flujos a una extracción o aprovechamiento, de los flujos monetarios y el valor monetario potencial de la captura de carbono y los servicios de turismo.

3. Definición y objetivos de la Cuenta Integrada del Bosque (CIB)

3. Definición y objetivos de la Cuenta Integrada del Bosque (CIB)

3.1 Definición

La Cuenta Integrada del Bosque (CIB) es un marco analítico que proporciona una descripción detallada de las interrelaciones del bosque y la economía. Es una contabilidad extendida de los bienes y servicios del bosque, incluyendo a los que carecen de un precio de mercado. Sus resultados complementan la información recopilada por el BANGUAT dentro de los registros económicos contables del SCN versión 1993 (SCN93) y, por consiguiente, permiten ajustar ambientalmente la información económica registrada de la silvicultura.

La CIB trabaja bajo los principios de la partida cuádruple e historicidad. Esto significa que todo decremento forestal implica necesariamente un incremento en otros usos del suelo, el cual debe estar respaldado por el comportamiento histórico del recurso y su nivel de detalle.

La CIB incrementa la capacidad analítica del SCN al registrar los productos e insumos utilizados para la producción, registra los recursos naturales que fueron aprovechados para producir esos insumos y productos, así como los activos naturales que fueron afectados con cada aprovechamiento y su repercusión económica. El SCN registra lo actuado por cada sector de la economía (entre los cuales se tiene la silvicultura), mientras que la CIB establece lo actuado por el bosque en varios sectores de la economía. Esto implica un dato de aportación más real que el que resulta de una definición restringida de la silvicultura, por

ejemplo; mientras que el SCN establece el valor agregado de la silvicultura; la CIB establece la porción de ese valor agregado que debe invertirse en la gestión de los recursos, el pago que la sociedad debe hacer para compensar el agotamiento de los activos naturales y los sectores responsables de dicho pago.

La CIB aporta a instituciones como, INAB y CONAP herramientas más certeras para señalar las necesidades de inversión. Asimismo permite, en materia legal, cumplir con uno de los fines del Sistema Estadístico Nacional que señala: “Asegurar que la actividad estadística del país se desarrolle de forma integrada, coordinada, racionalizada y bajo una normativa común (INE, 1992)”. También posibilita ejercer un control estadístico de las actividades técnicas y económicas en materia forestal, tal como lo establece el artículo 88 de la Ley Forestal. A nivel internacional, la CIB aporta información que permite la evaluación de cumplimiento del Convenio Centroamericano para el Manejo y Conservación de los Ecosistemas Naturales y Forestales y el Desarrollo de Plantaciones Forestales, además del Convenio contra la Desertificación y la Declaratoria de los Objetivos del Milenio.

3.2 Objetivos

3.2.1 Objetivo general

Describir de forma coherente las interrelaciones del bosque y la economía, para reflejar los impactos de los procesos económicos en el bosque y la verdadera contribución de estos bienes naturales a la economía nacional.

3.2.2 **Objetivos específicos**

- a) Medir, en términos físicos y monetarios, las existencias y el ritmo de utilización del patrimonio forestal nacional.
- b) Establecer quiénes participan, cuáles son y en qué dimensiones ocurren los flujos de bienes y servicios entre el bosque y la economía nacional.
- c) Registrar aquellos gastos e ingresos de las entidades públicas y privadas que, por un lado, estén relacionados con la prevención, mitigación y restauración del daño ocasionado a los bosques nacionales y; por el otro, que estén vinculados a su gestión sostenible.
- d) Extender los agregados del SNC para contabilizar la depreciación del activo forestal, así como registrar indicadores complementarios que sean relevantes para la gestión sostenible de los bosques nacionales.

4. Descripción del marco de compilación de la CIB

4. Descripción del marco de compilación de la CIB

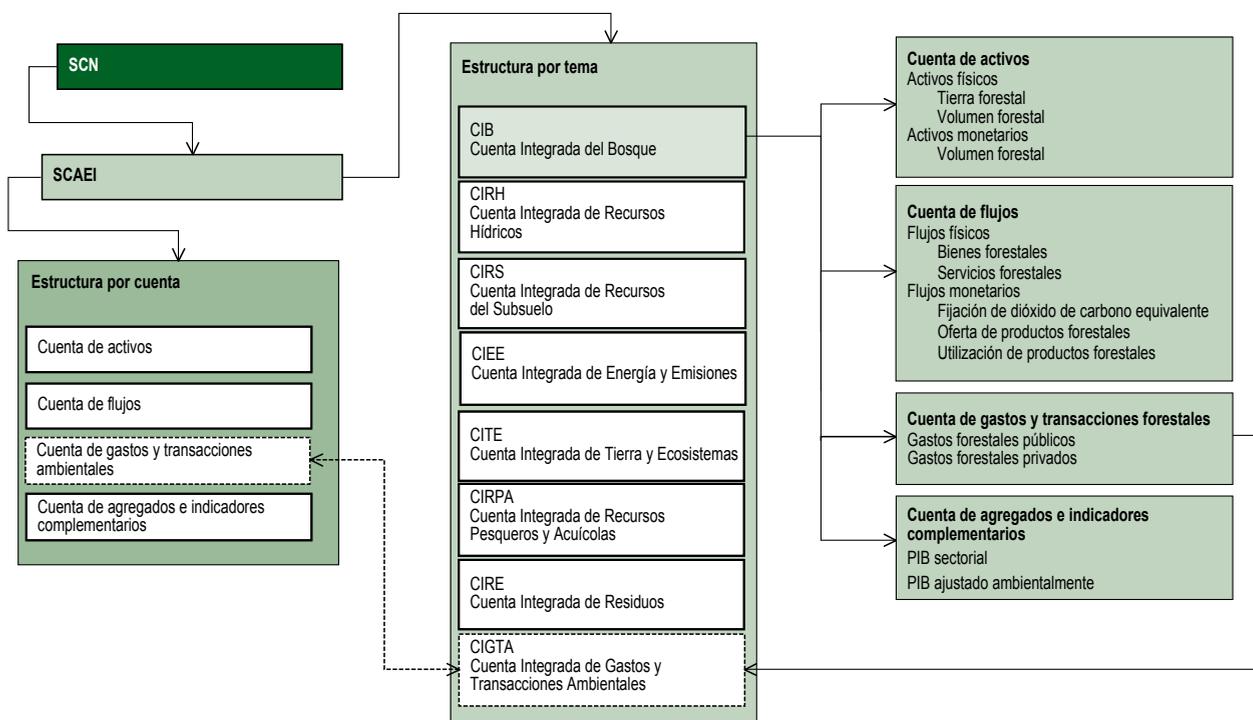
4.1 Estructura

En esta sección se describen los distintos componentes que forman la Cuenta Integrada de Bosques (CIB), con sus características particu-

lares para el caso de Guatemala. Estos componentes se denominan cuentas, de manera análoga a los componentes que forman el SCN. En términos generales, la CIB está conformada por las cuentas que se muestran en la Figura 3.

Figura 3

Estructura del marco contable del SCAEI



Fuente: Elaboración propia con base en IARNA-URL, 2007a.

La Figura 3 muestra que el SCAEI posee, a la vez, una estructura de cuentas (izquierda de la figura) y una estructura temática (centro de la figura). Los distintos temas que aborda el SCAEI son: bosque, agua, subsuelo, energía y emisiones, tierra y ecosistemas, recursos pesqueros y acuíferos, residuos y gastos y transacciones. Dichos temas se desarrollaron por separado y tienen su propia nomenclatura. Los aspectos desarrollados para la CIB se presentan en el lado derecho de la Figura 3. Aunque en el proceso de cálculo los temas del SCAEI se abordan de forma independiente, todos ellos se integran en una sola estructura de cuentas, la cual se logra a través de cuatro cuentas comunes: activos, flujos, gastos y transacciones y agregados e indicadores complementarios.

4.1.1 Cuenta de activos de los recursos forestales

Esta cuenta contabiliza las existencias del bosque en términos físicos, las valora en términos monetarios mediante la aplicación de un instrumento de valoración y refleja su ritmo de utilización. El concepto de activo empleado en la contabilidad del bosque, es el mismo que se emplea en el SCN93 y se refiere a considerar como activo cualquier bien que sirva por sí mismo como un depósito de valor económico. De un activo se pueden obtener beneficios en el presente o en el futuro (SCN 1993). La única diferencia que se establece con el SCN es que para la CIB los recursos naturales que la contabilidad nacional no registra, por considerarse bienes gratuitos, sí son considerados bienes económicos. En ese sentido, el monto de los activos registrados en la cuenta del bosque, siempre será mayor a los activos registrados en el SCN.

El objetivo de la cuenta es determinar el total de los activos con los que el país cuenta al inicio y al final de cada año, de tal forma

que cuando se llegue a la cuenta de flujos se pueda determinar el destino de la valoración de existencias y los orígenes de esa valoración. La cuenta de activos sirve para determinar las variaciones de la tierra forestal durante un periodo determinado, midiendo para este caso la diferencia entre el inventario de apertura del año 1 y el inventario de cierre del año final del periodo, o bien determinar la tendencia del agotamiento de la tierra forestal y los cambios relacionados en cada año de contabilización. Este tipo de información también se puede analizar en otras categorías (Cuadro 3), donde no se ocultan las divisiones de la tierra forestal en el inventario de apertura para ejemplificar que existe mayor detalle en el análisis.

Cuadro 3
Balance físico de la superficie de tierra forestal en Guatemala (hectáreas)

Descripción	Año (2001)	Fórmulas
Inventario de apertura (S_0)	5,976,753	
Con bosque (A)	4,290,069	
Sin bosque (B)	163,033	$S_0 = A+B+C+D$
Abierta (C)	777,003	
Arbustiva (D)	746,647	
Variación de existencias (V)	-54,782	
Incrementos (I)	140,680	$V = I - R$
Reducciones (R)	-195,463	
Inventario de cierre (S_1)	5,921,970	$S_1 = S_0 - V$

Fuente: Elaboración propia.

Para la cuenta de activos, los bienes y servicios que provee el bosque pueden ser de uso indirecto, opción, legado o simplemente de existencia. La cuenta de activos incluye cada año del periodo 1950-2006. Al respecto, se parte del inventario anual inicial del bosque, expresado en la extensión de la tierra forestal; luego se detallan los acontecimientos que dan lugar a la variación de existencias en términos físicos (hectáreas). En cada ciclo los activos aumentan y disminuyen al mismo tiempo y, al final,

si los factores que aumentan el inventario físico son mayores que los que lo disminuyen, entonces dicho inventario será mayor al del inicio de la contabilidad. Lo contrario se produce si los factores que abaten los activos forestales son mayores.

El incremento del volumen forestal tiene su origen en el aumento en grosor y altura de individuos arbóreos y en las nuevas plantaciones; en tanto que la tala (controlada y no controlada) y las pérdidas derivadas de diversas causas disminuyen dicho volumen (Cuadro 4).

Cuadro 4
Balance físico del volumen de madera en pie en Guatemala (m³)

Descripción	Año	
	2001	2006
Inventario de apertura	771,319,414	695,281,694
Variación de existencias	-14,033,753	-16,994,618
Crecimientos	13,486,067	13,214,681
Plantaciones	1,196,804	501,707
Aprovechamientos ¹	-26,931,160	-28,909,091
Tala controlada	-1,252,520	-1,395,355
Tala no controlada	-22,119,411	-20,689,005
Otros cambios (-)	-1,785,463	-1,802,916
Pérdida por incendios	-1,255,728	-1,319,121
Pérdida por plagas	-56,816	-52,566
Muerte natural	-191,317	-171,922
Madera dejada en el bosque	-281,602	-259,307
Inventario de cierre	757,285,661	678,287,076

Fuente: Elaboración propia.

Al contabilizar el volumen, los cambios no siempre se dan en la misma proporción que en el activo tierra forestal, debido a que en el volumen forestal el crecimiento se produce dentro de una misma área o territorio forestal. Algunos de los movimientos que se reportan en el activo volumen tienen también su expresión en la cuenta de flujos, pues a partir de la tala de la madera es posible obtener la materia

prima para la fabricación de productos de madera, además de la explotación para el consumo de leña por parte de los hogares. Este tipo de información, que cumple con el principio de armonía de los datos, puede sumarse tanto en los flujos (en términos de productos de bienes maderables y no maderables ofertados y demandados en la economía), como en los activos (en términos de los aprovechamientos).

4.1.2 Cuenta de flujos del bosque

En esta cuenta se consideran todos los datos referentes al movimiento de bienes y servicios ambientales entre el bosque (sistema natural) y el sistema económico y además, dentro de los agentes de estos sistemas. La cuenta revela la dependencia que tiene la economía en el bosque y su sensibilidad a ciertas actividades económicas. Asimismo, provee información a nivel sectorial del uso de bienes y servicios del bosque para la producción y emisión de residuos que son descargados al ambiente natural. Considera también, todos los datos referentes al traslado de los bienes, materiales y servicios forestales entre los sectores de la economía. Explica cómo son explotados los recursos del bosque por la sociedad y la forma en la que estos datos se integran a la estructura de la contabilidad nacional en función de sus destinatarios (NU, 1993).

La cuenta de flujos del bosque registra una ampliación de los productos no maderables que el SCN imputa a otras industrias, como el caso de los productos silvestres que se consideran un aporte de la agricultura y la ganadería, cuando en realidad son un producto forestal. En ese sentido, los flujos del bosque incluyen las frutas silvestres o los especímenes que se comercializan como resultado de las actividades de caza. Registra también los servicios de turismo ecológico y el aviturismo (Cuadro 5).

Cuadro 5

Alcances de la CIB y el SCN93 para los flujos del bosque en Guatemala

Descripción	SCN93		CIB	
	Flujos físicos	Flujos monetarios	Flujos físicos	Flujos monetarios
Productos forestales maderables				
Troncos de madera (m ³)		dato	dato	dato
Leña (m ³)		dato	dato	dato
Otros tipos de madera sin elaborar n.c.p.* (m ³)		dato	dato	dato
Productos forestales no maderables				
Hule natural o látex (m ³)		dato	dato	dato
Chicle y chiquibul (m ³)		dato	dato	dato
Plantas silvestres (m ³)		dato	dato	dato
Productos de plantas agrícolas silvestres (m ³)			dato	dato
Frutas y semillas silvestres (m ³)			dato	dato
Otros productos de la silvicultura n.c.p.* (m ³)			dato	dato
Animales silvestres y sus productos				
Aves (individuos)			dato	dato
Reptiles (individuos)			dato	dato
Mamíferos (individuos)			dato	dato
Flujos económicos reales del ecosistema				
Servicios de turismo a connacionales (individuos)			dato	dato
Servicio de turismo a extranjeros en Guatemala (individuos)			dato	dato
Flujos económicos potenciales del ecosistema				
Captura de carbono (t)			dato	dato
Almacenamiento de carbono (t)			dato	dato
Protección de suelos contra erosión (ha)			dato	
Protección de recursos hídricos (ha)			dato	
Protección de litorales (ha)			dato	

Abreviaturas:

ha= hectáreas

m³= metros cúbicos

n.c.p.= no contemplados previamente

t= toneladas

Fuente: Elaboración propia.

Lo que se pretende es determinar la cantidad de bienes y servicios forestales aprovechados por los sectores de la economía para valorar al bosque en toda su dimensión. El Cuadro 5 señala los datos registrados en la CIB comparados con los datos del SCN93. La CIB plantea un indicador denominado valor agregado forestal (VAF), que sustituye al valor agregado de la silvicultura (VAS) del SCN93. El VAF es ajustado con las contribuciones no registradas en el SCN93 que sí aparecen en la CIB. Los datos se presentan en términos físicos (metros cúbicos e individuos) y monetarios (quetzales).

Los flujos económicos potenciales indicados en el Cuadro 5, se refieren a la potencialidad de estos recursos para generar transacciones económicas en el mercado. Estos registros no tienen expresión en la oferta y demanda, sin embargo se han contabilizado como flujos para orientar la valoración económica del bosque. Ejemplo de estos flujos es la captura de carbono referida como las entradas naturales de CO₂ específicamente, debidas al crecimiento de los árboles y al bosque plantado; y el secuestro de carbono, que se refiere al CO₂ almacenado al inicio y al final del periodo contable. Estos registros están expresados en términos

físicos y monetarios, sin embargo, los referidos a la protección sólo han sido registrados en términos físicos. En esta categoría se extraerán aquellos montos que la economía registre como transacciones, en este caso del mercado de carbono.

Los flujos se pueden presentar por producto (Cuadro 5) o como actividad económica productora y consumidora (Cuadro 6). En ambos casos, es necesario reconocer que para nombrar a los productos se utiliza la Nomenclatura de Productos de Guatemala (NPG), y para identificar a las industrias, la Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala (NAEG); ambas clasificaciones son nacionales y tienen correspondencia con la clasificación internacional denominada Clasificación Central de Productos (CPP versión 1,0) y con la Clasificación Internacional Industria Uniforme (CIU versión 3,1). En el Cuadro 6 se puede observar el comportamiento de los flujos para un año de referencia.

Cuadro 6
Oferta y utilización del bosque por actividad económica en Guatemala

Descripción	Fórmulas
Oferta (O)	
Producción (P)	
• Actividades primarias	
• Actividades secundarias	
• Servicios	
	$O = P + M + T + CM$
Importación (M)	
Impuestos netos de subsidios (T)	
Márgenes (CM)	
Utilización (U)	
Consumo intermedio (C _i)	
• Actividades primarias	
• Actividades secundarias	
• Servicios	
Consumo final (C _f)	
	$U = C_i + C_f + X + FbK$
Exportación (X)	
Formación de capital (FbK)	
Residuos dejados al ambiente	
Valor agregado neto del sector (PIB forestal) (V)	$V = P - C_i$

Fuente: Elaboración propia.

En lo relacionado a la oferta, se contabiliza el volumen y el valor de los productos producidos por las industrias, y por el lado de la demanda, quiénes lo adquieren. Se registra también la producción para uso final propio, otra producción de no mercado como la que realizan las instituciones sin fines de lucro, las importaciones, los impuestos, los subsidios y los márgenes de comercialización. Todos estos registros se contabilizan para determinar la oferta total a precios básicos y de mercado.

La oferta a precios de mercado resulta de operar matemáticamente la sumatoria de la producción, los impuestos netos de subsidio, las importaciones y los márgenes de comercialización. Por el lado de la utilización (demanda), se registra el uso que hacen las industrias o actividades económicas de los bienes y servicios vinculados a la tierra forestal y es igual a la sumatoria del consumo intermedio y final de los hogares, las exportaciones y la formación bruta de capital fijo. Es necesario hacer notar que dentro de la cuenta de oferta y demanda está incluido el flujo de residuos y desperdicios de la madera dejados en el bosque (de origen primario) y aserrín, viruta u otros desechos de madera (de origen secundario).

4.1.3 Cuenta de gastos y transacciones

Esta cuenta registra el conjunto de erogaciones realizadas para prevenir, mitigar y restaurar los daños a los recursos forestales, así como los gastos para su gestión sostenible. Estos datos se presentan en la Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones (CIGTA), la cual integra todas las transacciones que pueden ser vinculadas a la protección, conservación, mantenimiento y restauración de los bienes y servicios naturales. Su objetivo es ordenar y hacer explícitos

aquellos gastos orientados a la protección de las áreas de bosque y compararlos con el valor monetario del agotamiento del bosque, causado por su utilización.

4.1.4 Cuenta de agregados e indicadores complementarios

Esta cuenta presenta indicadores de sostenibilidad ajustando agregados macroeconómicos como el Producto Interno Bruto (PIB) y el Producto Interno Ambiental (PIA). Además, de-

termina aquellos ajustes al SCN93 necesarios para explicar el impacto de la economía en el bosque y viceversa. Los objetivos de esta cuenta son: evidenciar el agotamiento de las áreas forestales y el volumen de madera en pie, los referentes a los gastos defensivos supuestos y los referentes a la degradación de los recursos del bosque por sustitución de especies o raleos. El Cuadro 7, presenta una relación de las variables que se evalúan para determinar la verdadera contribución del bosque en la economía de Guatemala.

Cuadro 7

Verdadera contribución del bosque en el PIB de Guatemala

Descripción	Año	Fórmulas
	2001	
Contribución del sector en el PIB de Guatemala		
Producto Interno Bruto (PIB)	146,977,845,956.14	–
PIB Forestal (PIB F)	4,541,086,757.03	–
Contribución del sector según la CIB	3.09	(PIB F/PIB)*100
PIB silvícola SCN93 (PIB SIL)	1,528,569,597.94	
Contribución de la silvicultura según el SCN93	1.04	(PIB SIL/PIB)*100
Costos ambientales de la actividad		
Depreciación de los activos forestales por agotamiento (DAF)	1,483,307,370.42	–
Índice del agotamiento de los activos forestales	0.33	(Daf/PIB F)
Índice del agotamiento de los activos forestales	0.97	(Daf/PIB SIL)
Producto Interno Bruto Ajustado Ambientalmente (PIBA)		
PIBA por agotamiento de los activos del bosque	98.99	(PIB-Daf)/PIB
Personal ocupado (personas)		
Personal ocupado (personas)	504,643.72	–
Asalariados	34,614.59	–
Trabajadores por cuenta propia	454,000.13	–
Empleadores, patronos y no remunerados directos	16,029.00	–

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el Cuadro 7, la depreciación de los activos forestales por agotamiento (DAF) dividido por el PIB silvícola dado por el sistema de cuentas nacionales (SCN93) da como resultado una depreciación de los activos forestales por agotamiento tres veces mayor que si se utiliza el PIB forestal calculado por la CIB, evidenciando una sobreestimación del agotamiento del recurso por su aprovechamiento. Se nota también que la verdadera contribución del bosque, según los registros de la CIB, es equivalente al 3,09% del PIB, mientras que el SCN93 (sólo sector silvícola) registra una contribución del 1,04% del Producto Interno Bruto.

Los ajustes a los agregados macroeconómicos se enfocan en las reducciones o incrementos de las existencias forestales. Además, adiciona al valor agregado, aquellos montos de los valores económicos de productos y servicios que regularmente se atribuyen a otras actividades económicas, pero que están directamente vinculados al bosque. Ejemplo de lo anterior es el ecoturismo forestal. El único ajuste que se hace al PIB, según los resultados de la CIB, es el agotamiento del bosque, que se expresa por su depreciación en un año, llegándose así, a obtener el PIB Ajustado Ambientalmente (PIBA).

4.2 Clasificaciones

En general, el SCAEI es compatible con el marco del SCN, gracias a que comparte con éste estructura, clasificaciones y definiciones. En el caso de Guatemala, la implementación del SCN implicó la adaptación de los sistemas de clasificaciones internacionales, con el fin de que éstos permitieran describir con mayor exactitud la economía del país.

Es importante conocer las Clasificaciones de Actividades Económicas (CIU), de productos (CCP) y sus versiones para el SCN guatemal-

teco (NAEG y NPG). También es necesario conocer la clasificación del Sistema Arancelario Centroamericano (SAC) de las propias cuentas nacionales (SCN93) y del SCAEI.

En el SCAEI, existe una clasificación para los activos y flujos comparables con los sistemas de clasificación del SCN93. Común a la lógica del diseño de las otras clasificaciones, los activos del SCAEI se pueden sumar para lograr categorías superiores o viceversa. Un activo ambiental⁶ se define como un elemento del medio ambiente que proporciona “funciones ambientales”, entendiendo al medio ambiente como el entorno físico natural en donde la humanidad se desarrolla y del cual depende completamente en todas sus actividades. El término “funciones ambientales” es la denominación que se le da a los diferentes usos que la humanidad hace de los activos del medio ambiente con finalidades económicas, tanto de bienes como de servicios. Para dar un ordenamiento lógico a los activos naturales, el SCAEI distingue tres categorías de activos: (EA.1) Recursos naturales; (EA.2) Tierra y aguas superficiales y (EA.3) Ecosistemas.

4.2.1 El activo tierra y aguas superficiales

El manual de bosque se enfoca en los activos que pertenecen a las categorías EA.1 y EA.2, los cuales se podrían identificar como *el bosque y la tierra que está bajo el bosque*. Aunque el orden pareciera que solicita contabilizar primero el bosque, en realidad esto sólo ocurre en la presentación de resultados, ya que durante el trabajo de captura de datos, primero se da tratamiento a la categoría EA.2, la cual está dividida en cinco activos (Cuadro 8).

⁶ La denominación de activo ambiental en inglés es “environmental asset” y su abreviación EA. letras utilizadas para hacer clasificaciones y subclasificaciones de estos activos en el SEEA.

Cuadro 8
Divisiones del activo tierra y aguas superficiales

Activo	Divisiones
(EA.2) Tierra y aguas superficiales	(EA.21) Terrenos edificados
	(EA.22) Terrenos agrícolas
	(EA.23) Terrenos forestales
	(EA.24) Agua
	(EA.25) Otros terrenos

Fuente: Elaboración propia.

En el marco de esta clasificación, los activos tratados en la CIB pertenecen a dos de estas cinco divisiones; específicamente, las que se refieren a las categorías EA.23 y EA.25. Adicionalmente, es necesario considerar que la clasificación de tierra forestal (que se define como tierra mayor a 0,5 hectáreas, dotada de árboles con capacidad de alcanzar alturas mayores a los 5 metros de altura), todavía se subdivide en cuatro subgrupos, como se muestra a continuación (Cuadro 9).

Cuadro 9
Divisiones de la tierra forestal

Activo	Divisiones
(EA.23) Tierras forestales	Tierra forestal con bosque
	Tierra forestal sin bosque
	Tierra forestal abierta
	Tierra forestal arbustiva

Fuente: Elaboración propia.

A partir de este sistema de clasificación, se da tratamiento específico a los activos *tierra forestal* en dos dimensiones, los activos de *tierra forestal protegida* y los activos de *tierra forestal no protegida*. El activo *protegido* y *no protegido* de la tierra forestal con bosque, sin bosque y abierta se clasifica en subcategorías, según especie o tipo: *coníferas*, *latifoliadas*, *mixto* y *manglar*. La tierra forestal arbustiva no entra en esta clasificación por carecer de árboles. Además de otras clasificaciones, tam-

bién existe una clasificación según la edad del árbol, de la siguiente manera: *primario maduro*, *secundario joven* y *avanzado y joven*.

El Cuadro 10 presenta las clasificaciones descritas para la tierra forestal. En este aspecto es necesario aclarar que la clasificación *bosque* como tal, se obtiene de la sumatoria de *con bosque* y *sin bosque*. De conformidad con el procedimiento seguido para estructurar la Cuenta de Activos, para cada clase o clasificación del activo se llenan cuadros específicos por departamento y la sumatoria de datos permite determinar la cantidad total del activo a nivel de la República. Este dato agregado se denomina inventario de capital natural *tierra forestal* y se registra anualmente.

Cuadro 10
Clasificaciones del activo tierra forestal

Ámbito del activo	Divisiones
Superficie	Tierra forestal con bosque
	Tierra forestal sin bosque
	Tierra forestal abierta
	Tierra forestal arbustiva
Condición	Tierra forestal protegida
	Tierra forestal no protegida
Especie	Tierra forestal con arbustos
	Tierra forestal con latifoliadas
	Tierra forestal con coníferas
	Tierra forestal con mixtos
	Tierra forestal manglar
Edad	Tierra forestal con especies de brinzales
	Tierra forestal con especies jóvenes
	Tierra forestal con especies secundarias jóvenes
	Tierra forestal con especies secundarias avanzadas
Tipo	Tierra forestal con especies primarias maduras
	Bosque natural
	Bosque plantado
	Bosque abierto
	Arbustales
Estado	Tierra forestal disponible
	Tierra forestal no disponible

Fuente: Elaboración propia.

La condición de la tierra forestal está definida por un documento legal que ampara las restricciones. Si la tierra está siendo protegida, pero no ha sido declarada como tal por el organismo competente, en la CIB se considera como *no protegida*. Esta relación de protección real y legal se resuelve con la categoría de *estado*. El estado de la tierra forestal puede estar disponible y no disponible para el suministro de madera. *Disponible* se refiere a aquellas áreas de tierra forestal que tienen árboles en edad de producción de madera y que no tienen ninguna restricción para su utilización. Comparado con la edad del árbol, se estaría incluyendo a los bosques de categoría secundario joven, secundario avanzado y primario maduro de cualquier tipo, ya sea natural o plantado. No se considera disponible el bosque joven por tener restricción de edad, no importa si es natural, plantado o protegido; así también, no está disponible para suministro de madera la tierra forestal arbustiva y las áreas protegidas no concesionadas, aunque posean bosque primario maduro y secundario avanzado.

Las categorías *tipo* y *edad* corresponden con las clasificaciones utilizadas en el Inventario Nacional Forestal. En el caso de los bosques del país, también se considera su formación, que puede desagregarse en función del grado de autenticidad que se le asigne. En polos opuestos se colocan los bosques vírgenes (también llamados primarios o naturales) y las plantaciones forestales, también llamadas bosques artificiales o activos cultivados o plantados. Estas características están muy relacionadas con las definiciones de activos cultivados y naturales del SCAEI y del SCN93, pero la diferencia radica en que este último trata el crecimiento natural de los activos cultivados como parte del proceso de producción y, por consiguiente, es contabilizado como oferta de la industria forestal, pero no

ocurre lo mismo con el crecimiento natural del bosque no cultivado y, por lo tanto, su explotación no es contabilizada como una actividad productiva.

4.2.2 El activo volumen forestal

En la categoría de recursos naturales del SCAEI (EA.1), existe la siguiente subdivisión: minerales y recursos energéticos, recursos agrícolas y no agrícolas, agua y recursos biológicos. Para la contabilidad del bosque, la categoría que se adopta es la de recursos biológicos, y de ésta específicamente se extrae el volumen de la madera en pie, los recursos forestales no maderables y los animales silvestres no acuáticos. En efecto, una vez contabilizada la tierra forestal se procede con la contabilidad de lo que está sobre la tierra forestal, en este caso, refiriéndose a los recursos biológicos contenidos en el bosque. En los recursos no maderables se cubren los productos del bosque (silvestres) y los servicios del bosque, los cuales pueden ser ecológicos o de protección. Los productos maderables se contabilizan con las mismas categorías utilizadas en la tierra forestal por ser ésta prerrequisito de los recursos forestales. De esa forma existe, por ejemplo, madera proveniente de la tierra forestal con bosque protegido natural para el suministro de madera.

Para el caso específico de la CIB, el único activo que se determinó para la contabilidad de los recursos naturales es el de madera en pie. Los productos forestales no maderables aún no cuentan con estadísticas básicas que permitan establecer inventarios de apertura y de cierre. No obstante, estos elementos sí son considerados en los flujos, ya que se ha logrado hacer la compilación de datos sobre extracciones de madera en pie, productos forestales no maderables, animales silvestres y servicios.

La madera en pie se describe en términos físicos y monetarios. El inventario de apertura se determina a través de inventarios detallados de los activos físicos para un año base, utilizando para el efecto cuadros de detalle. A partir del inventario inicial se registran las modificaciones del activo (reducción, incremento) en cuadros de control, denominados cuadros de balance. Los inventarios de activos se calculan anualmente y, para el caso de la madera, los cuadros de resultados proporcionan los datos en términos físicos y monetarios. Los servicios del bosque (con excepción del carbono y el turismo) también se presentan únicamente en términos físicos, ya que los métodos de valoración no han sido generalmente reconocidos, debido a que no existe un valor de mercado de referencia. Los inventarios medidos anualmente son denominados inventarios de apertura y la medición en el año siguiente es el inventario de cierre del año anterior. De esta forma se puede establecer un cuadro comparativo del inventario de apertura y del inventario de cierre, contabilizándose los cambios netos.

En el volumen forestal también se incluyen los árboles fuera del bosque, o sea árboles en áreas de menos de 0,5 hectáreas y menos de 20 metros de ancho, tales como árboles dispersos en planicies y pastizales, árboles a lo largo de ríos, en áreas urbanas, y otros. Esta información aparece sumada dentro de la tierra forestal abierta.

Las definiciones utilizadas, tanto para la madera como para la tierra forestal, y los productos del bosque han sido tomadas en un inicio del estudio *Evaluación de los recursos del bosque templado y boreal 2000* designado comúnmente TBFRA-2000. Dicho documento fue elaborado por Naciones Unidas, la Comisión Económica Europea y la Organi-

zación para la Agricultura y la Alimentación (FAO, Naciones Unidas, 2001). No obstante, en el proceso de revisión de la cuenta, el comité técnico del bosque consideró modificaciones importantes para contextualizar las definiciones, según la experiencia en el ámbito forestal nacional.

Las variables que se utilizan para la contabilidad de la madera son: inventario de apertura, crecimientos, plantaciones, tala controlada, tala no controlada, pérdidas por incendios, pérdidas por plagas, muerte natural, madera dejada en el bosque e inventario de cierre. El detalle de estas definiciones se encuentra en el glosario de la contabilidad del bosque, que se agregó en el anexo de este documento, mismo que fue preparado para interpretar las cuentas del bosque e incluye todos los términos que se utilizan en la CIB.

4.2.3 Clasificaciones de los flujos del bosque

En la metodología del SCAEI, los flujos se clasifican por un lado, en productos (bienes y servicios), recursos naturales y residuos; y por otro, en actividades económicas, también llamadas industrias. Dichas actividades se clasifican según la Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala (NAEG) y son aplicables al Cuadro de Oferta y Utilización, que es parte de la cuenta de producción. De esta clasificación se derivan aquellas industrias vinculadas al bosque, para lo cual la CIB hizo una desagregación de grupos y una nueva agrupación, con la finalidad de evitar distorsiones en el análisis. En la CIB se trata entonces, de un NAEG ajustado. Paralelo a ello también se utiliza la Nomenclatura de Productos de Guatemala (NPG), que es una derivación de la Clasificación Central de Productos (CCP) versión 1.0,

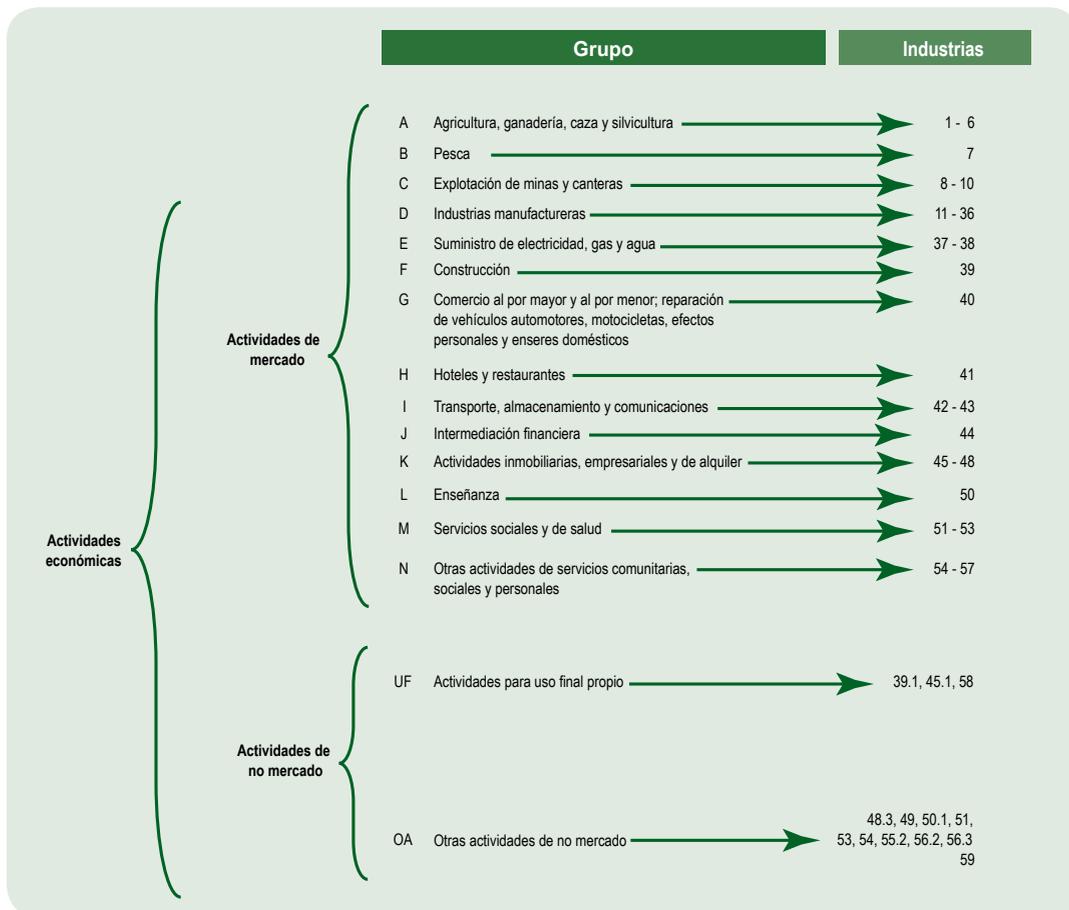
elaborada por el Departamento de Estadísticas Económicas del Banco de Guatemala.

Las industrias se dividen en aquellas que se dedican a actividades de mercado (A, B...N), industrias que se dedican a actividades para uso final propio (construcción, alquiler y servicio doméstico) y otras actividades de no mercado, en donde sobresale la administración pública y defensa. El ordenamiento de las industrias que aplican para el caso de Guatemala se lista en la Figura 4. Inicialmente, se puede decir que para el caso de Guatemala el análisis incluye 59 industrias, divididas en catorce grupos

de actividades de mercado y dos grupos de actividades no de mercado.

Como se indica en la Figura 4, la contabilidad del bosque no está asociada directamente al 100% de las industrias establecidas en la NAEG, ya que existen ciertas industrias económicas que utilizan subproductos del aprovechamiento forestal, lo que conlleva a la necesidad de hacer una discriminación de industrias. Por esta razón, la CIB hace una desagregación de grupos y una nueva agrupación, con la finalidad de evitar distorsiones en el análisis. Este proceso se plantea en el Cuadro 11.

Figura 4
Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala



Fuente: BANGUAT (2007).

Cuadro 11
NAEG según industrias relacionadas con el bosque

Grupo NAEG	Código de grupo	No. de identificación de industrias	Grupos CIB
Actividades de mercado			
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	A		
Agricultura y ganadería		1 - 5	
Caza, silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexos		6	
Caza ordinaria y mediante trampas y repoblación de animales de caza, incluso las actividades de servicios conexas		6.1	
Silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexas		6.2	
Industrias manufactureras	D		
Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables		26	
Aserrado y acepilladura de madera		26.1	
Fabricación de productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables, excepto muebles		26.2	
Fabricación de papel y de productos de papel; actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones		27	
Fabricación de papel y productos de papel		27.1	
Actividades de edición e impresión de papel y cartón y actividades de reproducción de grabaciones		27.2	
Fabricación de muebles		35	
Fabricación de muebles de madera		35.1	
Fabricación de otros muebles		35.2	
Industrias manufactureras, excepto 26, 27, 35 y 36		11-36	
Otras industrias manufactureras n.c.p.* y reciclamiento		36	
Otras industrias manufactureras n.c.p.*		36.1	
Reciclamiento		36.2	
Pesca	B	7	} Otros productores de mercado
Explotación de minas y canteras	C		
Suministro de electricidad, gas y agua	E	37 - 38	
Construcción	F	39	
Comercio al por mayor y por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	G	40	
Hoteles y restaurantes	H	41	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	I	42 - 43	
Intermediación financiera	J	44	
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	K	45 - 48	
Enseñanza	L	50	
Servicios sociales y de salud	M	51 - 53	
Otras actividades de servicios, comunitarias, sociales y personales	N	54 - 57	
Actividades de no mercado			
Actividades para uso final propio	UF	39.1, 45.1, 58	Actividades para uso final propio
Otras actividades de no mercado	OA	48.3, 49, 50.1, 51, 53, 54, 55.2, 56.2, 56.3, 59	Otras actividades de no mercado

*n.c.p.= no contempladas previamente

Fuente: BANGUAT (2007).

Está concebido que el aprovechamiento forestal básicamente es realizado por las industrias de los grupos A y D; sin embargo, no se descarta el aprovechamiento forestal realizado por otra industria, principalmente para actividades que no son de mercado. Un ejemplo de aprovechamiento por parte de las industrias de no mercado, puede ser la utilización de postes por la administración pública para ampliar la red de distribución eléctrica o la construcción de casas por grupos de la población para uso final propio. Lo que variará es la periodicidad del aprovechamiento. En ese sentido, se considera necesario comparar los niveles de producción de las industrias que realizan aprovechamientos forestales contra las industrias que utilizan estos aprovechamientos, ya sea como insumos o como producto de uso final.

La clasificación de los productos se hace con la finalidad de establecer de manera ordenada el monto total de la producción. Luego de calculado el monto total de esa producción, se efectúa el análisis de la degradación del inventario con el fin de determinar la sostenibilidad del recurso. Los bosques tienen varias funciones, además de explotación forestal (por ejemplo, la protección del hábitat, la recreación y

la biodiversidad). Por eso, la producción sostenible tiene que ser definida sobre la base de un objetivo particular. Tal como se muestra en el Cuadro 11, la inclusión de la agricultura dentro de las industrias de explotación forestal se hace principalmente para contabilizar de manera separada la explotación de productos forestales y no maderables.

Los productos de la explotación maderera se pueden clasificar en cuatro grupos: a) silvicultura y extracción de madera; b) madera y productos de madera, excepto muebles; c) Pasta de papel, papel y productos de papel; y d) Desperdicios o desechos. Por otro lado, la clasificación de la NPG establece los servicios de protección ambiental y los de esparcimiento. La elaboración de un cuadro de detalle de los productos de la explotación maderera, que se corresponda con la lógica presentada en la Figura 4, plantea la evaluación del tipo de productos de las industrias responsables de los productos y servicios del bosque listadas en el Cuadro 11. En ese sentido, se ha elaborado el Cuadro 12, con el detalle de los productos que se clasifican en la NPG, ordenados por medio del código respectivo. Cada producto de cuatro dígitos tiene una desagregación mayor que permite llegar a una definición específica.

Cuadro 12**Clasificación de productos e industrias del bosque**

Código		Descripción
NAEG	NPG	
	15	Productos de la silvicultura y extracción de madera
6.2	15.01	Troncos de madera
6.2	15.02	Leña
6.2	15.03	Otros tipos de madera sin elaborar n.c.p.*
6.2	15.04	Hule natural o látex
6.2	15.05	Chicle y chiquibul
6.2	15.99	Otras gomas, resinas naturales y otros productos de la silvicultura n.c.p.*
	36	Madera y productos de madera excepto muebles; artículos de corcho, paja y materiales trenzables
26.1	36.01	Madera aserrada o cortada longitudinalmente, madera con librado continuo, madera sin elaborar
26.2	36.02	Productos de madera, excepto muebles
26.2	36.03	Artículos de corcho y paja u otros materiales trenzables
	37	Pasta de papel, papel y productos de papel; impresos y artículos análogos
27.1	37.01	Pasta de madera u otras materias celulósicas fibrosas
27.1	37.02	Papel periódico, otros papeles y cartones sin revestir, elaborados y ondulados y otros productos de papel y cartón
27.1	37.03	Envases de papel y cartón
27.2	37.04	Productos de la edición e impresión
	62	Servicios de alcantarillado y eliminación de desperdicios; servicios de saneamiento y otros servicios de protección del medio ambiente
54.1	62.01	Servicios de alcantarillado y eliminación de desperdicios; servicios de saneamiento y otros servicios de protección del medio ambiente
	46	Desperdicios o desechos
	46.02	Desperdicios o desechos no metálicos
		De la madera aserrada o cortada longitudinalmente, madera con librado continuo, madera sin elaborar
		De los productos de madera, excepto muebles
		De la pasta de madera u otras materias celulósicas fibrosas
	63	Otros servicios comunitarios, sociales y personales
	63.04	Servicios de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales
56.3	63.06	Otros servicios de esparcimiento y diversiones, n.c.p.*

NPG: Nomenclatura de Productos de Guatemala, tomando como referencia la CCP versión 1.0

NAEG: Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala

*n.c.p.= no contemplados previamente

Fuente: BANGUAT (2007).

Para el registro de los gastos de protección, se utiliza la Clasificación de Actividades de Protección Ambiental (CAPA). La misma es funcional y multipropósito para clasificar actividades, productos, gastos y otras transacciones cuyo fin es prevenir o evitar los efectos negativos en el ambiente, causados por las actividades económicas. Para la CIB se seleccionó la actividad *protección de la biodiversidad y los paisajes*⁷ como clasificación

de primer nivel, la sexta actividad de nueve posibles (gestión de residuos, manejo de desechos; abatimiento del ruido y la radiación; protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y superficiales; protección contra las radiaciones; investigación y desarrollo y otras actividades de protección), que a su vez contiene las clasificaciones de segundo y tercer nivel que aparecen en el Cuadro 13.

7 Por protección de la biodiversidad y los paisajes se entienden aquellas medidas y actividades cuyo objetivo es proteger y recuperar las especies animales y vegetales, los ecosistemas y los hábitats, así como los paisajes naturales y seminaturales.

Cuadro 13
Principales actividades de protección según CAPA

Clasificación CAPA	Descripción
6	Protección de la biodiversidad y los paisajes
6.1	Protección y recuperación de especies y el hábitat
6.2	Protección de paisajes naturales y seminaturales
6.2.1	Protección de los bosques
6.3	Medición, control, análisis, etc.
6.4	Otras actividades

Fuente: Elaboración propia.

La clasificación que se utiliza para el registro de los gastos de gestión del recurso bosque es la de actividades de gestión de recursos naturales (CGRN), la cual cubre los recursos naturales incluidos en la clasificación de activos del SCAEI y se divide en dos áreas fundamentales: actividades de manejo y actividades de explotación. La CGRN comprende los activos del subsuelo, aguas interiores, recursos forestales y flora y fauna natural. Para el caso de la CIB, se manejan las dos últimas (Cuadro 14).

Cuadro 14
Clasificación para gastos de gestión según CGRN

Recurso	Manejo	Explotación
Forestal	Inventarios forestales nacionales, investigación de plagas, regulación	Actividades silviculturales, incluyendo cosecha y reforestación
Flora y fauna natural	Supervisión y control de flotas pesqueras, valoración de los inventarios, administración de cuotas y licencias, investigación y regulación	Pesca, caza y cosecha

Fuente: Elaboración propia.

Los gastos de protección y los de manejo del recurso bosque, comparados con la depreciación (agotamiento) y degradación de los recursos por actividades económicas, sirven para establecer la denominada brecha ecológica; es decir, la deuda que han contraído las genera-

ciones actuales y pasadas y que acarrearán las generaciones actuales y futuras para que, una vez pagada, haga sostenible el desarrollo forestal nacional.

4.3 Indicadores principales

Los indicadores son herramientas para evaluar tendencias. Además de evaluar, por ejemplo, el rendimiento sostenido de la madera, deben abarcar aspectos mucho más amplios, como la evaluación del bosque y ecosistemas con funciones ambientales, sociales y económicas conjuntas, como en el caso de los indicadores del SCAEI. Los indicadores ofrecen un marco común para describir, monitorear y evaluar el progreso hacia un manejo forestal sostenible.

Los indicadores forestales aparecieron en el año 1992 cuando la Organización Internacional de las Maderas Tropicales introdujo el concepto de *criterios e indicadores* (C&I) como una terminología de la gestión forestal, planteando cinco criterios y veintisiete indicadores posibles (OIMT, 2005).

El SCAEI aporta los indicadores y estadísticas descriptivas que permiten monitorear la interacción de la economía y el ambiente, hacer un análisis consistente de la contribución del medio ambiente a la economía y establecer el impacto de ésta sobre el ambiente. La información de los indicadores es de vital importancia para hacer política pública y el acceso a la misma, y es la forma básica para lograr el dominio de los procesos.

De acuerdo con el manual del SCAEI, la CIB debe marcar la diferencia entre los indicadores convencionales y los ajustados como resultado de la aplicación del sistema. Para el efecto, es necesario recordar que, como cuenta

satélite, la CIB tiene una estructura similar a la estructura del SCN93. Por lo tanto, proporciona un sistema de indicadores agregados al funcionamiento económico y ambiental que permite monitorear el bosque en el nivel sectorial y macroeconómico. A la vez, proporciona un sistema detallado de estadísticas para dirigir a los encargados del recurso hacia las decisiones de política que mejorarán el funcionamiento ambiental y económico del bosque en el futuro.

El primer paso para el cálculo de los indicadores de la CIB, es la definición de los mismos siguiendo la estructura de construcción de las cuentas: activos, flujos, gastos de protección y agregados e indicadores complementarios. Estos indicadores deben ser analizados en correspondencia con el periodo de compilación de los datos. En el caso de los flujos, medir la interdependencia sectorial del bosque implica transparentar la forma como los aserraderos, el turismo, la agricultura, la industria pesquera, el abastecimiento de agua municipal y otros deben invertir en el bosque para mantener la calidad de su dependencia.

Es necesario reconocer que existen dos tipos de indicadores. El primer tipo es denominado *indicadores de primer nivel* (IPN), que se construyen mediante fórmulas de identidad contable que se verifican en los cuadros de balance de la CIB. El segundo tipo, llamado *indicadores de segundo nivel* (ISN) se construye a través de una operación algebraica entre dos indicadores de primer nivel.

4.3.1 Indicadores del activo

Los principales indicadores que surgen de la cuenta de activos se presentan en el Cuadro 15.

Cuadro 15
Síntesis de indicadores de la Cuenta de Activos

Indicador (Cuenta de activos)	Unidad	Identidad contable
Volumen de madera en pie (VMP)	m ³	$VMP=VBN+VBA+VPLn$
Valor económico de la madera en pie (VaMP)	Q	$VaMP=VaBN+VaBA+VaPLn$
Bosque disponible para suministro de madera (DSM)	ha	$DSM=BNDSM+BADSM+PLnDSM$

Abreviaturas:
ha= hectáreas
m³= metros cúbicos
Q= quetzales

Fuente: Elaboración propia.

La importancia de monitorear el VMP estriba en la diferencia que existe entre la deforestación y la reducción del VMP. Su valor puede ser mayor o menor a la deforestación, por cuanto incluye las pérdidas de volumen de madera en pie que ocurren dentro del bosque, sin que hayan cambios en el uso del suelo. La importancia del VaMP radica en el hecho de mantener actualizado el valor monetario de los recursos forestales en el tiempo, tomando en consideración que el valor agregado generado por la comercialización de los productos extraídos del bosque también va en aumento al variar el poder adquisitivo de la moneda. Si se mantiene la paridad de valores es posible hacer la comparación entre el valor de la extracción y el valor agregado de la industria forestal, estableciendo la eficiencia de la actividad productiva con un resultado positivo, y la ineficiencia económica con un resultado negativo. Por último, está el indicador *Bosque disponible para suministro de madera*, que se emplea para establecer metas de inversión, de extracción y, sobre todo, de protección.

4.3.2 Indicadores de los flujos

Los principales indicadores que surgen de la cuenta de activos se presentan en el Cuadro 16.

Cuadro 16
Síntesis de indicadores de la Cuenta de Flujos

Indicador (Cuenta de activos)	Unidad	Identidad contable
Reducción económica de la madera por aprovechamientos (REMA)	m ³	REMA=REMAC+REMAL+REMAMx+REMAMg
Índice de consumo final (ICF)	Q	ICF= $\frac{\text{Producción para uso final propio}}{\text{Valor agregado de la silvicultura}} \times 100$
Aporte de la extracción a la producción de leña (AEL)	Q	AEL= $\frac{\text{Producción de leña}}{\text{Extracción total del VMP}} \times 100$

Abreviaturas:
m³= metros cúbicos
Q= quetzales

Fuente: Elaboración propia.

La *Reducción económica de la madera por aprovechamientos* (REMA), es un indicador que permite determinar el valor monetario de la extracción de productos forestales maderables. Posiblemente este sea el impacto significativo de la extracción sobre las condiciones de agotamiento del bosque. El índice de consumo final es un indicador que permite determinar la liberación de CO₂ por destrucción de la madera. El indicador *Aporte de la extracción a la producción de leña* (AEL) proporciona información importante para la cuenta de energía y otros cálculos complementarios.

4.3.3 Indicadores de agregados e indicadores complementarios

Los principales indicadores que surgen de la cuenta de agregados e indicadores complementarios se presentan en el Cuadro 17.

Cuadro 17
Síntesis de indicadores de la Cuenta de Agregados e Indicadores Complementarios

Indicador (Cuenta de activos)	Unidad	Identidad contable
Contribución económica del bosque (CEBE)	Miles de Q	CEBE=VAS+IA
Índice de Eficiencia de las Industrias del Bosque (IEIB)	Porcentaje	IEIB=CEBE/Daf

Fuente: Elaboración propia.

La contribución económica del bosque a la economía de Guatemala es el primer indicador de la contabilidad integrada del bosque que monitorea los flujos de recursos hacia la economía en el ámbito macroeconómico. Se mide a través del cálculo del Valor Agregado de la Silvicultura (VAS). Este indicador muestra la parte del PIB que se genera a través de la actividad económica del sector forestal. Sin embargo, el VAS debe modificarse y complementarse como efecto de la aplicación de la CIB, porque el SCN no registra todas las extracciones del bosque. Este es el caso de los productos silvestres que se atribuyen a la agricultura y otros productos no de mercado que en el SCN son valores omitidos (por ejemplo, animales silvestres). Asimismo, los servicios del bosque, que participan en la economía, como el turismo y la caza, también son valores omitidos. La sumatoria de todos estos valores se registran a través del Índice de *apreciación*.

$$IA = \frac{V_0PFNM + V_0ServB + Otros V_0}{PIB}$$

El indicador *Índice de eficiencia de las industrias del bosque* (IEIB) indica el valor monetario en beneficio de la sociedad, según sea la inversión de la protección del bosque, y se determina a través de la siguiente relación:

$$IEIB = \frac{CEBE}{Daf}$$

Para el año 2003, este indicador se ubicó en 3,57, lo que indica que cada quetzal invertido en la protección del bosque genera un multiplicador de Q,3,57 de beneficio para la sociedad. El peso económico de la inversión (PEIB) en protección del bosque sobre la riqueza del país se obtiene de la siguiente fórmula:

$$PEIB = CEBE - VASAA$$

Para el año 2003, el PEIB fue de 0,9, lo que indica que para garantizar la gestión sostenible de los recursos forestales es necesario invertir el 0,9% del PIB en gastos de protección del bosque.

4.3.4 Indicadores de los gastos de protección

Un aspecto importante a considerar es la diferencia entre los niveles de inversión actuales que se orientan a la gestión sostenida del bosque, el costo de agotamiento (desgaste o pérdida del bosque) y depreciación. Al respecto, los gastos de protección para el año 2003 fueron los siguientes (Cuadro 18).

La siguiente información puede indicarnos la brecha entre el costo de agotamiento y depreciación y los gastos de protección actuales.

Cuadro 18
Indicadores de gastos de protección ambiental

Gastos de protección y administración forestal	Definición del indicador	Quetzales		Indicador
		Referencia	Referente	
Protección forestal del Gobierno (% del presupuesto)	IPN	29,688,600	212,828	0.01
Participación del sector público en la protección del bosque	IPN	239,352	212,828	0.89
Participación del sector privado en la protección del bosque	IPN	239,352	26,524	0.11
Índice de depreciación/gastos de protección forestal	IPN	1,718,237	239,352	0.14
Gastos de protección forestal/gastos de protección ambiental	IPN	966,250	239,352	0.25

Fuente: Elaboración propia.

5. Aspectos generales sobre la información utilizada

5. Aspectos generales sobre la información utilizada

5.1 Principales fuentes de información

5.1.1 Cuentas nacionales y ambientales

El marco conceptual y metodológico, tanto del SCN como del SCAEI, ha sido ampliamente desarrollado por las Naciones Unidas. Para el efecto, se utilizaron los manuales que esta institución ha publicado sobre ambos sistemas (UN *et al.*, 2003; NU, *et al.*, 1993) y la adaptación del SCN hecha por el Banco de Guatemala para el país (BANGUAT, 2007). Además de las fuentes citadas anteriormente, en el 2004 se contaba con el Manual de la Cuenta del Bosque el cual sirvió de base para la implementación de la CIB.

5.1.2 Información sobre recursos forestales y otros aspectos vinculados

La CIB partió del criterio de que la información oficial (de gobierno central y municipal) debe privilegiarse sobre otras posibles fuentes, a menos que no existan fuentes oficiales, o que la misma, de acuerdo con los protocolos⁸ del IARNA-URL y principios del SCAEI, no llene los requisitos establecidos y pueda sustituirse por la información de otras fuentes reconocidas.

Para la obtención de información fue de gran utilidad el convenio marco de cooperación

suscrito por la Universidad Rafael Landívar y el Banco de Guatemala, así como las alianzas con el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Instituto Nacional de Bosques (INAB), el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

En el proceso se consideró información específica aportada por las organizaciones no gubernamentales (ONG) especializadas en asuntos ambientales y económicos relacionados con el bosque. El proceso consistió en: a) Captura de información formal administrativa (licencias de aprovechamiento forestal maderables y no maderables, guías de transporte, licencias de exportación, resultados de programas de reforestación, entre otros); b) Integración de información específica de encuestas, muestras y mapas de uso del suelo, de captación y regulación hídrica y mapas de áreas protegidas, entre otros; y c) Cálculo de información a través de modelos econométricos, matemáticos y estadísticos que permitieran la relación de variables y la comprobación de identidades contables.

En los casos de estadísticas que sobrepasaban los datos oficiales y no oficiales publicados (como la tala ilícita), fue necesario hacer encuestas o estudios focalizados para su verificación.

Las principales fuentes de información sobre el recurso forestal y el tipo de datos que se obtuvo de éstas, se presentan en el Cuadro 19.

⁸ El protocolo referido establece: condiciones de calidad, garantía de integridad, rigor metodológico, exactitud y fiabilidad, utilidad para el usuario y acceso público.

Cuadro 19

Principales fuentes de información sobre el recurso forestal utilizadas para la implementación de la CIB

Institución	Tipo de información ^{1/}
Asociación Nacional de Municipalidades (ANAM)	B
Banco de Guatemala (BANGUAT)	C
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)	A
Centro de Estudios Conservacionistas (CECON)	C
Comisión de Fabricación de Muebles y Productos Forestales (COFAMA)	C
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	B
Corporación Financiera Nacional (CORFINA)	A
Fundación Defensores de la Naturaleza	C
Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza (FONACON)	A
Fundación Mario Dary (FUNDARY)	A
Fundación para el Eco-desarrollo y Conservación (FUNDAECO)	A
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL)	C
Instituto Geográfico Nacional (IGN)	A
Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT)	C
Instituto Nacional de Bosques (INAB)	C
Instituto Nacional de Estadística (INE)	C
Investigaciones específicas de centros de investigación	C
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)	C
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	C
Ministerio de Cultura y Deportes (MICUDE)	B
Ministerio de Energía y Minas (MEM)	A
Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN)	B
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	C
Plan de Acción Forestal para Guatemala (PAFG)	A
Reportes de consultoría	C
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN)	C
Servicio de Protección a la Naturaleza (SEPRONA)	A
Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales (SIPECIF)	A
Tesis de grado y posgrado	C
Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)	A
Universidad del Valle de Guatemala (UVG)	A

^{1/} Clave:

A: información física (unidades no monetarias)

B: información monetaria

C: información física y monetaria

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Cálculos especiales para los activos del bosque

A continuación, se describe el procedimiento para el cálculo de los activos registrados en la CIB. Para el efecto, se hacen tres grupos de estimaciones: a) Estimación de la superficie en hectáreas de la tierra forestal, b) Estimación del volumen de madera en pie en metros cúbicos, y c) Estimación del valor monetario de la madera en pie en quetzales.

5.2.1 Estimación de la tierra forestal

a. Tierra forestal con bosque natural

La categoría de *tierra forestal* se subdivide en: tierra forestal con bosque, tierra forestal sin bosque, tierra forestal abierta y tierra forestal arbustiva. La tierra forestal con bosque se compone de aquellas áreas cubiertas con bosque natural y de otras tierras cubiertas con plantaciones forestales. En Guatemala, se ha estudiado con mayor profundidad la dinámica de la tierra forestal con bosque natural, generando menor cantidad de estudios para cualquiera de las otras categorías. Tal como se aprecia en el Cuadro 20 (donde se presentan los estudios

más relevantes al respecto), el dato más antiguo del que se tiene referencia sobre la cobertura forestal corresponde al año 1950.

Con el objeto de armonizar la información sobre la cobertura proveniente de los estudios descritos en el Cuadro 20, se realizó un análisis específico para la categoría de tierra forestal. Como lo muestra la Figura 5, el primer paso para estimar la cobertura de la *tierra forestal* fue la recopilación de los datos de cobertura de las siguientes fuentes: mapa de cobertura y uso de la tierra (1978), mapa de la cubierta forestal de la República de Guatemala (1988), mapa de cobertura forestal (1999) y mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra a escala 1:50,000 de la República de Guatemala (2003). Adicionalmente, se recolectó información de otras fuentes, tales como los boletines estadísticos de INAB y CONAP e informes de consultoría, especialmente provenientes de la FAO. Después de recopilar la información, se procedió a eliminar datos repetidos y/o aquellos que no se habían establecido bajo una metodología confiable.

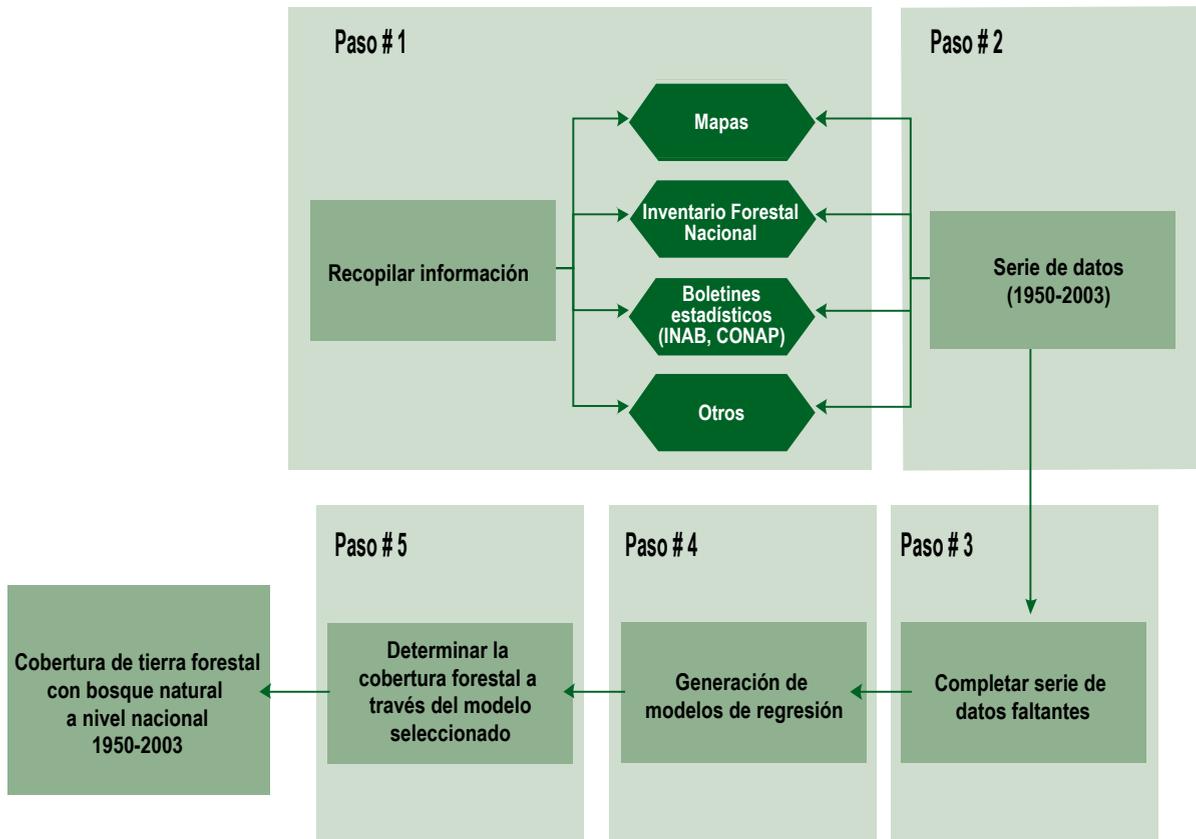
Cuadro 20
Principales fuentes de información

Cita	Años para los que aportó datos
INAFOR, 1982.	1950 y 1977
Leonard, 1987.	1970 y 1976
Mittak, 1977.	1975
Baumeister, 2001.	1979
Wilkie, 1993.	1980
Loening & Markussen, 2003.	1987 y 2003
Sagastume, 1992.	1988
Escobar, <i>et al.</i> , 1989.	1989
FAO, 1997, en CONAMA, <i>et al.</i> , 1999.	1990, 1995, 2000, 2001 y 2002
UVG, INAB y CONAP, 2005.	1991
CONAMA, <i>et al.</i> , 1999 y PAFG 1991.	1992
World Resources Institute (WRI), 1996.	1993
INE, 2005.	2001

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Pasos para el cálculo de la tierra forestal con bosque natural a nivel nacional



Fuente: Elaboración propia.

Una vez depurada la información recolectada, se estableció una serie histórica de datos (1950-2003) (paso 2), dentro de la cual hubo años intermedios para los cuales no había información sobre cobertura forestal natural, por lo que se procedió a recopilar información relacionada con las tasas de deforestación. Utilizando el promedio de deforestación entre períodos se logró completar la serie de datos para el período (paso 3). Luego del análisis, finalmente se generaron los datos que aparecen en el Cuadro 21.

Como se puede observar en el Cuadro 21, existen cambios bruscos en la superficie de

cobertura forestal, lo cual sugeriría que en algunos períodos ha existido una recuperación excesiva, por ejemplo de 1990 a 1991 existe un incremento de 896,329 hectáreas (ha). Este resultado no es compatible con las estimaciones que se tienen de reducciones cercanas a las 100,000 ha por año. Por ello, se decidió hacer un análisis de curvas de tendencia a través de modelos de regresión (paso 4, Figura 5).

Los resultados del análisis se muestran en el Cuadro 22, donde se registra, en la columna de evaluación, cuál fue la conclusión con respecto a los tres modelos que mejor se ajustaron a los datos.

Cuadro 21

Cobertura forestal a nivel nacional. Periodo 1950-2003

Año	ha/bosque	Año	ha/bosque	Año	ha/bosque	Año	ha/bosque
1950	7,045,100.00	1964	5,683,530.00	1978	4,406,719.23	1992	5,062,849.03
1951	6,947,845.00	1965	5,586,275.00	1979	4,323,000.00	1993	5,271,000.00
1952	6,850,590.00	1966	5,489,020.00	1980	4,550,000.00	1994	5,200,972.34
1953	6,753,335.00	1967	5,391,765.00	1981	4,493,375.15	1995	4,769,718.66
1954	6,656,080.00	1968	5,294,510.00	1982	4,431,187.78	1996	4,699,691.00
1955	6,558,825.00	1969	5,197,255.00	1983	4,369,983.74	1997	4,648,649.41
1956	6,461,570.00	1970	5,100,000.00	1984	4,308,779.70	1998	4,597,607.82
1957	6,364,315.00	1971	4,998,461.54	1985	4,246,592.33	1999	3,898,628.00
1958	6,267,060.00	1972	4,896,923.08	1986	4,184,404.96	2000	3,897,040.00
1959	6,169,805.00	1973	4,795,384.62	1987	4,121,624.85	2001	4,357,749.00
1960	6,072,550.00	1974	4,693,846.16	1988	4,065,000.00	2002	4,046,016.00
1961	5,975,295.00	1975	4,375,000.00	1989	4,375,400.00	2003	4,085,721.77
1962	5,878,040.00	1976	4,340,700.00	1990	4,225,300.00	-	-
1963	5,780,785.00	1977	4,483,765.38	1991	5,121,629.00	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 22

Resultados de análisis de modelos de regresión polinómica, logarítmica y lineal

Fuente	Modelo	R ²	Nombre	Evaluación
Cuadro 25	$y = 1,625x^2 - 13,857x + 7E+06$	0.883	Polinómica	Muestra un mejor acercamiento en los primeros 25 años, pero es asintótica entre 1990 y 2003, por lo que no es apta para el tratamiento.
Cuadro 25	$y = -9E+0\ln(x) + 8E+06$	0.827	Logarítmica	Desviaciones estándar y residuales demasiado profundas en toda la serie, excepto en 2003.
Cuadro 25	$y = -49,174x + 6E+06$	0.728	Lineal	La curva refleja el comportamiento histórico de la cobertura forestal en el país, sin embargo, en la información de los últimos 15 años varía la tendencia que dicha curva refleja.

Fuente: Elaboración propia.

Los modelos evaluados del Cuadro 22 no permiten explicar de manera significativa el comportamiento de la serie de datos, por lo que se hacía necesario ajustar alguno de los modelos seleccionados para que tuviera un comportamiento más congruente con la realidad (paso 5, Figura 5).

Como punto de partida, se seleccionó el modelo polinómico por tener el valor más alto para R^2 . Para obtener un modelo polinomial ajustado, la línea de tendencia polinómica se calculó mediante el establecimiento de los límites: $y = p(x)$, que tomará los valores y_1, y_2, \dots, y_n correspondientes a los valores de bosque reportados para los años 1, 2, 3 ($x_1, x_2, x_k, \dots, x_n$).

El ajuste más simple de “n” puntos (x_1, y_1), (x_2, y_2), (x_n, y_n), o de “n” pares ordenados de datos, fue mediante la obtención de una función polinomial, asociada a un polinomio de mínimo grado $p(x)$, cuyo valor es menor o igual que $n - 1$ y su gráfica pasa por los “n” puntos dados. El polinomio resultante fue llamado *polinomio de interpolación*. El análisis indicó lo siguiente: “Existe la posibilidad de determinar la función polinomial $y = p(x)$, asociada a un polinomio de mínimo grado $p(x)$, tal que su gráfica pase por los puntos (1, 7,045,100), (25, 4,693,846.16), (31, 4,550,000), (40, 4,375,400) y (54, 4,085,721,77)”.

De la función: $p(x) = ax^2 + bx + c$ y los datos: $p(1950) = 7,045,100$; $p(1974) = 4,693,846$; $p(1980) = 4,550,000$; $p(1989) = 4,375,400$ y $p(2003) = 4,085,721.77$; se obtuvo la siguiente función polinómica:

$$y = -474.27x^2 - 27,903.41x + 7,106,484.76$$

Finalmente, los resultados obtenidos de la aplicación del *modelo polinomial ajustado* permitieron obtener el comportamiento de la serie de datos de la cobertura de la tierra forestal durante el periodo 1950-2006.

b. Tierra forestal abierta y arbustiva

El cálculo de la superficie de las categorías de tierra forestal abierta y arbustiva se hizo a través del análisis del comportamiento de todos los usos del suelo, incluyendo el de cobertura de bosque natural. Para el efecto, se decidió trabajar con los resultados de los censos agropecuarios, de los cuales se obtuvo información del INE para los años 1950, 1968, 1976, 1979 y 2003.

Se procedió a la estandarización de fuentes haciendo cambios en las dimensionales (por ejemplo se hicieron conversiones de manzanas a hectáreas), conciliando conceptos (por ejemplo, los bosques, montes y breñales se definieron como tierra forestal abierta y arbustiva). Zonas urbanas, áridas, mineras y playas fueron tomadas del mapa de uso del suelo elaborado por el MAGA en 2003. Los cuerpos de agua fueron validados con el Inventario de Cuerpos de Agua y el Anuario Estadístico Ambiental (INE, 2005).

El Censo Agropecuario no abarca el bosque natural, por lo que se procedió a su estimación con base en la siguiente relación:

$$N = ET - (CA + OT + TE + TA + PA + Ab + Ar)$$

Donde:

Bosque natural (N) es igual a: la extensión territorial oficial de la República (ET) menos la extensión total de los cuerpos de agua mayores (CA); la extensión total de otras tierras

(suelo desnudo, playas y arena) (OT); la extensión total de tierras bajo estructuras (TE); la extensión total de la tierra agrícola cultivada (TA); la extensión total de la tierra cubierta por pastos (PA); la tierra forestal del bosque en áreas abiertas (Ab) y la tierra forestal del bosque arbustiva (Ar). Como ejemplo de este cálculo se presenta el Censo Agropecuario del año 2003 (Cuadro 23).

En cada uno de los años censales, se dio tratamiento a la información referida a la extensión territorial, ríos y lagos, zonas áridas y mi-

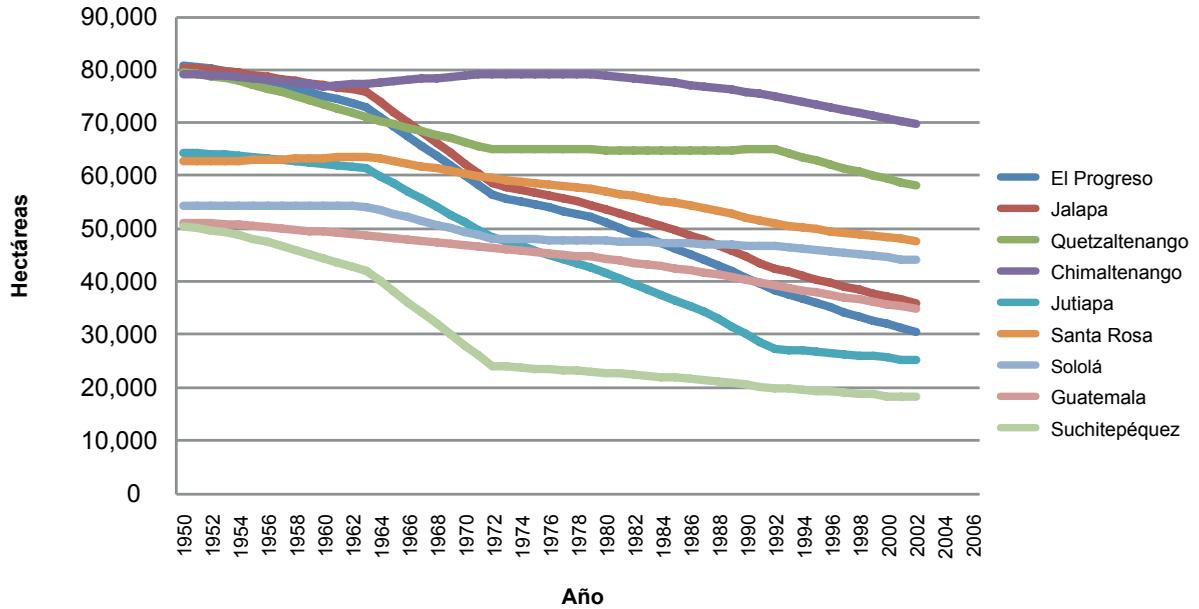
neras, playas y arena, áreas urbanas, viviendas en fincas, agricultura, pastos y áreas abiertas y arbustivas. Luego de la captura de esta información, se procedió con el análisis departamental del bosque por diferencia, estableciendo series numéricas entre censos a través de modelos econométricos, para verificar su congruencia. La tierra forestal con bosque natural nacional resultaría de la sumatoria del bosque en los 22 departamentos, y no como un dato independiente. En la Figura 6 aparecen las series numéricas modeladas para algunos departamentos.

Cuadro 23
Uso del suelo según el Censo Agropecuario 2003

No.	Departamento	Extensión territorial (INE, 2005)	Ríos y lagos	Zonas áridas y mineras, playas y arena, (MAGA, 2003)	Área urbana, 2003	Viviendas en fincas, 2003	Agricultura, 2003	Pastos, 2003	Agricultura con bosque, montes y breñales, 2003	Bosque calculado para 2003
0	República	10,888,900.00	160,647.13	12,968.62	307,629.09	160,764.92	3,571,426.36	939,083.61	1,529,500.03	4,206,880.24
1	Guatemala	212,700.00	1,929.42	385.58	102,559.09	1,219.33	51,595.38	3,232.13	15,586.53	36,192.54
2	El Progreso	192,200.00	879.48	306.67	2,700.00	10,545.94	112,061.48	4,541.47	28,299.93	32,865.03
3	Sacatepéquez	46,500.00	8.44	881.29	14,610.00	628.62	13,928.29	1,078.87	4,372.23	10,992.26
4	Chimaltenango	197,900.00	246.21	658.01	24,680.00	3,356.69	67,707.56	16,880.74	13,031.71	71,339.08
5	Escuintla	438,400.00	3,778.09	3,668.64	3,030.00	9,572.83	347,339.12	40,844.82	6,953.65	23,212.85
6	Santa Rosa	295,500.00	3,452.88	482.38	6,670.00	6,938.79	130,798.20	63,156.91	35,416.25	48,584.59
7	Sololá	106,000.00	12,570.22	279.41	7,670.00	471.94	21,338.67	4,697.38	14,087.27	44,885.11
8	Totonicapán	106,100.00	111.70	-	7,360.00	574.90	33,500.49	49.44	10,393.50	54,109.97
9	Quetzaltenango	195,100.00	947.44	1,753.88	5,080.00	1,587.90	91,315.19	77.20	34,107.16	60,231.23
10	Suchitepéquez	251,000.00	3,102.95	69.64	8,030.00	5,481.93	175,864.32	5,931.41	33,771.93	18,747.82
11	Retalhuleu	185,600.00	3,913.02	1,710.74	2,860.00	2,469.06	77,003.56	45,563.80	36,619.36	15,460.46
12	San Marcos	379,100.00	2,368.11	335.23	12,470.00	4,817.24	149,731.29	18,512.69	88,133.55	102,731.89
13	Huehuetenango	740,000.00	1,991.80	852.60	7,140.00	4,421.98	234,628.99	53,011.78	159,720.49	278,232.36
14	Quiché	837,800.00	3,073.43	127.89	16,290.00	9,557.42	196,831.92	24,007.16	219,335.05	368,577.13
15	Baja Verapaz	312,400.00	1,089.08	9.88	9,910.00	5,214.96	113,465.58	34,121.38	42,900.53	105,688.59
16	Alta Verapaz	868,700.00	4,877.38	113.39	10,630.00	32,580.96	342,830.40	11,560.25	120,554.40	345,553.22
17	Petén	3,585,400.00	28,338.90	34.25	41,760.00	45,229.27	600,900.67	414,576.04	303,276.55	2,151,284.32
18	Izabal	903,700.00	81,946.86	573.25	3,340.00	5,100.56	203,579.46	144,188.64	202,389.18	262,582.05
19	Zacapa	269,000.00	2,042.78	178.96	4,030.00	3,995.77	145,129.03	8,027.06	42,103.12	63,493.28
20	Chiquimula	237,600.00	608.38	477.17	5,570.00	853.58	141,424.68	1,689.67	38,577.99	48,398.53
21	Jalapa	206,300.00	429.37	-	6,710.00	3,946.62	125,482.67	8,067.32	23,814.20	37,849.82
22	Jutiapa	321,900.00	2,941.19	69.76	4,530.00	2,198.63	194,969.41	35,267.45	56,055.45	25,868.11

Fuente: Elaboración propia con base en INE (2004).

Figura 6
Comportamiento del bosque serie 1950-2006 a nivel departamental



Fuente: Elaboración propia.

Se tienen ahora dos series de la tierra forestal con bosque natural: la obtenida con el modelo polinomial ajustado y la obtenida por el análisis de los censos agropecuarios. Para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas, se compararon utilizando la prueba de chi cuadrado. Los

datos provenientes del análisis de los censos agropecuarios se toman como los datos observados (X_i), y los del modelo polinomial ajustado se toman como los datos esperados $E(X_i)$. En el Cuadro 24 se presentan los resultados de las series numéricas de los dos métodos.

Cuadro 24

Serie 1950-2006 de la tierra forestal con bosque natural nacional métodos Xi y E(Xi)

Año	Bosque E(Xi)	Bosque Xi	Año	Bosque E(Xi)	Bosque Xi	Año	Bosque E(Xi)	Bosque Xi
1950	7,045,100.00	6,973,923.38	1969	6,399,416.50	6,393,938.94	1988	5,326,964.89	5,244,192.37
1951	7,021,075.43	6,957,949.19	1970	6,351,593.75	6,306,677.39	1989	5,258,519.58	5,191,828.28
1952	6,997,050.86	6,941,975.00	1971	6,303,771.00	6,219,415.84	1990	5,190,074.27	5,139,464.19
1953	6,973,026.29	6,926,000.81	1972	6,255,948.25	6,132,154.29	1991	5,121,629.00	5,087,100.10
1954	6,949,001.72	6,910,026.62	1973	6,208,125.50	6,044,892.74	1992	5,037,241.40	5,007,575.31
1955	6,924,977.15	6,894,052.43	1974	6,160,302.75	5,957,631.19	1993	4,952,853.80	4,928,050.52
1956	6,900,952.58	6,878,078.24	1975	6,112,480.00	5,870,369.64	1994	4,868,466.20	4,848,525.73
1957	6,876,928.01	6,862,104.05	1976	6,059,440.28	5,783,108.09	1995	4,784,078.60	4,769,000.94
1958	6,852,903.44	6,846,129.86	1977	6,006,400.56	5,741,743.08	1996	4,699,691.00	4,689,476.15
1959	6,813,143.28	6,812,949.31	1978	5,953,360.84	5,700,378.07	1997	4,631,302.60	4,619,661.89
1960	6,773,383.12	6,779,768.76	1979	5,896,526.96	5,659,013.06	1998	4,562,914.20	4,549,847.63
1961	6,733,622.96	6,746,588.21	1980	5,839,693.08	5,620,763.00	1999	4,494,525.80	4,480,033.37
1962	6,693,862.80	6,713,407.66	1981	5,782,859.20	5,582,512.94	2000	4,426,137.40	4,410,219.11
1963	6,654,102.64	6,680,227.11	1982	5,726,025.32	5,544,262.88	2001	4,357,749.00	4,340,404.85
1964	6,614,342.48	6,647,046.56	1983	5,669,191.44	5,506,012.82	2002	4,326,563.92	4,270,590.59
1965	6,574,582.32	6,620,851.72	1984	5,600,746.13	5,453,648.73	2003	4,295,378.84	4,206,880.24
1966	6,534,822.16	6,594,656.88	1985	5,532,300.82	5,401,284.64	2004	4,215,780.00	4,143,169.89
1967	6,495,062.00	6,568,462.04	1986	5,463,855.51	5,348,920.55	2005	4,136,181.16	4,079,459.54
1968	6,447,239.25	6,481,200.49	1987	5,395,410.20	5,296,556.46	2006	4,056,582.32	4,015,749.19

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se hizo una prueba de chi cuadrado.

$$\chi^2 = \frac{\sum(x_i - E(x_i))^2}{E(X_i)}$$

En donde:

χ^2 = Valor calculado de chi cuadrado

Hipótesis estadística:

Hipótesis nula: La diferencia observada entre los dos métodos de cálculo de la superficie de bosque no es estadísticamente significativa.

El valor de chi cuadrado tabulado con 50 grados de libertad a un nivel de significancia de 0.01 es 76,154.

Valor de chi cuadrado calculado: 11,413

Como el valor calculado es menor que el tabulado, se concluye que no existe diferencia estadísticamente significativa para los cálculos de ambos métodos. En ese sentido, se puede afirmar que los resultados pueden ser utilizados indistintamente. Se tomó la decisión de utilizar los datos del análisis de los censos agropecuarios, ya que para obtenerlos hubo una integración de todos los usos de la tierra confrontándolos con la tierra forestal de bosque natural. Estos datos fueron armonizados para generar el cuadro de balance que se muestra en el Cuadro 25.

Cuadro 25

Comportamiento del activo tierra forestal durante las décadas del periodo 1950-2006

Clasificación	1950/1959	1960/1969	1970/1979	1980/1989	1990/1999	2000/2006
Stock inicial de bosque	6,973,923	6,779,769	6,306,677	5,620,763	5,139,464	4,410,219
Cambio total	(194,155)	(473,091)	(685,914)	(481,299)	(729,245)	(458,180)
Reducciones	(194,475)	(474,883)	(703,516)	(529,783)	(798,176)	(495,944)
Incrementos	320	1,791	17,602	48,484	68,929	37,763
Stock final de bosque	6,779,769	6,306,677	5,620,763	5,139,464	4,410,219	3,952,039
Área forestal abierta y arbustiva inicial	1,605,009	1,506,414	1,471,499	1,503,878	1,463,852	1,519,605
Cambio total	(98,596)	(34,915)	32,380	(40,027)	55,753	17,112
Reducciones	(185,167)	(182,951)	(128,387)	(168,987)	(124,962)	(88,551)
Incrementos	86,571	148,036	160,767	128,960	180,715	105,664
Área forestal abierta y arbustiva final	1,506,414	1,471,499	1,503,878	1,463,852	1,519,605	1,536,717
Área de pastos inicial	621,745	868,917	988,012	1,005,468	945,505	941,928
Cambio total	247,173	119,094	17,456	(59,963)	(3,576)	6,151
Reducciones	(1,266)	(50,943)	(76,675)	(240,232)	(223,260)	(145,890)
Incrementos	248,438	170,037	94,132	180,269	219,684	152,041
Área de pastos final	868,917	988,012	1,005,468	945,505	941,928	948,079
Área agrícola inicial	1,417,874	1,430,209	1,777,319	2,359,349	2,835,173	3,406,777
Cambio total	12,335	347,110	582,030	475,824	571,604	361,480
Reducciones	(59,550)	(28,515)	(17,056)	(2,749)	(2,444)	(3,028)
Incrementos	71,886	375,625	599,086	478,574	574,047	364,508
Área agrícola final	1,430,209	1,777,319	2,359,349	2,835,173	3,406,777	3,768,257
Área inicial de cuerpos de agua, zonas áridas y construcciones	270,349	303,591	345,393	399,442	504,907	610,371
Cambio total	33,243	41,802	54,049	105,465	105,465	73,403
Reducciones	-	-	-	-	-	-
Incrementos	33,243	41,802	54,049	105,465	105,465	73,403
Área final de cuerpos de agua, zonas áridas y construcciones	303,591	345,393	399,442	504,907	610,371	683,775
Total República	10,888,900	10,888,900	10,888,900	10,888,900	10,888,900	10,888,900

Fuente: Elaboración propia.

5.2.2 Cálculo del volumen forestal

Para calcular el volumen de madera en pie que se encuentra en la tierra forestal, se multiplicó la cantidad de hectáreas de cada categoría por el volumen en m³/ha. Para el volumen se utilizó la información proporcionada por el Inventario Forestal Nacional del año 2003, realizado por FAO (2005), que se presenta en el Cuadro

26, de acuerdo con la categoría de tierra forestal y tipo de bosque con base en la composición de especies (coníferas, latifoliado y mixtos). Para determinar la proporción de tipo de bosque de acuerdo con la composición de especies, en la tierra forestal de bosque natural, se utilizó la información dada por el mapa de cobertura vegetal y uso actual de la tierra del año 2003 elaborado por MAGA (MAGA, 2006).

Cuadro 26
Cálculo del volumen forestal,
Periodo 1950-2003

Tierra forestal	Tipo de bosque	Volumen m ³ /ha
Bosque natural	Latifoliado	143.2
	Coníferas	98.8
	Mixtos	77.1
Abierto y arbustivo	-	29.9

Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Valor monetario del activo forestal

El método utilizado para la valoración de los activos del subsuelo es el del MVPN, cuya fórmula se describe a continuación:

$$S = \sum_{t=1}^n \frac{A_t p_t Q_t}{(1+r)^{t-1}}$$

Donde:

S = valor total del recurso

A_t = reservas

p_t = valor de la renta del recurso

Q_t = cantidad de extracción

r = tasa de descuento

Para la aplicación del MVPN se requieren tres pasos: a) Cálculo de la renta del recurso, b) Elección de una tasa de redescuento, y c) Cálculo de una tasa de rendimiento normal del capital.

La renta del recurso representa el rendimiento neto de los activos y, por lo general, representa la diferencia entre los ingresos generados de la venta del activo y los costos de extracción, incluidos los costos de los materiales, la mano de obra y el rendimiento del capi-

tal producido, pero sin incluir los impuestos y otros costos no relacionados directamente con el proceso de extracción.

La tasa de redescuento, de descuento o también llamada el costo de capital es una medida financiera que se aplica para determinar el valor actual de un pago futuro. En ese sentido la tasa de redescuento expresa la preferencia, atribuida al propietario de un activo, por un ingreso percibido en el presente, antes que en el futuro, así como el riesgo implícito en la rentabilidad futura. La tasa de redescuento privada puede variar entre el 7% y 9% anual, mientras que el Estado usa tasas de redescuento social entre 3% y 6% anual. Para el caso de la CIB se utilizó la tasa del 3%, que es frecuentemente utilizada para la valoración de bienes forestales.

La rentabilidad normal del capital es comparable, según el SCN, con el excedente de explotación bruta. Este dato representa la diferencia entre los ingresos generados por la venta de activos, el costo de la mano de obra y los materiales, y el consumo de capital fijo.

La duración de los recursos, es decir, su disponibilidad, es otra variable importante para calcular el valor neto actualizado. Para calcular la duración, se determina la relación entre el *stock* al comienzo del período contable y la cantidad neta extraída durante el año, lo cual está íntimamente asociado con la edad de los bosques. Al usar la extracción neta, se logran tomar en cuenta los efectos del crecimiento natural de los bosques.

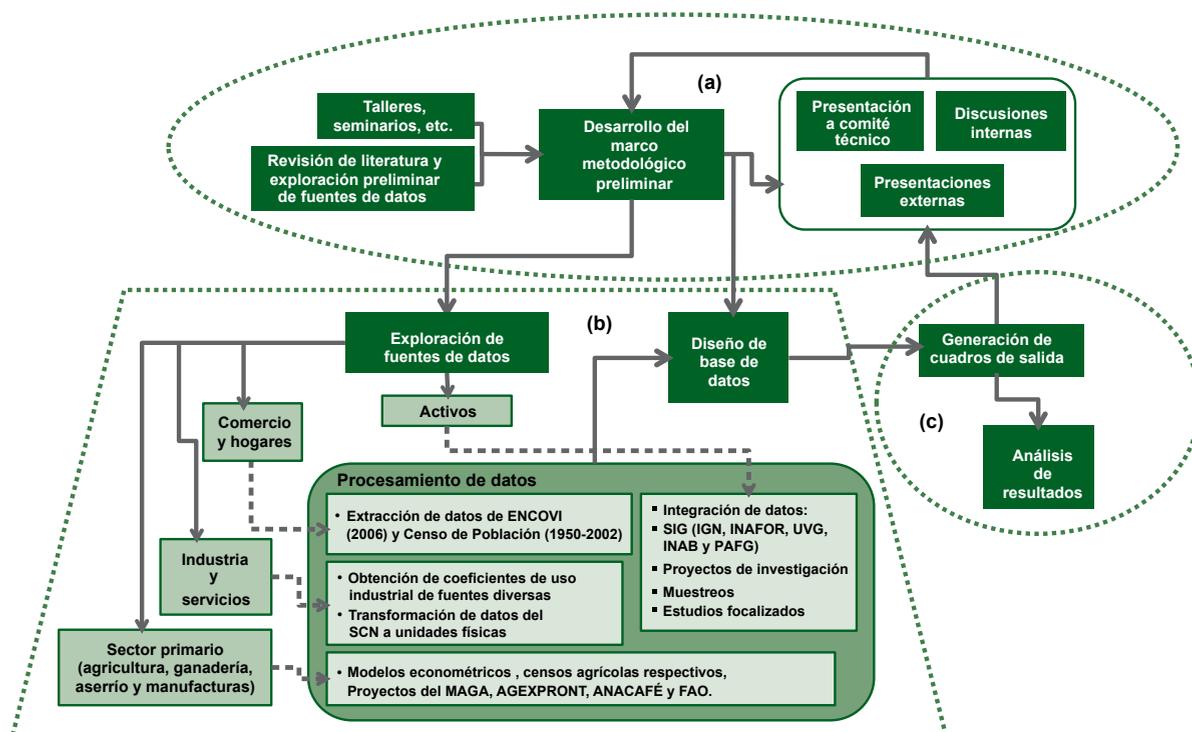
6. Esquema de implementación de la CIB

6. Esquema de implementación de la CIB

La formulación e implementación de la CIB ha sido consistente con las etapas del proceso de desarrollo y consolidación del SCAEI en Guatemala. En el proceso de la CIB, pueden identificarse tres etapas básicas que se presentan en la Figura 7: (a) Formulación,

aplicación y validación del marco analítico y metodológico; (b) Compilación y/o generación de la información necesaria para la etapa anterior; y (c) Análisis de la información, producción de resultados y generación de propuestas.

Figura 7
Esquema de implementación de la CIB



Fuente: Elaboración propia

La realización de una serie de talleres y seminarios relacionados con estos temas y con la participación de expertos nacionales e internacionales, estudios exhaustivos de los marcos conceptuales del SCAEI y el manual de contabilidad del bosque, dio como resultado un marco metodológico preliminar y específico para la implementación de la CIB, el cual fue constantemente sometido a análisis. De hecho, el proceso de discusión que se efectuó para cada componente de dicho marco fue un aspecto importante en la implementación de la CIB.

La exploración de fuentes de datos para la construcción de las cuentas de activos y de flujos fue seguida del procesamiento de los mis-

mos. Posteriormente, se diseñó una base de datos que dio origen a los cuadros de salida de la CIB. Si bien los resultados de la cuenta se sintetizan en cuadros, éstos requirieron una revisión exhaustiva de fuentes primarias y secundarias de información.

A pesar de que en esta primera fase de la CIB únicamente se logró hacer estimaciones relativas a los cambios de cobertura (1950-2006), producción vinculada al bosque (2001-2006), entre otros, los resultados obtenidos presentan un gran potencial de análisis para el diseño de instrumentos y políticas que permitan una gestión más sostenible de los recursos forestales nacionales.

7. Consideraciones finales

7. Consideraciones finales

La disponibilidad de información confiable es uno de los retos que afrontan los procesos de apoyo a la gestión integrada del bosque. La CIB propone un marco analítico que ordena estadísticas relativas al recurso bosque en términos físicos y, al vincularse con otro tipo de información, complementa al Sistema de Cuentas Nacionales. La compilación de la CIB permitió, además de evaluar la confiabilidad de los datos, mejorar parte de éstos e identificar los principales vacíos de información relacionados al recurso.

En ese contexto, los principales vacíos de información son:

- Valoración de bienes y servicios ambientales.
- Productos forestales que intervienen en la economía nacional.
- Desperdicios que son reutilizados o comercializados, tal como el aserrín.

No obstante, en el contexto de la CIB, la información existente, adecuadamente organizada

y depurada, ha permitido presentar una descripción detallada de la utilización de la tierra forestal, al construir cuentas de activo según la estructura general “balance de apertura, cambios en el balance, hoja de balance final”.

La expectativa general es que una vez publicados los resultados completos de la CIB, la misma tendrá una incidencia en los grupos de decisión, ya que: a) Proveerá indicadores agregados que permiten monitorear el desempeño económico-ambiental; b) Generará una base de datos extensiva y detallada que puede orientar el diseño de políticas para la gestión sostenible del bosque; y c) Permitirá medir tanto los impactos de las políticas del sector forestal en otros sectores, como los de otras políticas en el bosque.

Además, se espera que la implementación de este tipo de cuentas por las organizaciones que de alguna manera están vinculadas en la producción, manejo y conservación del recurso bosque, estimule procesos de revisión de las estrategias territoriales de gestión ambiental.

Bibliografía

8. Bibliografía

1. Alier, J.M. y Jusmet, J.R. (2001). *Economía ecológica y política ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.
2. Arrow, K. (1997). Invaluable goods. *Journal of Economic Literature* 35 (2): 757-765.
3. Azqueta, D. (2002). *Introducción a la economía ambiental*. Madrid: McGraw-Hill.
4. BANGUAT (Banco de Guatemala). (2007). *Sistema de Cuentas Nacionales 1993-SCN93-* (Tomo I). Guatemala: Autor.
5. Baumeister, E. (2001). Formas de acceso a la tierra y al agua en Guatemala. En: *Cuadernos del Desarrollo Humano* 4. Guatemala: Sistema de las Naciones Unidas.
6. Bishop, J. (1999). *Valuing forests: a review of methods and applications in developing countries*. London: International Institute for Environment and Development.
7. Carrera, J.A. (2000). *El estudio de mercado de tierras* (Serie Desarrollo Productivo 73). Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)/Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Red de Desarrollo Agropecuario, Proyecto Mercados de Tierras Rurales.
8. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2003). *Termómetro de la estadística ambiental en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Autor.
9. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2005). *Cuentas ambientales: Conceptos, metodologías y avances en los países de América Latina y el Caribe*. Chile: Autor.
10. CINU (Centro de información de las Naciones Unidas). (19 de junio de 2008). *Centro de información de las Naciones Unidas*. Recuperado el 10 de enero de 2009, de: http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/bosques.htm
11. COFLAC (Comisión Forestal para América Latina y el Caribe). (2003). *Situación forestal en la región de América Latina y el Caribe 2002*. Santiago de Chile: Autor.
12. CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente), *et al.* (1999). *Las áreas silvestres de Guatemala, ¿tienen amenazas?* Guatemala: Autor.
13. Congreso de la República de Guatemala. (1996). *Decreto 101-96, Ley Forestal*. Guatemala: Autor.
14. El Serafy, S. (2002). La contabilidad verde y la sostenibilidad. En: Información Comercial Española, ICE: *Revista de Eco-*

- nomía 800*, 15-30. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Secretaría de Estado de Turismo y Comercio.
15. Escobar, J. y Rodríguez, C. (1989). Situación de los recursos forestales de Guatemala. En: Colegio de Ingenieros Agrónomos. *Primer Congreso Forestal Nacional*. Guatemala.
 16. EUROSTAT (Oficina de Estadística de la Comunidad Europea). (2002). *Contabilidad de los recursos naturales del bosque*. Luxemburgo: Autor.
 17. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (1998). (J. R. Hartwick, Ed.). *Accounting for the benefits of forest resources*. Roma, Italia: Autor, Departamento Forestal, División de Política y Planificación.
 18. FAO (Food and Agriculture Organization). (2001). *Global forest resources assessment 2000. State of the world's forests* (Forestry Paper 140). Rome, Italy: Author.
 19. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2003). *Estudio piloto para la evaluación de los recursos forestales mundiales, actualización al año 2005* (Documento de trabajo 74/s). Roma, Italia: Autor, Departamento de Montes.
 20. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2004). *Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina al año 2020. Informe Nacional Nicaragua*. Roma: Autor.
 21. FAO (Food and Agriculture Organization). (2005). *Global forest resources Assessment 2005. Progress towards sustainable forest management* (Forestry Paper 147). Rome, Italy: Author.
 22. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2007). *Situación de los bosques del mundo 2007* (versión electrónica). Roma, Italia: Autor, Dirección de Comunicación.
 23. FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2009). *Situación de los bosques del mundo 2009*. (versión electrónica). Roma, Italia: Autor, Dirección de Comunicación.
 24. FAO e INAB (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación e Instituto Nacional de Bosques). (2008). *Fortalecimiento de la Información Forestal en Guatemala*. Guatemala: Memoria de taller, Casa Ariana, 2 de abril de 2008.
 25. Faustmann, M. (1849). Berechnung des Werthes, welchen Waldboden, sowie noch nicht haubare Holzbestände für die Waldwirtschaft besitzen (*Calculating the value, for forestry, of forestland and immature timber stocks*). Allgemeine Forst- und Jagdzeitung,
 26. Field, B.C. y Field, M.K. (2003). *Economía ambiental*. (3ª ed). Madrid: McGraw-Hill.
 27. García Caal, E. R. (2007). *Productos forestales maderables, comercio y ambiente*. Guatemala.

28. Hicks, J. (1965). *Value and capital: An inquiry into some fundamental principles of economic theory*. (2 Ed.). Oxford, UK: Oxford University Press.
29. Hirsh, F. (1984). *Los límites sociales al crecimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
30. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2007a). *Elementos esenciales para la compilación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala*. Guatemala: Autor.
31. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2007b). *Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala* [Serie divulgativa 2]. Guatemala: Autor.
32. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2009). *Perfil Ambiental de Guatemala 2008–2009. Las señales ambientales y su relación con el desarrollo*. Guatemala. Autor.
33. IARNA-URL e IIA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar e Instituto de Incidencia Ambiental). (2004). *Perfil ambiental de Guatemala. Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala: Autor.
34. IARNA-URL e IIA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar e Instituto de Incidencia Ambiental). (2006). *Análisis de coyuntura ambiental*. Guatemala: Autor.
35. INAB (Instituto Nacional de Bosques). (2004). *Reglamento del Programa de Incentivos Forestales (PINFOR)*. Guatemala: Autor.
36. INAFOR (Instituto Nacional Forestal). (1982). *Memoria de labores 1982*. Guatemala: Autor.
37. INE (Instituto Nacional de Estadística). (1992). *Reglamento de la Ley Orgánica del INE*. Guatemala: Autor.
38. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2005). *Anuario Estadístico Ambiental de Guatemala*. Guatemala: Autor.
39. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2006). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. Guatemala: Autor.
40. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2008). *Anuario Estadístico Ambiental 2007*. Guatemala: Autor, Sección de Estadísticas Ambientales.
41. Krieger, D. (2001). *Economic value of forest ecosystem services: A review*. Washington D.C: The Wilderness Society.
42. Lange, Glenn-Marie. (2004). *Manual for environmental and economic accounts for forestry: a tool for cross-sectoral policy analysis* (Working Paper). Rome, Italy: Food and Agriculture Organization (FAO), Forestry Department.
43. Leonard, H. (1987). *Natural resources and economic development in Guatemala*.

- New Brunswick: International Institute for Environment and Development.
44. Loening, L. y Markussen, M. (2003). *Pobreza, deforestación y pérdida de la biodiversidad en Guatemala*. Guatemala.
45. López R., E. (1994). *Diagnóstico de la caoba en Mesoamérica*. Guatemala: Centro Científico Tropical, Comisión Centro Americana de Ambiente y Desarrollo, Programa Ambiental Regional de Centroamérica/Central America Protected Areas System (PROARCA/CAPAS).
46. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). (2006). *Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra de la República de Guatemala, año 2003* (escala 1:50,000). Guatemala: Autor.
47. Mittak, W. L. (1977). *Guatemala. Estudios para la reforestación nacional. Fortalecimiento al sector forestal* (Documento de trabajo 25). Guatemala: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).
48. NU (Naciones Unidas). (1993). *Sistema de Cuentas Nacionales 1993* (Vol. 1). Washington, D. C.: Autor.
49. NU, FMI, BM, CCE y OCDE (Naciones Unidas, Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial, Comisión de las Comunidades Europeas y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). (2003). *Integrated environmental and economic accounting 2003*. Washington. D.C.: Autores.
50. OEA (Organización de los Estados Americanos). (1994). *Informe final del seminario sobre cuentas ambientales y de recursos naturales para políticas de desarrollo*. Washington, D.C.: Secretaría Ejecutiva de Asuntos Económicos y Sociales.
51. OIMT (Organización Internacional de las Maderas Tropicales). (2005). *Criterios e indicadores revisados de la OIMT para la ordenación sostenible de los bosques tropicales con inclusión de un formato de informes* (Serie OIMT de políticas forestales 15). Japón.
52. Ortúzar, R. (2001). *El concepto de cuenta satélite y la generación de normas y orientaciones por los organismos internacionales*. Santiago, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Estadísticas y Proyecciones Económicas.
53. PAFG (Plan de Acción Forestal para Guatemala). (2003). *Agenda Nacional Forestal de Guatemala 2003-2012*. Guatemala: Autor.
54. Pearce, D. (2001). The economic value of forest ecosystems. *Ecosystem Health* 7(4):284-296.
55. Plan Visión de País. (2006). *Propuesta de política de desarrollo rural*. Guatemala: Autor.
56. Repetto, R. (1989). *Wasting assets: Natural resources in the national accounts*. Washington: W. R. Institute.
57. Sagastume, R. (1992). *Informe: mapa de la cubierta forestal de la República de Guatemala*. Guatemala: Plan de Acción Forestal.

58. Stenger *et al.* (2009). Valuing environmental goods and services derived from the forest. *Journal of Forest Economics* 15, 1–14.
59. UN (United Nations). (1984). *A framework for the development of environmental statistics* (Statistical papers, series M78). New York: Author, Department of International, Economic and Social Affairs.
60. UN (United Nations). (1991). *Concepts and methods of environmental statistics. Statistical of the natural environment. A technical report.* New York: Author, Department of International, Economic and Social Affairs.
61. UN (United Nations). (1993). *Handbook of national accounting: System of National Account* (Series F/2/Rev. 4). New York: Author.
62. UN (United Nations Organization). (2009). *Environment statistics* [Brochure]. New York: Author, United Nations Statistical Commission.
63. UN (United Nations). (2003). *Informe E/CN.3/2004/32. Actividades de la Comisión sobre el Desarrollo Sostenible y sus posibles repercusiones para la labor de la Comisión de Estadística.* Nueva York: Autor.
64. UN (United Nations). (2006). *Informe E/CN.3/2007/9 del comité de expertos sobre contabilidad ambiental y económica.* Nueva York: Autor, Consejo Económico y Social.
65. UN (United Nations). (2007). *System of Environmental–Economic Accounting for Water.* New York: United Nations Statistics Division.
66. UN, EC, IMF, OECD & WB (United Nations, European Commission, Organization for Economic Cooperation and Development & World Bank). (2003). *Handbook of National Accounting on Integrated Environmental and Economic Accounting 2003.* New York: Author.
67. UVG, INAB y CONAP (Universidad de Valle de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques y Consejo Nacional de Áreas Protegidas). (2006). *Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala durante los años 1991, 1996 y 2006 y mapa de cobertura forestal 2001.* Guatemala: Autor.
68. Vincent, J. y Hartwick, J. (1998). *Accounting for the benefits of forest resources: concepts and experience.* Report Commissioned by the Food and Agriculture Organization (FAO), Forestry Department.
69. Wardle, P. (2000). *La evolución de las estadísticas forestales desde 1945 hasta el año 2000* (Working Paper). Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Dirección de Políticas y Planificación Forestales.
70. Wilkie, J. W. (Ed.). (1993). *Statistical abstract of Latin America* (Vol. 30, Parts 1 and 2). Los Angeles: University of California, Los Angeles (UCLA) Latin American Center Publications.
71. WRI (World Resources Institute). (1996). *World resources 1996-97. A guide to the global environment.* New York: Oxford University Press.

Anexo

Términos y definiciones de la CIB

A

Agricultura

Tierras destinadas por el ser humano para la producción de alimentos o fibras para el consumo y bienestar de la sociedad. Incluye cultivos anuales, perennes o semi perennes, plantaciones forestales, viveros y aquellas áreas agrícolas en descanso.

Aprovechamientos

Es el volumen de madera que resulta de la corta extraída del bosque natural, ya sea por tala rasa o aclareos. Incluye las pérdidas naturales recuperadas para su uso en las categorías de muerte natural y madera dejada en el bosque; así como los aprovechamientos en tierra arbustiva, áreas abiertas y plantaciones. No incluye la reducción por densidad que deberá descontarse al determinar la madera secada para comercialización.

Aserrín

Porción de madera desprendida por la acción de una herramienta o máquina de corte. Desecho o residuo que proviene de la madera aserrada.

B

Bosque

Tierra que se extiende por más de 0.5 hectáreas, dotada de árboles capaces de alcanzar una altura superior a 5 metros y una cubierta de copas superior al 10% en la edad adulta, cuyo uso no sea predominantemente agrícola,

urbano, ganadero, minero o para cuerpos de agua. Cuando se dice que está dotada de árboles capaces de alcanzar una altura superior a 5 metros, se entiende que hay árboles que aún no tienen esa altura por ser muy jóvenes. En ese sentido el bosque es el resultado de sumar el área de la tierra forestal sin bosque más el área de la tierra forestal con bosque.

Bosque de manglar

Comprende formaciones vegetales de árboles propios de los litorales y estuarios de regiones tropicales con especies tales como *Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, y otras, que tienen buena resistencia a la salinidad y funcionan como barreras protectoras contra el oleaje del mar y los vientos.

Bosque primario maduro

Bosque de especies nativas que predominantemente superan los 75 años de edad, alturas mínimas de 40 metros o diámetro a la altura del pecho superior a 58 centímetros.

Bosque secundario avanzado

Bosque de especies que predominantemente superan los 45 años de edad, pero no alcanzan los 75 años, alturas mínimas de 36 metros o diámetro a la altura del pecho superior a 41 centímetros.

Bosques de coníferas

Bosques con más del 70% de especies de coníferas, o sea especies con hojas perennes.

Bosques de latifoliadas

Bosques con más del 70% de especies latifoliadas, o sea especies caducifolias.

Bosques mixtos

Bosques compuestos por especies latifoliadas y coníferas que no alcanzan en lo individual el 70% del total del área.

C

Cambios

Son variaciones netas del activo, resultan de sumar algebraicamente las reducciones del activo y los incrementos del mismo ocurridos dentro del periodo de medición.

Cambios de clasificación

Implica cambios de clasificación del volumen de madera dentro de la misma cuenta de bosque. Un ejemplo sería poner ciertas áreas no protegidas en la columna de áreas protegidas o viceversa, también trasladar el volumen de bosque mixto a coníferas cuando los árboles jóvenes de coníferas hayan alcanzado la edad adulta y provoquen una representación del 70% de esta especie.

Carbón vegetal

Madera carbonizada por combustión parcial o por aplicación de calor de una fuente externa.

Crecimientos

Incrementos naturales del desarrollo de los árboles, que modifican positivamente el volumen de la madera en pie. No incluye la corteza.

D

Desperdicios y desechos de madera

Residuos de madera que no han sido reducidos a partículas pequeñas. Principalmente

proviene de residuos industriales, desechos de aserradero, tapas, despuntes, recortes, duramen de trozas para chapas, desechos de chapas y cortezas.

I

Incrementos

Son variaciones positivas del activo derivadas de actividades económicas, desastres naturales o cambios de clasificación. Incluye plantaciones, crecimientos, regeneración natural, creación de áreas protegidas, etc.

Inventario de apertura

Cantidad total de los activos que se registraron al inicio del periodo. En los cuadros de salida, indica el total del activo que identifica la columna, medido al inicio del periodo de análisis. Este periodo puede ser de un año o de varios años.

Inventario de cierre

Cantidad total de los activos que se registraron al final del año. En los cuadros estadísticos de salida, indica el total del activo que identifica la columna *medido al final* del periodo de análisis. También se obtiene mediante la suma algebraica del inventario inicial más los incrementos y reducciones del activo ocurridos durante el periodo de la contabilidad.

J

Joven

Bosque de especies que predominantemente tienen menos de 10 años de edad, alturas inferiores a los 5 metros o diámetro a la altura de pecho que no supera los 20 centímetros, regenerados naturalmente sin intervención humana o en viveros para el caso de las plantaciones. Incluye expansión natural del bosque, sucesión secundaria y brinzales.

L

Látex

Líquido lechoso de composición variable, que se forma en células secretoras especiales, generalmente del floema. Funciona como materia prima del caucho o goma. Un ejemplo de especie con látex es *Hevea brasiliensis*.

Leña

Madera en rollo procedente del tronco o de las ramas de los árboles y residuos de aserraderos. Generalmente se utiliza como combustible para la cocción de alimentos.

Lepa o cachetes

Madera que se obtiene de la fabricación de trozas. Tiene una cara plana producida por el corte con sierra y otra que corresponde a la corteza del tronco.

M

Madera aserrada

Transformación de la troza mediante aserrío con sierra de cinta o circular en medidas y formas apropiadas para su posterior uso, inclusive traviesas, machihembrada, etc. Aserrada longitudinalmente o producida mediante proceso de labrado (tablones, vigas, tablas, cuarterones, listones, parales, para cajas), cepillada, ranurada, rebajada, moldeada, rebordeadada, etc. Se excluyen las tablas para suelos o pisos.

Madera dejada en el bosque

Volumen total de madera cortada pero no aprovechada que se queda en el bosque, más el volumen del tocón. Un porcentaje de este volumen puede ser aprovechado como leña.

Madera en rollo

Es el tronco sin corteza que, debido al diámetro que le caracteriza, no se emplea para aserrar. Puede tener destinos diversos como servir para poste de alumbrado eléctrico.

Madera en rollo industrial

Es el tronco sin corteza que se traslada al aserrío para ser transformado en troza.

Madera para carbón

Madera de manglares, coníferas y otras especies que se corta con la intención de procesarla para la fabricación de carbón vegetal.

N

Natural

Activo forestal de especies indígenas, formado de manera natural, en donde no existen claros indicios de intervención humana en su formación, no es cultivado; también llamado virgen o primario.

O

Otras tierras

Agrupación de las categorías: tierra bajo estructuras en áreas urbanas, tierra bajo estructuras fuera de áreas urbanas, cuerpos de agua mayores y otras tierras (minería, zonas áridas, playas y suelo estéril).

Otros cambios

Es el volumen total de madera en pie que se ve reducida por causa de incendios, plagas, muerte natural, deslaves y otros desastres naturales. Incluye la cantidad de madera no aprovechada del tocón en la categoría de madera dejada en el bosque.

P

Pastos

Área con vegetación de gramíneas y herbáceas, natural o plantada, que eventualmente puede tener árboles dispersos, pero que no alcanzan una cobertura de copas del 5%.

Pérdida por incendios

Es el volumen total de madera en pie no aprovechable por la muerte del árbol a causa de incendios subterráneos o de copa. No incluye la tierra forestal afectada por incendios rastreros, pero sí incluye los incendios rastreros en tierra forestal arbustiva.

Pérdida por muerte natural

Volumen total de madera en pie que se pudre o no es aprovechable debido a muerte por procesos biológicos normales. En áreas protegidas, sirve de refugio para aves silvestres y otras especies.

Pérdida por plagas

Es el volumen total de madera en pie no aprovechable por la muerte del árbol debido a plagas.

Plantaciones

Volumen forestal de especies plantadas que ingresan a la cuenta durante el periodo que se contabiliza, aunque hayan sido plantadas con varios años de antelación. Incluye todas las especies introducidas, establecidas para la producción de madera o no maderables y para protección, quince años después de haber sido plantadas.

Plantado

Activo forestal con especies introducidas o indígenas establecidas mediante siembra, principalmente para la producción de madera o

bienes no maderables. También pueden existir siembras con fines de conservación, formadas por intervención humana a través del cultivo. En el caso del bosque, también es llamado bosque artificial o activo cultivado, y se registra como parte de la agricultura, aunque en columna separada. Esta categoría no incluye la repoblación natural del bosque o la sucesión secundaria.

Poste y cerco

Poste (manchón): Dícese de la troza que compone las esquinas de las cercas. De aproximadamente dos metros de alto y de mayor diámetro que los postes del alambrado, denominados cerco. Cerco: Es la troza de diferentes alturas que no sobrepasan la altura del poste y su diámetro sobrepasa los 6, 8 y más pulgadas.

Producto Interno Bruto (PIB)

Valor de todos los bienes y servicios finales producidos internamente en un determinado periodo de tiempo, dentro de un país. También se define como el valor total de producción total corriente de bienes y servicios finales dentro del territorio nacional en un periodo de tiempo determinado.

Producto interno neto ajustado conforme a consideraciones ambientales (PIA)

Cifra que se obtiene descontando del producto interno neto (PIN), los costos ambientales del agotamiento de los recursos naturales y la degradación ambiental.

Puntal

Madera sólida que sirve para sostener andamios y encofrados durante la construcción de edificios. Sus dimensiones varían entre 4 y 24 pulgadas de diámetro y entre 1.5 y 3 metros de largo.

R

Reducciones

Son variaciones negativas del activo derivadas de actividades económicas, desastres naturales o cambios de clasificación.

Resina

Sustancia insoluble en agua, soluble en alcohol, producida por determinados vegetales, como las coníferas y terebintáceas.

Revalorización

Cambio de valor aplicado a las cuentas monetarias de un año específico debido a la variación ocasionada por la inflación del periodo.

S

Secundario joven

Bosque de especies que predominantemente superan los 10 años de edad, pero no los 45 años, tienen alturas mínimas de 5 metros o diámetro a la altura del pecho superior a los 20 centímetros.

T

Tala controlada

Volumen total de madera aprovechada que ha sido reportada a la autoridad administradora y forma parte de sus registros administrativos. Puede ser registrada por instituciones de gobierno o por organizaciones comerciales privadas, inclusive en registros aduanales o municipales.

Tala no controlada

Volumen total de madera aprovechada con evidencia física de que no ha sido reportada a la autoridad administradora y, por lo tanto, no forma parte de sus registros administrativos. La autoridad administradora puede ser una

institución de gobierno o una organización comercial privada, inclusive registros aduanales. No incluye la madera perdida por otros cambios.

Terciado o tablero contrachapado

Tabla compuesta por tres láminas, cada una con un espesor entre 3 y 8 milímetros. Dos de estas láminas son llamadas chapas. Se arman con una chapa, lámina o cara sin defectos, otra llamada trascara con algunos defectos, y una última que es de recuperación, denominada tripa, que va entre las dos caras o chapas y es en sí el relleno del tablero. Son fabricadas de maderas blandas y blancas.

Tierra forestal

Tierra mayor a 0.5 hectáreas dotada de árboles con capacidad de alcanzar alturas superiores a los 5 metros o sin ellos. Se caracteriza por la ausencia de otros usos predominantes de la tierra, tales como agricultura, ganadería, minería, urbanización o cuerpos de agua mayores.

Tierra forestal abierta

Es aquel complejo de vegetación boscosa derivado de la tala del bosque natural que tiene un uso parcialmente agrícola o ganadero, con distintas fases de reconstitución e incluye trechos de bosque no talados. Contiene los árboles descritos en la definición de tierra con árboles.

Tierra forestal arbustiva

Área con un tipo de vegetación que no alcanza los 5 metros de altura en la edad adulta y no tiene copa definida, por lo que no puede clasificarse como bosque, pero al mismo tiempo no tiene otros usos definidos. Incluye aquellas plantas boscosas que no tienen un solo tronco principal ni copa definida, aunque midan entre 5 y 7 metros de altura.

Tierra con árboles

Tierra con cubierta de copas menor al 10% en ambientes urbanos o presencia de árboles dispersos capaces de alcanzar 5 metros o más en la madurez. Incluye grupos de árboles y árboles dispersos en zonas agrícolas, parques o jardines y cercanos a los edificios. Incluye plantaciones de árboles establecidas principalmente para propósitos diferentes a la explotación maderera, tales como huertos frutales, arriates, a lo largo de carreteras o urbanos. En la contabilidad se incluyen dentro de la tierra forestal abierta.

Tierra forestal con bosque

Tierra mayor de 0.5 ha, dotada de árboles adultos con alturas superiores a 5 metros y cubierta de copas superior al 10%, cuyo uso no es predominantemente agrícola, urbano, ganadero, minero o de cuerpos de agua.

Tierra forestal disponible para suministro de madera

Área con bosque primario maduro y secundario avanzado de la tierra forestal con bosque no protegido y concesiones de áreas protegidas, más el área con bosque primario maduro y secundario avanzado de la tierra forestal abierta. Incluye las áreas arbustivas fuera de áreas protegidas y las zonas de usos múltiples en las áreas protegidas. Excluye las áreas de bosque que se encuentran alrededor de las fuentes de agua.

Tierra forestal fuera del bosque

Agrupación de las categorías: tierra forestal abierta y tierra forestal arbustiva.

Tierra forestal no disponible para suministro de madera

Área con bosque primario maduro y secundario avanzado con restricción legal para la explotación más las áreas con bosque joven

que, por características biológicas y de ubicación geográfica, no pueden ser explotadas. Incluye las áreas sin bosque y arbustivas que se encuentran en las zonas núcleo y de amortiguamiento de las áreas protegidas. Incluye aquellas áreas con bosque primario maduro y secundario avanzado que se encuentran alrededor de las fuentes de agua hasta los 500 metros.

Tierra forestal no protegida

Tierra forestal que se encuentra en un área que no cuenta con un decreto de protección o autorización que limita las actividades humanas.

Tierra forestal protegida

Tierra forestal que se encuentra en un área que cuenta con un decreto de protección o autorización que limita las actividades humanas. No incluye aquellas áreas que están siendo protegidas, pero que no tienen un documento legal que autorice dichos fines.

Tierra forestal sin bosque

Tierra que se extiende por más de 0.5 ha, dotada de árboles capaces de alcanzar una altura superior a 5 metros y una cubierta de copas de más del 10% en la edad adulta, pero que al momento de la medición no tienen edad adulta. Está dominada por breñales (árboles jóvenes con diámetro menor de 20 cm.). Incluye áreas desprovistas de árboles temporalmente por intervención humana, pero que se espera regeneren nuevamente como bosque.

Tronco

Es la madera en su estado natural, tal como se corta o extrae, con o sin corteza, rolliza o partida. Abarca toda la madera extraída, es decir las cantidades extraídas de los árboles y de los árboles fuera del bosque, incluidas las actividades de desrame, descombre o salvamento.

Troza, flitch o troza escuadrada

Es la madera en rollo industrial que tiene como mínimo dos cortes hechos con sierra de cinta o circular. Los cortes se hacen a lo largo, con el fin de evitar el rodamiento del tronco. El corte constituye fundamento técnico para denominarla un producto semielaborado.

V

Valor de la madera en pie

Valor monetario del volumen de la madera en pie en metros cúbicos. No incluye costos de extracción.

Vivero

Bosque de especies plantadas que predominantemente tienen menos de 10 años de edad, alturas inferiores a los 5 metros o diámetro a la altura de pecho que no supera los 20 centímetros, pero que se regeneró por la intervención humana a través de cultivos y plantaciones.

Volumen de madera en pie

Volumen sin corteza de todos los árboles con diámetro a la altura de pecho superior a los diez centímetros, medida desde la base hasta su altura, sin incluir las ramas.



Universidad
Rafael Landívar
Tradicón Jesuita en Guatemala

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Campus Central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101 • 01016 Guatemala, C.A. • Apartado postal 39-C
Teléfonos: (502) 2426-2559 ó 2426-2626 ext. 2657, Fax: ext. 2649
iarna@url.edu.gt
<http://www.url.edu.gt/iarna> - <http://www.infoiarna.org.gt>
Suscríbese a la Red Iarna: red_iarna@url.edu.gt

Este documento ha sido publicado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA/URL) y el Banco de Guatemala (BANGUAT) en el contexto del Convenio Marco de Cooperación URL-BANGUAT suscrito entre ambas instituciones en enero de 2007. Dicho convenio gira en torno a la iniciativa denominada “Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala” (Cuenta con Ambiente), la cual involucra al BANGUAT como socio, brindando la información e infraestructura necesaria para desarrollar el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (SCAEI). El propósito del presente trabajo es documentar el proceso de elaboración de la Cuenta Integrada del Bosque (CIB) en Guatemala.

Impresión gracias al apoyo de:



Embajada del
Reino de los Países Bajos



7a. Av. 22-01, zona 1, Guatemala, C. A.
Teléfonos: PBX (502) 2429 6000 • 2485 6000 Fax: 2253 4035
<http://www.banguat.gob.gt>



GOBIERNO DE ÁLVARO COLOM
GUATEMALA

