



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala



# Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI): Alcances para formular políticas de Estado

Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente  
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Guatemala, diciembre de 2009  
Serie divulgativa No. 13



Universidad  
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala



---

# Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI): Alcances para formular políticas de Estado

---

**iarna**

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente  
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Guatemala, diciembre de 2009

Folleto informativo  
Serie divulgativa No. 13

Banco de Guatemala y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente.

BANGUAT y URL, IARNA. (2009). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI): Alcances para formular políticas de Estado*.

Serie divulgativa No. 13

**ISBN:** 978-9929-554-87-0

40 p.

**Descriptor:** Contabilidad ambiental, cuentas ambientales, cuentas verdes, cuentas nacionales, estadística ambiental, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada, SEEA, SCAEI, SCN, bienes y servicios ambientales, recursos naturales.

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 "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). La publicación presenta un compendio de los principales cuadros estadísticos que forman parte del SCAEI 2001-2006. Los datos registrados fueron compilados por la Unidad de Estadística Ambiental del BANGUAT que se articula 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).

Copyright © (2009)

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente

Universidad Rafael Landívar

Campus Central, Vista Hermosa III, zona 16, Edificio Q, oficina 101

Tels.: (502) 24262559 ó 24262626 ext. 2657, Fax: 2649

[iarna@url.edu.gt](mailto:iarna@url.edu.gt)

[www.url.edu.gt/iarna](http://www.url.edu.gt/iarna) - [www.infoiarna.org.gt](http://www.infoiarna.org.gt)

Guatemala, diciembre de 2009

Impreso en Serviprensa, S.A.

Tiraje: 2,000 ejemplares



Impreso en papel 100% reciclado

## 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 López

**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 Valdes, 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

**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:*

María José Rabanales y Lourdes Ramírez

*Subsuelo:*

Jose 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,  
Claudia Gordillo**Preparación del documento:**

Juan Pablo Castañeda y Juventino Gálvez

**Edición:**

Cecilia Cleaves, Juventino Gálvez

## Introducción

El presente documento forma parte de una serie de publicaciones que pretenden divulgar los principales hallazgos del proceso nacional de formulación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), conocido popularmente como “cuentas ambientales o cuentas verdes”. En esta ocasión se presentan los resultados más relevantes de la compilación de la serie 2001-2006 del SCAEI de Guatemala.

El SCAEI es un marco analítico impulsado por las Naciones Unidas y otros organismos internacionales (Fondo Monetario Internacional, Banco Mundial, Comisión Europea y Organización para la Cooperación y el Desarrollo), cuyo propósito fundamental es analizar las relaciones entre la economía y el ambiente. En términos más específicos, este análisis permite revelar con precisión 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 situación de los bienes y servicios del subsistema natural, y en el segundo, identificar y estudiar modalidades, patrones de uso, intensidades, eficiencia y actores en el uso de éstos. El marco analítico también posibilita 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 permite concluir acerca de la sostenibilidad del desarrollo y, finalmente, provee las bases para el diseño y mejoramiento de políticas de desarrollo sustentadas en límites naturales socialmente deseables.

Los hallazgos del SCAEI, que se presentan en este documento, se centran en el análisis de la disponibilidad de los activos naturales a nivel nacional y en los movimientos o flujos de bienes y servicios entre el subsistema natural y el subsistema económico, así como los movimientos dentro de este último. En términos generales, dichos hallazgos revelan que los flujos entre ambos subsistemas han conducido a diferentes niveles de agotamiento, deterioro y contaminación de la naturaleza, lo cual se explica, en parte, por los bajos niveles de inversión pública y priva-

da en procesos de gestión ambiental que sean significativos en escala, continuos, oportunos y efectivos. También se pone de manifiesto la dependencia al uso de bienes y servicios naturales que tienen la economía y la sociedad guatemaltecas, revelando la necesidad de diseñar un esquema de gestión ambiental que sea parte de un modelo de desarrollo integral. En este desafío es fundamental conceptualizar, diseñar y poner en marcha instrumentos de gestión dirigidos a actores socioeconómicos cuya identificación es posible con los hallazgos aquí presentados.

## El Concepto

Los desafíos planteados en la Agenda 21 -y subsecuentes cumbres y agendas complementarias como la de los Objetivos de Desarrollo del Milenio-, reconocen la importancia de proporcionar información física y monetaria en una forma consistente con las estadísticas económicas, con el objeto de contribuir a la integración de políticas económicas y ambientales que permitan tomar decisiones y acciones para hacer operativo el concepto de desarrollo sostenible. Las múltiples perspectivas para abordar dicho concepto, han hecho difícil formalizar un sistema contable que integre a los subsistemas ambiental y económico, lo cual ha derivado en varios enfoques de medición. Algunos de estos enfoques involucran indicadores físicos, otros incluyen aspectos monetarios y algunos presentan registros tanto monetarios como físicos, como el caso del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), el cual a la postre se ha convertido en el más utilizado a nivel internacional.

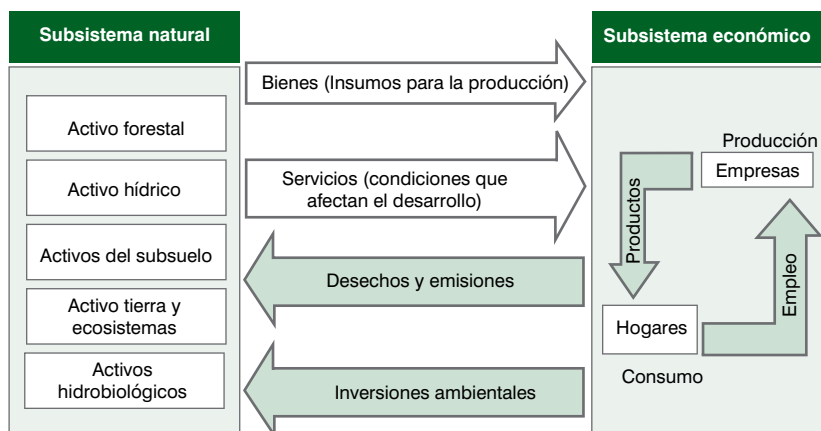
El SCAEI se define como una plataforma de análisis que proporciona información a nivel nacional sobre las existencias (*stocks*) y los flujos asociados al subsistema natural, brindando una descripción detallada de las interrelaciones entre éste y el subsistema económico. Su objetivo fundamental es evidenciar la verdadera contribución del ambiente a la economía, así como el impacto que tiene la economía sobre el ambiente, con la intención de propiciar acciones de política y favorecer el uso de instrumentos de gestión, que aseguren el uso adecuado del subsistema natural, para revertir o prevenir su degradación y agotamiento.

La utilización del SCAEI se ha extendido a varios países, logrando avances especialmente significativos en la Comunidad Europea, donde las oficinas de estadísticas tienen unidades especializadas en la materia. En los países de habla hispana destacan los aportes de España, México y Colombia, que han utilizado el sistema y mantienen un registro periódico de sus indicadores. En Centro América, Guatemala se ha convertido en el referente de este tipo de aplicaciones, en donde el SCAEI ha sido conceptualizado como una plataforma de análisis que proporciona información a nivel nacional sobre las existencias y flujos asociados al subsistema natural, describiendo en detalle las interrelaciones entre éste y el subsistema económico. Este enfoque es compatible con el sistema socioecológico, que incluye los subsistemas social, económico, natural e institucional.<sup>1</sup>

El punto de partida para el SCAEI es el reconocimiento de la relación intrínseca entre el subsistema natural y el económico (Figura 1). En esta relación, el subsistema natural (constituido por los activos naturales -forestal, hídrico, subsuelo, hidrobiológicos, tierra y ecosistemas-) provee al subsistema económico, bienes en la forma de insumos para la producción (suelo, nutrientes, madera, agua, entre otros) y servicios en la forma de condiciones que afectan el desarrollo de procesos productivos (regulación del clima, control de erosión, refugio, entre otros). Por el otro lado, en el subsistema económico se producen y consumen bienes y servicios, proceso que genera residuos que, en su mayor parte, son depositados en el ambiente y, en algunos casos, son reutilizados (reciclaje). De estas relaciones se derivan las cuentas y subcuentas que componen el marco contable del SCAEI, que se explican con mayor detalle en la siguiente sección.

<sup>1</sup> Para una descripción de dicho enfoque, véase (URL-IARNA, 2009). Cabe señalar que en el contexto del SCAEI de Guatemala el subsistema ambiental es tratado como sinónimo de subsistema natural, ambiente natural, medio ambiente o ambiente. El término recurso natural también es tratado de forma análoga con el de bien natural.

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



Fuente: Elaboración propia.

## El marco metodológico y las fuentes de información

### a. El método de la contabilidad ambiental y económica integrada

Los orígenes del SCAEI están íntimamente relacionados con la evolución del Sistema de Contabilidad Nacional (SCN), sistema que tradicionalmente se utiliza para medir el desempeño de la economía de un país, y cuyo indicador más conocido y utilizado es el Producto Interno Bruto (PIB). En su proceso de revisión y validación, el SCN publicó en 1993 un manual donde se abre un espacio de discusión respecto a la necesidad de incorporar elementos que incidan en el bienestar. Así surge un capítulo que da origen al SCAEI en la forma de una cuenta satélite, denominada de esa forma porque permite integrar variables ambientales paralelas al SCN, sin modificar su estructura central.

Al igual que el SCN, el SCAEI ha estado sujeto a un proceso de revisión y validación permanente, cerrando una importante etapa en el año 2003 con la publicación del manual *System of Environmental and Economic Accounting 2003 -SEEA 2003-* (UN et al, 2003). La elabora-



ción de dicho manual fue respaldada por la Comisión de Estadísticas de Naciones Unidas (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, y desde entonces ha funcionado como un ente asesor externo 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 del SCAEI, donde se incorporarán los progresos desde 2003, buscando que dicho sistema sea un estándar internacional a partir del año 2012.

En Guatemala, el proceso de formulación y consolidación del SCAEI ha incluido las siguientes etapas: (i) Formalización de acuerdos entre instituciones que generan, utilizan y oficializan información; (ii) Formulación, aplicación y validación del marco analítico para el SCAEI y para cuentas específicas; (iii) Compilación y/o generación de la información necesaria para la etapa anterior; (iv) Análisis de información, producción de resultados y generación de propuestas; y (v) Diseño y aplicación de instrumentos y mecanismos de seguimiento y evaluación.

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 temática (Cuadro 1). *La estructura contable* se divide en cuatro categorías de 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 1, los temas se desarrollan por separado, pero se integran de forma transversal con las categorías de la estructura contable. Cabe señalar que la estructura temática de la Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales (CIGTA) incluye todos los registros de los gastos y transacciones de la estructura contable.

Cuadro 1. 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									
	Depreciación por agotamiento	*		*					
	Depreciación por degradación								
	Indicadores complementarios	☑	☑	☑	☑	☑	☑	☑	*
Obs./	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 y Emisiones, CIGTA= Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales.								

Fuente: Elaboración propia.

**La cuenta de activos** mide las existencias del subsistema natural en términos físicos, las valora en términos monetarios y refleja su ritmo de utilización. Para ello, es necesario que las mediciones se hagan tanto al inicio como al final del período contable, lo que puede ser realizado en forma física y monetaria, usando tres conceptos clave: inventario de apertura, variaciones del activo e inventario de cierre. En el SCAEI el término “activo” se amplía en relación al empleado en el SCN, ya que además de su condición de generar beneficios a quien lo posee en términos de ingreso o riqueza, se deben considerar los beneficios debidos a la provisión de funciones ambientales, aún

cuando éstas no tengan un valor monetario. En ese sentido, el activo se define como una entidad de ocurrencia natural que provee bienes o servicios ambientales, muchas veces sobre los cuales no existe un derecho de propiedad definido, pero que brindan beneficios de uso indirecto, opción, legado o simplemente de existencia.

**La cuenta de flujos** registra los movimientos (flujos) de bienes y servicios ambientales entre el subsistema natural y el subsistema económico, y entre agentes del sistema, para revelar la dependencia que tiene la economía de componentes ambientales y la sensibilidad del ambiente a ciertas actividades económicas. Este análisis es posible a través de la sistematización de información, a nivel de las industrias, acerca del uso de materiales como insumos para la producción, demanda final, la generación de contaminantes y la generación de desechos sólidos que son descartados hacia los ecosistemas naturales.

En general, el SCAEI analiza tres tipos de flujos: (i) dentro de la economía, (ii) de la economía al ambiente y (iii) del ambiente a la economía. *Los flujos dentro de la economía* son registrados por el SCN y son el resultado de la operación de un conjunto de actividades que producen bienes y servicios (productos) que pueden ser intercambiados por dinero u otros productos, incluyendo la utilización de estos últimos por parte del usuario final, como insumos para la producción de otros productos o para la exportación. *Los flujos de la economía al ambiente* son los residuos y emisiones que resultan del proceso de producción y donde la economía usa al subsistema natural como depósito de desechos. *Los flujos del ambiente a la economía* están constituidos por todos los bienes y servicios que provee el sistema natural y de donde la economía extrae sus insumos para los procesos productivos. Estos flujos pueden ocurrir dentro de una economía, que son los que se registran para el caso de Guatemala, pero también pueden existir entre el ambiente del resto del mundo y la economía nacional.

**La cuenta de gastos y transacciones ambientales** analiza el conjunto de erogaciones efectuadas por el sector público y privado para prevenir, mitigar o restaurar los daños ambientales derivados de las actividades de producción y consumo, y las erogaciones relacionadas con la gestión proactiva de los bienes naturales y las condiciones

ambientales. Dicha cuenta registra los gastos y transacciones, atendiendo a dos clasificaciones básicas. La Clasificación de Actividades de Protección Ambiental (CAPA) registra el conjunto de erogaciones efectuadas por el sector público para prevenir, mitigar o restaurar los daños ambientales derivados de las actividades de producción y consumo. La Clasificación de Gestión de Recursos Naturales (CGRN) registra las erogaciones relacionadas con la gestión proactiva de los recursos naturales.

**La cuenta de agregados e indicadores complementarios** tiene por objetivo fundamental extender los agregados del SCN para contabilizar la reducción y degradación ambiental, así como las inversiones de defensa o protección contra los efectos del deterioro ambiental. Los ajustes a los agregados principales como el Producto Interno Bruto (PIB) y el Producto Interno Neto (PIN) se pueden dar por tres diferentes fenómenos: por agotamiento, por degradación y por la erogación de gastos defensivos. En la actualidad, el SCAEI, por un lado, se enfoca hacia los ajustes por agotamiento que tienen relación con la medición de la disminución de las existencias. Por otro lado, permite incorporar mediciones que por alguna razón no son incorporadas al marco contable estándar, tales como el empleo o el grado de intensidad en el uso de materiales. Estos indicadores complementan la cuenta de agregados, y a la vez permiten visualizar de forma sintética los resultados del SCAEI.

## **b. Definiciones de la estructura temática**

**La Cuenta Integrada del Bosque (CIB);** es una contabilidad extendida de los bienes y servicios del bosque, que complementa la información recopilada en el SCN. Permite establecer la verdadera contribución del sector forestal a la economía del país y, por consiguiente, permite ajustar ambientalmente la información económica registrada de la silvicultura.

**La Cuenta Integrada de Recursos Hídricos (CIRH);** describe las interrelaciones existentes entre la economía y el agua. La relevancia de esta cuenta reside en que este bien es esencial para procesos productivos, económicos y sociales de Guatemala.

**La Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS);** analiza información sobre el comportamiento de los hidrocarburos, minerales metálicos y minerales no metálicos. Además, describe las existencias de los bienes del subsuelo al inicio y al final de cada año, mostrando el agotamiento y destino del bien, permitiendo observar la relación subsuelo-economía.

**La Cuenta Integrada de Energía y Emisiones (CIEE);** analiza la interrelación de las diferentes actividades económicas y la energía, utilizando información proveniente de balances energéticos, encuestas industriales, encuestas de hogares y otras fuentes, con el fin de determinar de dónde proviene la energía que utiliza el sistema económico, de qué tipo es, qué residuos produce y cómo es utilizada por los diferentes agentes económicos, de manera directa o indirecta.

**La Cuenta Integrada de Tierra y Ecosistemas (CITE);** define y cuantifica el uso del ambiente en un sentido amplio, es decir, tanto de los bienes naturales, como de aquellos servicios que brindan los ecosistemas naturales, también denominados servicios ecosistémicos.

**La Cuenta Integrada de los Recursos Pesqueros y Acuícolas (CIRPA);** brinda de forma sistemática un registro de la interrelación entre los bienes marino-costeros y la economía.

**La Cuenta Integrada de Residuos (CIRE);** analiza la generación de residuos sólidos que resultan de las interacciones entre la economía y el ambiente.

**La Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales (CIGTA);** comprende todas aquellas actividades realizadas por los sectores institucionales de una nación para prevenir, mitigar y restaurar el daño ocasionado al medio ambiente, así como los gastos para el manejo sostenible.

### c. Las fuentes de información

La compilación de las cuentas ambientales es un ejercicio académico complejo y está sujeto a la capacidad de obtener y generar información que cumpla con ciertos principios básicos de calidad y confiabilidad. A pesar de que en Guatemala aún existen limitaciones importantes a este respecto, la iniciativa del SCAEI ha ayudado a que las instituciones mejoren tales procesos y ha colaborado al orientar las acciones de generación de información para que respondan a propósitos predeterminados de relevancia nacional. En este contexto, y frente a la necesidad de utilizar la información disponible, se evaluaron y eligieron diferentes fuentes de información, conformando finalmente una plataforma suficiente para respaldar la construcción del SCAEI.

Adicional a las bases de datos del Banco de Guatemala (BANGUAT) y del Sistema de Información Estratégica Socioambiental (SIESAM) del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL), en el Cuadro 2 se identifican algunas de las principales entidades que aportaron información. Cabe señalar que este no es un listado exhaustivo, en él no se incluyen entidades internacionales, entidades educativas de formación superior, entidades de investigación e instituciones sin fines de lucro de las cuales se obtuvo información clave que permitió cotejar algunos datos específicos.

En relación con los cuadros presentados en este documento, el lector observará que no se cita la fuente. Ello obedece a que en un mismo cuadro se compila, armoniza y manipulan datos procedentes de diversas fuentes, todos ellos utilizando metodologías aceptadas dentro de los estándares internacionales vinculados a la compilación de cuentas nacionales y cuentas ambientales.

**Cuadro 2. Principales instituciones nacionales que aportan información al SCAEI**

Bosque	Tierra y ecosistemas
Instituto Nacional de Bosques (INAB)	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP)	Instituto Nacional de Estadística (INE)
Instituto Nacional de Estadística (INE)	
Agua	Bienes pesqueros
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	Unidad de Pesca y Acuicultura (UNIPESCA)
Instituto Nacional de Estadística (INE)	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)
Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH)	
Subsuelo	Residuos y emisiones
Ministerio de Energía y Minas (MEM)	Instituto de Fomento Municipal (INFOM)
	Municipalidad de Guatemala
Energía	Gastos y transacciones
Ministerio de Energía y Minas (MEM)	Ministerio de Finanzas Públicas (MINFIN)
Asociación del Mercado Mayorista (AMM)	Sistema de Administración Tributaria (SAT)
Instituto Nacional de Estadística (INE)	Instituto de Fomento Municipal (INFOM)
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)	

**Fuente:** Elaboración propia.

## El arreglo institucional

La iniciativa del SCAEI para Guatemala fue concebida en el ámbito académico, en el seno del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL). La propuesta fue discutida con directivos del Banco de Guatemala (BANGUAT, el Banco Central) y se obtuvo respaldo financiero internacional de la Embajada del Reino de los Países Bajos. Además de la firma de convenios formales de cooperación entre la URL y el BANGUAT para el desarrollo del SCAEI, también se celebraron convenios formales de trabajo con el Instituto Nacional de Estadística (INE), la

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). En cada una de estas entidades se condujeron procesos de fortalecimiento institucional para asegurar la continuidad de la actualización y utilización del SCAEI. En el BANGUAT se conformó la Unidad de Estadística Ambiental dentro del Departamento de Estadísticas Económicas; en SEGEPLAN se formó la Unidad de Desarrollo Sostenible, adscrita a la Unidad de Políticas; en el INE se impulsó la Oficina Coordinadora Sectorial de Estadísticas Ambientales y en el MARN se promovió la Unidad de Economía y Ambiente, adscrita a la Unidad de Políticas Ambientales. La coordinación se logró a través de la formación y puesta en marcha del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales (CICA). Los resultados del SCAEI logrados durante el período 2005-2009 han sido presentados públicamente con el respaldo formal y oficial del BANGUAT y el resto de integrantes del CICA. El reto actual es utilizar los hallazgos para fortalecer políticas públicas que privilegien una relación más armónica entre la economía y el ambiente.

## Los principales resultados por cuenta

A continuación se presentan los principales resultados por cuenta del SCAEI, es decir, los resultados integrados de activos, flujos, gastos y transacciones y agregados e indicadores complementarios. Adicionalmente, se incluye una selección de hallazgos donde se muestran detalles relevantes de algunos de los temas atendidos por el SCAEI.

### a. La cuenta de activos

En esta síntesis, el capital natural de Guatemala únicamente se analiza utilizando información de los activos del bosque y de los bienes del subsuelo. En el Cuadro 3 se muestran las variaciones netas del capital natural, donde se aprecian reducciones con una tasa de depreciación física de 5.5% durante el período, pasando de 3.46 millones de toneladas en 2001 a 3.27 millones de toneladas en 2006.



**Cuadro 3. Cuenta de activos del SCAEI  
(toneladas métricas). Período 2001-2006**

Partida y activo	Año					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Inventario de apertura</b>	<b>3,462,193.4</b>	<b>3,430,218.2</b>	<b>3,394,258.6</b>	<b>3,358,579.6</b>	<b>3,328,118.1</b>	<b>3,299,461.1</b>
Bosque	413,623.8	407,613.4	401,840.4	396,334.7	390,719.6	384,989.5
Bienes del subsuelo	3,048,569.7	3,022,604.8	2,992,418.1	2,962,244.9	2,937,398.5	2,914,471.6
<b>Variaciones en los activos</b>	<b>(31,975.2)</b>	<b>(35,959.6)</b>	<b>(35,679.0)</b>	<b>(30,461.5)</b>	<b>(28,657.0)</b>	<b>(25,691.5)</b>
Bosque	(6,010.4)	(5,773.0)	(5,505.7)	(5,615.1)	(5,730.1)	(5,767.0)
Bienes del subsuelo	(25,964.9)	(30,186.7)	(30,173.3)	(24,846.3)	(22,926.9)	(19,924.6)
<b>Inventario de cierre</b>	<b>3,430,218.2</b>	<b>3,394,258.6</b>	<b>3,358,579.6</b>	<b>3,328,118.1</b>	<b>3,299,461.1</b>	<b>3,273,769.6</b>
Bosque	407,613.4	401,840.4	396,334.7	390,719.6	384,989.5	379,222.6
Bienes del subsuelo	3,022,604.8	2,992,418.1	2,962,244.9	2,937,398.5	2,914,471.6	2,894,547.0

Fuente: Elaboración propia.

Las variaciones físicas de los activos naturales se traducen en valores monetarios que sobrepasaron los 4 mil millones de quetzales en el año 2006 (Cuadro 4). A pesar de ello, el balance monetario de los activos nacionales durante el período 2001-2006 es positivo, es decir, que a pesar de las reducciones físicas de los activos naturales, existió un incremento gradual del valor monetario, pasando de 582 mil millones a 1,094 millones de quetzales entre 2001 y 2006. Estos incrementos son producidos por variaciones en los precios debido a las características propias de los mercados de bienes naturales y también a las tasas de inflación registradas en el período de análisis (revalorización). Así, el valor del capital natural (incluyendo únicamente dos bienes), alcanzó al inicio de 2006 los 666 mil millones de quetzales, cifra que supera en casi dos veces los 317 mil millones de quetzales del valor de los activos producidos de la Nación. La contribución de los bienes del subsuelo al capital natural total, alcanzó un 87.5%, equivalente a 583 mil millones de quetzales para el año 2006.

**Cuadro 4. Cuenta de activos del SCAEI**  
(millones de quetzales). Período 2001-2006

Partida y activo	Año					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Inventario de apertura</b>	<b>503,305.0</b>	<b>582,423.2</b>	<b>662,941.7</b>	<b>716,490.1</b>	<b>880,420.6</b>	<b>983,969.9</b>
Bosque	56,351.9	62,119.9	67,067.7	71,719.0	77,666.4	83,467.0
Bienes del subsuelo	239,115.1	295,666.6	347,503.3	378,767.0	528,365.5	583,015.9
Activos producidos <sup>1/</sup>	207,838.1	224,636.7	248,370.7	266,004.0	274,388.7	317,486.9
<b>Variaciones en los activos</b>	<b>27,008.4</b>	<b>31,001.3</b>	<b>33,576.7</b>	<b>36,642.9</b>	<b>37,191.8</b>	<b>42,952.1</b>
Bosque	(1,058.3)	(1,197.0)	(1,455.7)	(1,534.4)	(1,894.3)	(2,075.9)
Bienes del subsuelo	(828.0)	(1,203.2)	(1,519.7)	(1,522.9)	(2,003.1)	(2,794.1)
Activos producidos <sup>1/</sup>	28,894.6	33,401.5	36,552.0	39,700.2	41,089.1	47,822.1
<b>Revalorización</b>	<b>52,109.8</b>	<b>49,517.2</b>	<b>19,971.7</b>	<b>127,287.6</b>	<b>66,357.5</b>	<b>67,220.3</b>
Bosque	6,826.3	6,144.8	6,106.9	7,481.8	7,694.9	8,976.0
Bienes del subsuelo	57,379.5	53,039.9	32,783.5	151,121.4	56,653.5	70,273.4
Activos producidos <sup>1/</sup>	(12,096.0)	(9,667.5)	(18,918.7)	(31,315.5)	2,009.1	(12,029.1)
<b>Inventario de cierre</b>	<b>582,423.2</b>	<b>662,941.7</b>	<b>716,490.1</b>	<b>880,420.6</b>	<b>983,969.9</b>	<b>1,094,142.3</b>
Bosque	62,119.9	67,067.7	71,719.0	77,666.4	83,467.0	90,367.2
Bienes del subsuelo	295,666.6	347,503.3	378,767.0	528,365.5	583,015.9	650,495.2
Activos producidos <sup>1/</sup>	224,636.7	248,370.7	266,004.0	274,388.7	317,486.9	353,280.0

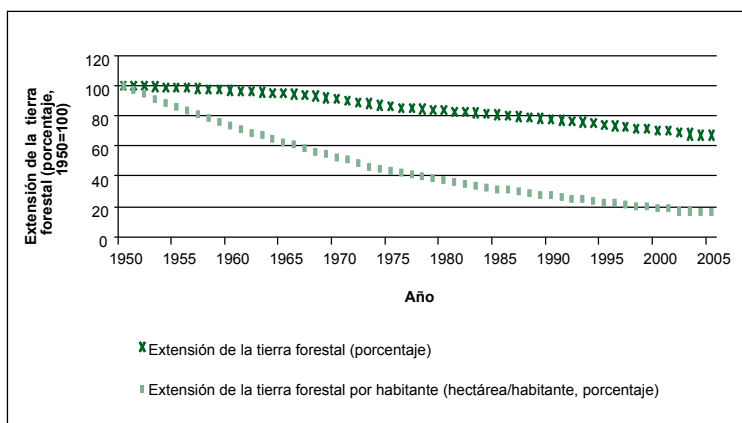
<sup>1/</sup> Cálculos propios con base en García & López (2008).

La estimación incluye la construcción privada, la pública, los bienes de capital y otros rubros de inversión.

**Fuente:** Elaboración propia.

Al explorar la cuenta de activos de forma más desagregada, destacan dos variables de análisis: la evolución del activo forestal per cápita y la variación de la madera en pie. Para los bienes forestales destaca el hecho que de cada 100 hectáreas de bosque en 1950, sólo quedaban 67 para 2005. El panorama es aún más desalentador si se toma en cuenta que, ante el incremento poblacional acelerado y las altas tasas de deforestación, la tierra forestal por habitante (indicador utilizado en la contabilidad ambiental para evaluar la sostenibilidad en el uso del bien) disminuyó en más de 80% en el período 1950-2005 (Figura 2).

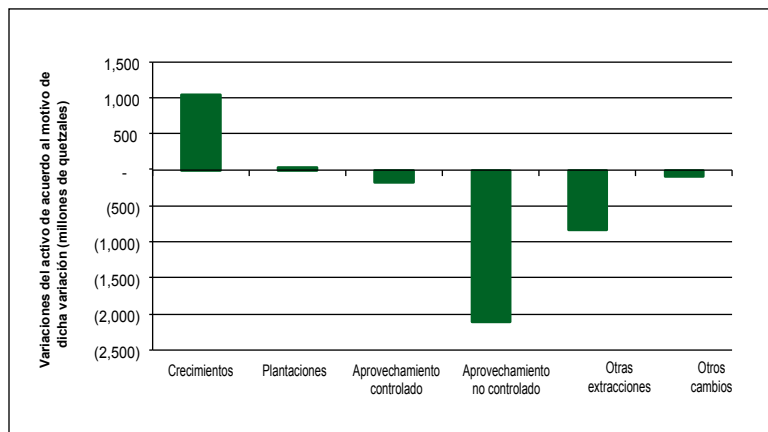
**Figura 2. Evolución de la superficie de la tierra con cobertura forestal en la República de Guatemala (1950-2005)**



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3 se ilustran las variaciones del volumen de madera en pie expresadas en términos monetarios. Por un lado, vale la pena destacar que el incremento volumétrico correspondiente a las plantaciones y a los niveles de crecimiento natural, no compensa las reducciones volumétricas debidas a aprovechamientos controlados y no controlados y causas naturales o fortuitas, por lo que al final del año 2006 se observó una pérdida (variación neta del bien natural) de 67,730.5 hectáreas, equivalente a 16,995,000 m<sup>3</sup> y a 2,076 millones de quetzales. Por otro lado, debe destacarse que el valor del aprovechamiento no controlado representa más de 2 mil millones de quetzales y excede sustancialmente el valor de los aprovechamientos controlados.

**Figura 3. Variación de los bienes forestales expresada en valores monetarios (2006)**



Fuente: Elaboración propia.

## b. La cuenta de flujos

La oferta y utilización de los flujos entre los subsistemas natural y económico para el año 2006 se presentan en el Cuadro 5, donde se aprecian algunas diferencias entre actividades económicas. Cabe señalar que no se obtuvo información para todos los flujos. Por ejemplo, por un lado existen datos físicos para los flujos de agua, pero no registros monetarios; y por el otro, existen registros monetarios de pesca, pero no físicos. En el análisis se hace un especial énfasis en la utilización debido a la necesidad de observar el uso de bienes ambientales por las distintas actividades económicas como insumo para la producción o para exportación.

Desde el punto de vista de la utilización física se hizo evidente que para el año 2006, en su conjunto, las industrias manufactureras representaban una de las mayores presiones para los bienes que provee el subsistema ambiental. Desde la perspectiva del consumo intermedio, las actividades manufactureras fueron las principales demandantes de energía (94,297.1 terajoules<sup>2</sup>), constituyeron el principal usuario de los bienes del subsuelo (22.8 millones de toneladas de hidrocarburos, minerales metálicos y minerales no metálicos), fueron el principal usuario de productos del bosque (transformación primaria de 5.6 millones de metros cúbicos) y fueron el segundo usuario más importante de recursos hídricos (7.6 mil millones de metros cúbicos); aunque consumiendo menos del 60% de agua que las actividades primarias. Desde la perspectiva del consumo final, los hogares constituyeron los principales usuarios del volumen de madera en pie provista por los bosques nacionales (22.5 millones de metros cúbicos), lo cual se atribuye en buena medida al consumo de leña como energético.

Desde el punto de vista de la utilización monetaria del año 2006, las industrias manufactureras asumen dentro de sus costos la mayor parte de energía (6.3 mil millones de quetzales), productos forestales (2.3 mil millones de quetzales) y bienes del subsuelo (836.3 millones de quetzales), que son utilizados como consumo intermedio. En total, el sector de las actividades manufactureras asume 9.6 mil millones de quetzales dentro de sus costos, asociados a bienes provistos por el subsistema ambiental, lo cual equivale a 39% de los bienes utilizados como consumo intermedio, seguido por el comercio y el transporte, que juntos representan el 29.5% del consumo intermedio total.

---

2 El joule (J) es la medida de energía oficial del Sistema Internacional de Unidades (SI) y representa el trabajo realizado por la fuerza de 1 newton en un desplazamiento de 1 metro. Es además, 1 vatio segundo ( $J/s=W$ ), por lo que eléctricamente es el trabajo realizado por una diferencia de potencial de 1 voltio y con una intensidad de 1 amperio durante un tiempo de 1 segundo.  $1 TJ (terajoule)=10^{12} J$ .

Cuadro 5. Cuenta de flujos del SCAEI (datos monetarios y físicos). Año 2006

Oferta		Actividades económicas																			Total	
Tipo de flujo y producto		Dim	A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	T	Tx	M	I	AJ	Total
Flujos dentro de la economía (datos monetarios, en quetzales de cada año)																						
A	mqc		31,286		286							3	4	3				193	13,988	2,874	-	48,657
A'	mqc		2,966										1					0	1,469	40	-	4,516
B	mqc		592															5	297	55	-	949
C	mqc			4,213									0					64	253	484	-	5,014
D	mqc				110,328	1		281				11	64	11	9			13,515	34,316	87,038	-	245,575
E	mqc				14	7,580						0	1					(47)	2,048	-	-	9,597
F	mqc		0	111	29,418			46,306	47	0	53	78	213					2	0	35	-	29,697
G	mqc		1		366				15,221										(47,063)	-	-	-
H	mqc				1													1,047	(0)	-	-	16,269
I	mqc				232	1,911		45	8	26,375	9,327	7	194	15	0			1,354	(5,338)	6,446	(5,747)	25,501
J	mqc																	120	(0)	1,157	(724)	9,880
K	mqc		80	16	2,070	329		7,126	12	21	249	41,063	12,320	14	10			749	(0)	657	-	64,717
L	mqc												6	7,870				-	-	-	-	7,876
M	mqc				2			42				66	8	0	10,221			212	0	-	-	10,552
N	mqc				0	1			3	1		711	36		2,828	2,568		149	(0)	3,954	-	10,252
O	mqc																	-	-	(6,471)	6,471	-
Total			34,953	4,230	113,299	9,934	29,418	53,800	15,290	26,516	9,575	41,928	12,634	7,991	13,263	2,568	-	17,364	(0)	102,741	(6,471)	488,053
Flujos de la economía al ambiente (datos físicos)																						
Emissiones	tec		398,947	85,962	8,427,956	5,731,206	319,485	634,326	476,846	1,579,258	7,983	168,172	142,995	19,983	91,057		27,497,669					45,581,847
Residuos	t		19,842,347	19,466	92,446,900					2,796					35,064		1,485,973					113,834,210
Utilización																						
Flujos dentro de la economía (datos monetarios)																						
A	mqc		845		13,000		0	0	458	0		0	0	0	0			-	25,104	457	8,732	48,657
A'	mqc		134		1,104		11	10	8			0						-	2,131	51	1,067	4,516
B	mqc		20															-	466	(27)	274	949
C	mqc		27	44	841	268	713	13	4	1	47	9	0	1				-	178	100	2,768	5,014
D	mqc		6,767	534	45,602	2,503	10,837	4,970	6,953	4,555	138	1,498	1,212	300	2,131			-	97,690	25,361	34,525	245,575
E	mqc		147	78	2,926	408	41	2,170	273	278	119	169	376	105	310			-	2,050	-	147	9,597

Tipo de flujo y producto	Dim	Actividades económicas																Continuación			
		A	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	P	T	Tx	IM	I	AJ	Total
F	mqc	251	58	326	141	4,726	459	107	256	47	838	226	77	157	-	-	-	72	21,861	95	29,697
H	mqc	1	1	280	15	23	295	15	291	40	117	501	94	178	-	-	-	-	-	-	1,848
I	mqc	394	88	1,262	38	240	1,971	119	2,459	252	338	205	75	232	-	-	-	14,421	-	-	22,091
J	mqc	39	3	244	205	51	539	31	138	1,289	96	114	23	59	-	-	-	16,497	-	1,336	20,592
K	mqc	292	155	4,237	542	955	5,098	529	3,234	1,175	3,821	906	343	1,142	-	-	5,619	1,477	-	25	29,551
L	mqc	0	0	62	0	5	67	3	23	27	34	34	75	4	-	-	-	41,352	58	876	42,620
M	mqc	148	9	9	0	0	6	0	12	1	19	9	1	657	-	-	-	7,542	-	8,405	8,405
N	mqc	1	1	210	11	3	153	20	87	11	31	12	14	22	-	-	-	9,689	-	-	10,268
O	mqc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,275	-	7,398	9,672
<b>Total</b>		<b>9,063</b>	<b>961</b>	<b>70,255</b>	<b>4,133</b>	<b>17,506</b>	<b>15,757</b>	<b>8,581</b>	<b>11,336</b>	<b>3,069</b>	<b>6,866</b>	<b>3,603</b>	<b>1,107</b>	<b>4,891</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5,619</b>	<b>220,943</b>	<b>47,861</b>	<b>57,302</b>	<b>489,053</b>
<b>Flujos del ambiente a la economía (datos físicos)</b>																					
Bosque (maderables)	mc	19,452,108	-	1,057,617	-	476,291	-	-	-	-	-	26,574	-	-	-	11,488,349	-	-	-	-	32,500,939
Bosque (no maderables)	und	294,733	-	-	-	-	-	-	-	-	1,432	-	-	-	-	28,646	-	-	-	-	324,811
Ereña	t	5,738.3	1,380.7	94,297.1	63,797.2	4,429.1	14,557.1	6,715.9	22,099.2	480.3	2,784.0	3,221.6	545.3	2,145.2	-	224,296	-	-	-	-	446,468
Residuos	t	1,704,177	-	9,979,705	5,436,293	-	19,659	-	-	-	4,041	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,143,875
Bienes hídricos	mmc	24,712	13	1,385	5,265	125	50	13	9	3	6	3	6	10	-	-	423	-	-	-	32,022
Bienes del subsuelo	t	38,932,059	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,932,059
<b>Indicadores económicos</b>																					
Valor agregado		25,890	3,269	43,044	5,801	11,812	38,043	6,709	15,180	6,506	34,962	9,031	6,884	8,392	2,568	-	-	-	-	-	218,091
Personal ocupado		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Indicadores híbridos de uso <sup>1/</sup></b>																					
Intensidad energética		0.22	0.42	2.19	11.00	0.37	0.38	1.00	1.46	0.07	0.08	0.36	0.08	0.26	-	-	-	-	-	-	2.05
Intensidad de agua		0.95	0.00	0.03	0.91	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	-	-	-	-	-	0.15
Intensidad uso bosque		751.33	-	24.57	-	40.32	-	-	-	-	-	2.94	-	-	-	-	-	-	-	-	149.02

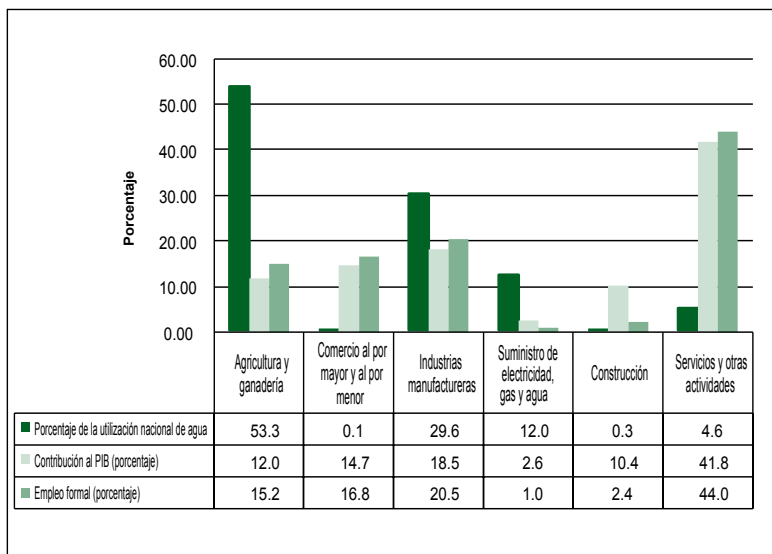
Nomenclatura de actividades económicas (columnas)		Nomenclatura de productos (filas)		Observaciones	Continuación
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	A	Productos de la agricultura y ganadería		
C	Explotación de minas y canteras	A'	Productos de la caza, silvicultura, extracción de madera y actividades de servicios conexos		<sup>11</sup> Los indicadores híbridos presentados en esta oportunidad indican una relación de uso del bien con el valor agregado por actividad económica
D	Industrias manufactureras	B	Productos de la pesca		
E	Suministro de electricidad, gas y agua	C	Productos de la explotación de minas y canteras		
F	Construcción	D	Manufacturas		
G	Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	E	Electricidad, gas y agua		
H	Hoteles y restaurantes	F	Bienes y servicios de la construcción		<b>Nomenclatura de otras transacciones</b> Tx Impuestos netos de subsidios M Márgenes I Importaciones AJ Ajuste CIF/FOB sifmi Servicios de intermediación financiera medidos indirectamente df Consumo final x Exportaciones fbk Formación bruta de capital
I	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	G	Servicios de comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos		
J	Intermediación financiera	H	Servicios de hoteles y restaurantes		
K	Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	I	Servicios de transporte, almacenamiento y comunicaciones		
L	Enseñanza	J	Intermediación financiera		
M	Servicios sociales y de salud	K	Servicios de actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler		
N	Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	L	Servicios de enseñanza		
P	Hogares privados con servicio doméstico para uso final propio	M	Servicios sociales y de salud		
T	Consumidores finales como productores	N	Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales		
W	Transacciones	O	Ajuste CIF/FOB		
Nomenclatura de dimensionales (Dm)					
mqc	millones de quetzales corrientes				
mc	metros cúbicos				
und	unidades				
tj	terajoules				
t	toneladas métricas				
tec	toneladas equivalentes de carbono				
mmc	millones de metros cúbicos				

Fuente: Elaboración propia.



Al observar los flujos con mayor detalle, resalta el comportamiento de cuatro aspectos relevantes: el de la utilización del agua, la oferta energética, la utilización de productos del bosque y las emisiones al aire. Con respecto a la utilización de agua, conforme sucede en la mayoría de países del mundo, el mayor consumo de agua en Guatemala se deriva de las actividades agropecuarias (Figura 4). Por ejemplo, en 2003 estas actividades utilizaron más de 15,703 millones de m<sup>3</sup>, lo que representó más del 53% del total nacional. No obstante, más del 75% de esta agua provino directamente de la lluvia, a través del aprovechamiento de la humedad del suelo. Las actividades agropecuarias contribuyen al 15.21% del empleo formal en el país, mientras que el sector servicios contribuye con un 44% y sólo utiliza un 4.6% de agua.

**Figura 4. Participación de las actividades económicas en la utilización nacional del agua, conformación del PIB y empleo formal (porcentajes de los totales). Año 2003**



**Observación:** Utilización nacional de agua 2003: 29,490 millones de m<sup>3</sup>;  
PIB 2003: 166,620 millones de quetzales contantes; empleo formal: 957,921 empleos.

**Fuente:** Elaboración propia.

En cuanto a la oferta de energía, como se aprecia en el Cuadro 6, queda claro que el consumo de leña es fundamental en la matriz energética nacional; sin embargo destaca también que los derivados del petróleo (gasolina, diésel, búnker, kerosina, gas y otros productos relacionados) juegan un papel fundamental, sobre todo por su amplia participación como energía secundaria, que en general es la que mueve la industria nacional. Los derivados del petróleo son denominados energías secundarias, ya que han sufrido una transformación inicial y, según se aprecia en el Cuadro 6, para el año 2006 éstos fueron importados en su totalidad (145,725.60 mil terajoules), lo que muestra la dependencia energética del país.

**Cuadro 6. Oferta total de energía para Guatemala (terajoules). Año 2006**

Transacción y actividad económica	Leña	Petróleo crudo y gas natural	Carbón <sup>1/</sup>	Bagazo <sup>2/</sup>	Gasolina	Gas oil (diésel)	Fuel oil y búnker <sup>3/</sup>	Kerosina	Gas <sup>4/</sup>	Otros <sup>5/</sup>	Electricidad <sup>6/</sup>	Total
<b>Producción</b>	224,115.8	34,310.7	-	24,197.9	-	-	-	-	-	-	28,498.6	311,122.9
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	224,115.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	224,115.8
Explotación de minas y canteras	-	34,310.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34,310.7
Industrias manufactureras	-	-	-	24,197.9	-	-	-	-	-	-	2,707.7	26,905.6
Suministro de electricidad, gas y agua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25,790.8	25,790.8
<b>Importaciones</b>	-	-	30,503.8	-	38,644.1	52,505.2	30,272.0	3,389.1	13,002.0	7,882.9	30.3	176,229.4
<b>Pérdidas</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(3,405.0)	(3,405.0)
<b>Total de oferta</b>	224,115.8	34,310.7	30,503.8	24,197.9	38,644.1	52,505.2	30,272.0	3,389.1	13,002.0	7,882.9	25,123.9	483,947.3

<sup>1/</sup> Otros minerales no metálicos no contemplados previamente (carbón mineral), <sup>2/</sup> Desperdicios de la industria de la alimentación y el tabaco (bagazo de caña), <sup>3/</sup> Fuel oil y búnker (combustibles para calderas), <sup>4/</sup> Gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos, <sup>5/</sup> Otros productos de la refinación de petróleo no contemplados previamente, <sup>6/</sup> Energía eléctrica, gas, vapor y agua caliente.

**Fuente:** Elaboración propia.

En cuanto a la producción primaria del sector forestal, los productos forestales maderables tienen mayor peso en la oferta, siendo 2003 el año de mayor producción con 5,432.5 millones de quetzales (Cuadro 7). Los productos forestales no maderables (PFNM) reflejan históricamente una aportación menor al 25 por ciento de los maderables. Aunque estos representan un gran potencial para el desarrollo del país, el mercado de PFNM a nivel nacional e internacional, sigue siendo pequeño. La industria secundaria genera mayores niveles de ingreso dentro del sector, alcanzando en 2006 la cifra de 8,232.1 millones de quetzales. Dentro de la industria secundaria, la oferta de madera aserrada, muebles y productos de madera mantuvo la mayor participación durante todo el periodo 2001-2006.

**Cuadro 7. Producción vinculada al bosque en la República de Guatemala (millones de quetzales). Periodo 2001-2006**

Transacción y producto	Año					
	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>Producción</b>	<b>11,703.3</b>	<b>12,122.4</b>	<b>13,431.9</b>	<b>13,641.6</b>	<b>14,177.6</b>	<b>14,980.4</b>
<b>Productos forestales maderables</b>	<b>4,605.0</b>	<b>4,498.4</b>	<b>5,432.5</b>	<b>4,988.1</b>	<b>5,096.7</b>	<b>5,188.9</b>
Troncos de madera	1,856.1	1,724.3	1,715.3	1,840.3	1,745.6	1,768.7
Leña	2,344.4	2,386.1	3,329.5	2,756.6	2,957.6	3,023.7
Puntal, trocilla, estacas, madera para carbón, poste y cerco	404.5	388.0	387.6	391.2	393.5	396.5
<b>Productos forestales no maderables</b>	<b>583.4</b>	<b>648.8</b>	<b>766.3</b>	<b>995.3</b>	<b>1,107.9</b>	<b>1,458.4</b>
Hule natural, chicle, chiquibul y gomas análogas	342.7	408.4	495.7	688.2	744.9	852.7
Ocote, carbón y corcho crudo en plancha	60.7	58.8	55.2	62.3	62.7	63.5
Plantas silvestres y sus productos	180.0	181.5	215.4	244.9	300.3	542.2
<b>Animales silvestres y sus productos</b>	<b>21.5</b>	<b>20.2</b>	<b>20.2</b>	<b>21.7</b>	<b>20.8</b>	<b>21.2</b>
Aves	6.8	6.4	6.4	6.8	6.5	6.7
Reptiles	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Mamíferos	13.9	13.1	13.1	14.1	13.4	13.7
<b>Servicios de turismo</b>	<b>24.9</b>	<b>26.8</b>	<b>27.1</b>	<b>36.6</b>	<b>10.6</b>	<b>47.2</b>
Servicio de turismo a los bosques de Guatemala (connacionales)	2.3	2.4	2.5	3.3	1.0	4.3
Servicio de turismo a los bosques de Guatemala (extranjeros)	22.7	24.4	24.7	33.3	9.6	42.9
<b>Industria secundaria <sup>1/</sup></b>	<b>6,446.4</b>	<b>6,905.1</b>	<b>7,160.6</b>	<b>7,572.3</b>	<b>7,911.6</b>	<b>8,232.1</b>
Madera aserrada, muebles y productos de madera	4,106.7	4,284.3	4,359.4	4,654.5	4,796.1	5,039.1
Papel y productos de papel	2,303.9	2,568.5	2,762.8	2,882.5	3,080.3	3,157.9
Artículos de corcho y otras artesanías	35.9	52.2	38.4	35.3	35.2	35.2
<b>Desperdicios de la madera</b>	<b>22.0</b>	<b>23.2</b>	<b>25.2</b>	<b>27.4</b>	<b>29.9</b>	<b>32.7</b>
<b>Importación</b>	<b>3,296.8</b>	<b>3,516.9</b>	<b>3,585.4</b>	<b>4,082.0</b>	<b>4,234.1</b>	<b>4,628.4</b>
Productos forestales maderables	3.1	2.3	3.6	4.8	4.8	2.2
Productos forestales no maderables	16.6	14.3	31.6	40.5	40.4	45.8
Industria secundaria	3,277.0	3,500.3	3,550.1	4,036.8	4,188.9	4,580.4
Desperdicios de la madera	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0
<b>Impuestos netos de subsidios</b>	<b>314.5</b>	<b>385.9</b>	<b>398.9</b>	<b>441.7</b>	<b>462.5</b>	<b>468.3</b>
Industria primaria	14.6	13.8	14.1	14.9	14.2	14.5
Industria secundaria	299.9	372.1	384.8	426.7	448.3	453.8
<b>Márgenes de comercialización</b>	<b>2,573.9</b>	<b>2,626.6</b>	<b>3,056.9</b>	<b>3,017.8</b>	<b>3,249.3</b>	<b>3,459.9</b>

<sup>1/</sup> La industria secundaria no se considera al momento de calcular el valor agregado del bosque, pero sus insumos son parte de los flujos.

Fuente: Elaboración propia.

Desde la perspectiva de la oferta de residuos, se puede observar que, como producto de la combustión de diversos productos energéticos, los agentes económicos liberan a la atmósfera gases de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y metano ( $\text{CH}_4$ ), entre muchos otros (Cuadro 8). Por ese motivo, en el proceso de elaboración de la CIEE se hace una estimación de los tres gases mencionados, puesto que guardan vínculos estrechos con procesos como el calentamiento global y el cambio climático. Es posible agregar estos gases de acuerdo con su equivalencia en términos del potencial de calentamiento global del dióxido de carbono sobre un horizonte de 20 años<sup>3</sup>. Así, es posible conocer que la economía guatemalteca contribuyó a la cantidad de gases de efecto invernadero de origen humano con un total de 45.6 millones de toneladas equivalentes de dióxido de carbono durante el año 2006. A pesar de que, en términos generales, eso equivale a menos de una unidad porcentual del total emitido en el mundo, es importante tomar en consideración la necesidad que existe de mantener un balance entre las emisiones nacionales y la capacidad de absorción de las mismas a través de una adecuada gestión de la vegetación, cuestión que, como ya se expuso anteriormente, es deficitaria.

3 Los gases de efecto invernadero pueden ser expresados en unidades físicas (gramos, toneladas, etc.) o en términos de  $\text{CO}_2$  equivalente (gramos de  $\text{CO}_2$  equivalente, toneladas de  $\text{CO}_2$  equivalente, etc.). El factor de conversión de unidades físicas a  $\text{CO}_2$  equivalente es el Potencial de Calentamiento Global (PCG), que es considerado como el factor representativo de la medida cuantitativa de los impactos relativos promediados globalmente del forzamiento radiativo de un gas particular. Se define como: "el forzamiento radiativo acumulado de las emisiones de una masa unitaria de gas en relación con un gas de referencia ( $\text{CO}_2$ ), considerando tanto los efectos directos como indirectos, en un horizonte de tiempo especificado". En el caso de la CIEE se utilizó un horizonte de 20 años. Véase la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC/UNFCCC) en <http://unfccc.int> y las conversiones básicas en: [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

**Cuadro 8. Oferta de CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub> producto de la combustión de energéticos (toneladas equivalentes de dióxido de carbono). Año 2006**

Actividades económicas y de consumo	Producto energético									
	Leña	Petróleo crudo y gas natural	Carbón <sup>1)</sup>	Bagazo <sup>2)</sup>	Gasolina	Gas oil (diésel)	Fuel oil y bunker <sup>3)</sup>	Kerosina	Gas <sup>4)</sup>	Otros <sup>5)</sup>
<b>Actividades productivas</b>	<b>4,132,656.6</b>	<b>196,113.4</b>	<b>3,062,013.3</b>	<b>2,502,058.2</b>	<b>1,196,433.8</b>	<b>3,697,223.4</b>	<b>2,336,729.4</b>	<b>202,395.1</b>	<b>215,126.0</b>	<b>544,028.4</b>
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	-	-	-	-	60,320.0	338,026.7	-	-	-	-
Explotación de minas y canteras	-	-	8,666.8	-	38,535.4	38,759.5	-	-	-	-
Industrias manufactureras	3,978,586.9	89,947.0	1,810,615.5	-	419,201.8	842,280.1	901,610.1	-	175,558.2	210,156.9
Suministro de electricidad, gas y agua	-	106,166.4	1,241,363.4	2,502,058.2	4,655.3	303,426.8	1,360,803.6	60,331.6	-	152,400.7
Construcción	-	-	47.8	-	21,401.3	118,569.6	-	-	20.9	179,445.8
Comercio al por mayor y al por menor	75,612.8	-	-	-	136,698.1	412,045.3	-	-	9,989.9	-
Hoteles y restaurantes	77,856.9	-	-	-	57,514.9	238,380.0	74,315.6	-	28,779.0	-
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	-	-	-	-	199,032.4	1,238,155.7	-	141,885.0	185.3	-
Intermediación financiera	-	-	-	-	7,817.6	165.2	-	-	-	-
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	-	0.0	-	-	63,697.2	98,961.0	-	176.5	79.7	-
Enseñanza	-	-	6.3	-	6,173.5	13,207.5	-	-	-	595.6
Servicios sociales y de salud	-	-	21.7	-	28,370.0	41,392.5	-	-	450.2	183.9
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	-	-	-	-	11,153.3	11,739.6	-	-	82.8	14.0
Administración pública	-	-	1,270.5	-	138,707.9	-	-	-	-	1,200.1
Planes de seguridad social obligatorios	-	-	21.3	-	1,764.0	-	-	-	-	31.5
Asociaciones que sirven a hogares	-	-	-	-	791.1	2,113.8	-	-	-	-
Actividad de consumo (incluye sólo a los hogares)	25,417,496.6	-	-	-	1,456,956.2	139,980.7	-	42,527.7	430,725.8	9,981.8
<b>Total de la oferta</b>	<b>29,549,553.21</b>	<b>196,113.43</b>	<b>3,062,013.28</b>	<b>2,502,058.23</b>	<b>2,655,390.04</b>	<b>3,837,204.11</b>	<b>2,336,729.38</b>	<b>244,922.84</b>	<b>645,851.81</b>	<b>554,010.24</b>
										<b>45,581,946.57</b>

<sup>1)</sup> Otros minerales no metálicos no contemplados previamente (carbón mineral). <sup>2)</sup> Desperdicios de la industria de la alimentación y el tabaco (bagazo de caña). <sup>3)</sup> Fuel oil y búnker (combustibles para calderas). <sup>4)</sup> Gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos. <sup>5)</sup> Otros productos de la refinación de petróleo no contemplados previamente.

Fuente: Elaboración propia.

### c. La cuenta de gastos y transacciones ambientales

La información disponible en Guatemala sólo permitió registrar gastos e ingresos ambientales del sector público, los cuales se dividen en tres niveles de gobierno: i) Gobierno central, ii) Gobierno desconcentrado o nivel departamental, donde los Consejos Departamentales de Desarrollo (CODEDE) ejecutan la mayor parte del gasto ambiental, y iii) Gobierno descentralizado o municipal.

El gasto público ambiental total (incluye gasto corriente y de capital) en Guatemala en el 2006 ascendió a Q1,400 millones, donde las instancias del gobierno central participaron con un 36% (Q499 millones), los gobiernos municipales con el 43% (Q605 millones) y los Consejos Departamentales de Desarrollo (CODEDE) con un 21% (Q296 millones) del total (Cuadro 9). El gasto ambiental nacional en 2006 con respecto a la inversión total nacional fue del 19%, destacándose que los CODEDE dedican el mayor porcentaje de su presupuesto de inversión (30%) para aspectos ambientales.

El gasto público ambiental total (el cual incluye los tres niveles de gobierno), representó un 0.6% del PIB en 2006, y un 3.9% del presupuesto público total. El gasto ambiental nacional por persona es de US\$ 11.8 per cápita, lo cual es bastante bajo si se compara con otros países de la región mesoamericana. En efecto, México gastó en el 2006 US\$47 per cápita y Costa Rica dedicó US\$34 per cápita en 2002, mientras que en el bloque EU25 el gasto ambiental es más de US\$150 per cápita.

**Cuadro 9. Inversión pública (ejecutada) total y gasto ambiental, según tres niveles de gobierno en Guatemala, año 2006 (millones de quetzales y porcentajes)**

Nivel de gobierno	Inversión total ejecutada (millones de quetzales)	Gasto ambiental ejecutado (millones de quetzales)	Inversión ambiental como porcentaje del total de inversión pública (ejecutada)
Gobierno central	3,702	499	13%
Consejo Departamental de Desarrollo (CODEDE)	984	296	30%
Gobiernos municipales <sup>1/</sup>	2,705	605	22%
<b>Total nacional</b>	<b>7,391</b>	<b>1,400</b>	<b>19%</b>

<sup>1/</sup> Se incluyen 283 de 333 municipalidades.

**Fuente:** Elaboración propia.

#### d. La cuenta de agregados e indicadores complementarios

En Guatemala, el Producto Interno Neto Ajustado Ambientalmente (PINA) del año 2006 fue equivalente al 94 por ciento del PIB, lo cual evidencia una sobreestimación del verdadero desempeño de la economía. Esta situación corresponde a un escenario intermedio, donde el crecimiento económico se basa, en buena medida, en mayores grados de agotamiento de los recursos naturales y de deterioro ambiental, lo cual equivale a un crecimiento económico insostenible, que debe ser revertido a través de políticas globales y sectoriales que en su formulación e implementación tomen en cuenta al subsistema ambiental (Cuadro 10).<sup>4</sup>

**Cuadro 10. Ajustes a los agregados macroeconómicos, año 2006**

Saldo contable	Sigla / Identidad	Año					
		2001	2002	2003	2004	2005	2006
Producto Interno Bruto	(PIB)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Depreciación del Capital Producido <sup>1/</sup>	(DCP)	4.57	4.47	4.62	4.52	4.27	4.47
Producto Interno Neto	(PIN=PIB-DCP)	95.43	95.53	95.38	95.48	95.73	95.53
Depreciación del Activo Forestal	(DAF)	0.82	0.86	0.89	0.87	0.96	0.94
Depreciación de los Activos del Subsuelo	(DAS)	0.61	0.61	0.47	0.46	0.51	0.60
Producto Interno Bruto Ajustado Ambientalmente	(PIBA=PIB-DAF-DAS)	98.56	98.53	98.65	98.67	98.53	98.46
Producto Interno Neto Ajustado Ambientalmente	(PINA=PIN-DAF-DAS)	93.99	94.06	94.03	94.15	94.26	94.00

<sup>1/</sup> Cálculos propios con base en García & López (2008). Incluye la construcción privada, la construcción pública, los bienes de capital y otros rubros de inversión.

**Fuente:** Elaboración propia.

- 4 Se proponen tres situaciones hipotéticas en una economía cuando a sus indicadores macroeconómicos se les incorpora la variable ambiental: a) Situación intermedia, que fue señalada con anterioridad; b) Situación ideal u óptima, que se presenta cuando a un mayor crecimiento ajustado ambientalmente le corresponde un menor agotamiento de los recursos naturales y a un menor deterioro ambiental, lo cual puede interpretarse como crecimiento económico sustentable o crecimiento del PIBA; y c) Situación completamente indeseable, donde la recesión económica (crecimiento negativo del PIB) está asociada a mayores grados de agotamiento de los recursos naturales y con mayor deterioro ambiental (basado en la propuesta de El Serafy, 1997).

## La utilidad para la formulación de políticas de Estado y la búsqueda del desarrollo

Para definir la utilidad del SCAEI en la formulación de políticas es preciso dimensionar dos aspectos fundamentales: el desafío ambiental y la naturaleza del aporte que hace el proceso del SCAEI. En el primer caso, existe consenso en que el proceso de desarrollo de Guatemala se caracteriza por una institucionalidad muy débil, una tasa de crecimiento económico muy modesta, una aguda desigualdad en el acceso a la riqueza y tasas alarmantes de agotamiento, deterioro y contaminación de la naturaleza. Cualquier mejora en esas variables, o incluso su mantenimiento, sólo será posible mediante acciones enfocadas a dismantelar las condiciones de insostenibilidad que conducen progresivamente hacia niveles críticos de ingobernabilidad que podrían incluso llevar al país a eventos de confrontación social. Actualmente se hace cada vez más fuerte la idea de un “Pacto de élites” para definir condiciones básicas de concertación para impulsar una serie de políticas de Estado que conduzcan a retomar caminos de paz y progreso colectivo. Esas políticas de Estado deben atender de manera balanceada prioridades dentro de cuatro dimensiones equitativamente fundamentales en la búsqueda de desarrollo, siendo éstas la institucional, la social, la económica y la ambiental. En este contexto, queda claro que las posibilidades de éxito en la gestión ambiental dependen de la habilidad nacional de conducir a un modelo de desarrollo integral.

En el segundo caso, está igualmente claro que el SCAEI aporta información y conocimiento, lo cual puede permitir configurar propuestas con mucho rigor y pertinencia. Es decir, el propósito de revelar el aporte de los componentes ambientales al sistema socioeconómico nacional está cumplido con un carácter formal. La utilización de los hallazgos de dicho marco analítico para conducir hacia los procesos de cambio a favor del ambiente es, sin embargo, dependiente de un cambio estructural en el país. Al parecer, las múltiples y loables tareas de incidencia política que conduce el amplio conglomerado de



organizaciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, que trabajan a favor de esta causa, están condenadas a chocar frente a estas limitaciones estructurales que, en el caso de persistir, probablemente hagan necesario el desarrollo de un nuevo modelo de “incidencia política” en torno a las causas del sostenido deterioro ambiental, tomando en cuenta al SCAEI como uno de los elementos que abona a este proceso.

## Temas integradores y síntesis

En esta sección se hace una mayor integración de datos con el objeto de presentar una síntesis de indicadores básicos para responder a algunas preguntas clave, tales como: ¿Cuáles son los principales flujos entre los subsistemas natural y económico?, ¿cuáles son los actores (actividades económicas y consumidores) en estas relaciones? y ¿cuáles son las inversiones en el subsistema natural?

### a. Síntesis de indicadores seleccionados

Indicador por cuenta	Tema	Unidad	2001	2006
<b>Cuenta de activos</b>				
Tierra forestal nacional ( $f=a+b+c+d$ )	CIB	hectárea	5,976,752.6	5,694,561.3
Tierra forestal con bosque natural (a)	CIB	hectárea	4,290,069.3	4,003,114.4
Tierra forestal con bosque plantado (b)	CIB	hectárea	163,033.3	156,534.2
Tierra forestal abierta (c)	CIB	hectárea	777,002.7	730,626.4
Tierra forestal arbustiva (d)	CIB	hectárea	746,647.3	804,286.2
Tierra forestal con bosque protegido	CIB	hectárea	2,277,135.8	2,264,876.2
Tasa de deforestación en relación a cobertura existente	CIB	porcentaje	1.6	1.6
Volumen de madera en pie nacional	CIB	metro cúbico	771,319,414.1	695,281,693.8
Disponibilidad de madera en pie	CIB	metro cúbico	484,917,180.2	433,964,802.5
Valor económico de la madera en pie	CIB	quetzales	56,351,885,555.8	83,467,047,371.0
Disponibilidad promedio anual de agua	CIRH	millones de metros cúbicos		93,388.5
Disponibilidad de agua per cápita	CIRH	metros cúbicos por habitante	8,118.2	7,173.4
Existencias de hidrocarburos	CIRS	tonelada métrica	2,836,218,553.9	2,709,641,630.2
Existencias de minerales metálicos	CIRS	tonelada métrica	3,035,478.1	3,011,486.9
Existencias de minerales no metálicos	CIRS	tonelada métrica	183,350,756.4	181,893,923.3
Superficie de espejo de agua para actividades acuícolas	CIRPA	hectárea		441.4

Continuación

Indicador por cuenta	Tema	Unidad	2001	2006
Fincas con actividades acuícolas	CIRPA	unidad		1,908.0
Estanques para uso acuícola	CIRPA	unidad		4,908.0
<b>Cuenta de flujos</b>				
<b>Utilización de bienes y servicios del subsistema natural</b>				
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIB	metro cúbico	2,815,025.6	2,591,293.8
Explotación de minas y canteras	CIB	metro cúbico	1,761.6	8,124.0
Industrias manufactureras	CIB	metro cúbico	6,435,231.9	6,900,098.5
Suministro de electricidad, gas y agua	CIB	metro cúbico	2,810.1	3,607.3
Construcción	CIB	metro cúbico	741,324.0	913,869.8
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIB	metro cúbico	110,082.2	158,895.1
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIB	unidad	43,861.5	40,364.1
Hoteles y restaurantes	CIB	metro cúbico	84,913.6	99,388.4
Hoteles y restaurantes	CIB	unidad	131,585.5	121,093.3
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CIB	metro cúbico	6,602.1	9,281.0
Intermediación financiera	CIB	metro cúbico	11,923.6	15,085.7
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIB	metro cúbico	32,318.1	40,572.5
Enseñanza	CIB	metro cúbico	29,783.9	37,020.5
Enseñanza	CIB	unidad	456.6	420.2
Servicios sociales y de salud	CIB	metro cúbico	4,059.1	5,255.5
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	CIB	metro cúbico	19,271.5	23,770.8
Gasto de consumo final	CIB	metro cúbico	20,672,076.2	23,033,945.2
Gasto de consumo final	CIB	unidad	127,192.8	117,050.8
Formación bruta de capital	CIB	metro cúbico	18,982.8	13,233.1
Exportaciones	CIB	metro cúbico	992,083.1	1,329,631.7
Exportaciones	CIB	unidad	49,858.3	45,882.8
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIEE	terajoules	4,785.8	5,738.3
Explotación de minas y canteras	CIEE	terajoules	1,092.7	1,380.7
Industrias manufactureras	CIEE	terajoules	83,551.4	94,297.1
Suministro de electricidad, gas y agua	CIEE	terajoules	53,703.5	63,797.2
Construcción	CIEE	terajoules	1,764.0	4,429.1
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIEE	terajoules	11,469.6	14,557.1

Continuación

Indicador por cuenta	Tema	Unidad	2001	2006
Hoteles y restaurantes	CIEE	terajoules	5,746.0	6,715.9
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CIEE	terajoules	18,579.8	22,099.2
Intermediación financiera	CIEE	terajoules	491.6	460.3
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIEE	terajoules	2,316.6	2,784.0
Enseñanza	CIEE	terajoules	2,740.1	3,221.6
Servicios sociales y de salud	CIEE	terajoules	404.7	545.3
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	CIEE	terajoules	1,609.6	2,145.2
Gasto de consumo final	CIEE	terajoules	207,921.9	224,296.4
Formación bruta de capital	CIEE	terajoules	(32,928.7)	4,556.9
Exportaciones	CIEE	terajoules	42,672.1	32,922.8
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIRE	tonelada métrica	1,670,394.4	1,704,176.9
Industrias manufactureras	CIRE	tonelada métrica	6,908,664.6	9,979,704.5
Suministro de electricidad, gas y agua	CIRE	tonelada métrica	5,663,229.4	5,436,292.9
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIRE	tonelada métrica	13,582.2	19,659.2
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIRE	tonelada métrica	4,376.8	4,041.4
Gasto de consumo final	CIRE	tonelada métrica	28,970.4	26,803.5
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIRH	millones de metros cúbicos	23,233.3	24,712.0
Explotación de minas y canteras	CIRH	millones de metros cúbicos	4.6	12.6
Industrias manufactureras	CIRH	millones de metros cúbicos	1,008.7	1,385.2
Suministro de electricidad, gas y agua	CIRH	millones de metros cúbicos	3,342.0	5,264.8
Construcción	CIRH	millones de metros cúbicos	68.5	124.8
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIRH	millones de metros cúbicos	35.4	50.1
Hoteles y restaurantes	CIRH	millones de metros cúbicos	8.6	12.7
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CIRH	millones de metros cúbicos	4.0	9.1
Intermediación financiera	CIRH	millones de metros cúbicos	2.1	2.9
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIRH	millones de metros cúbicos	3.8	5.9

Continuación

Indicador por cuenta	Tema	Unidad	2001	2006
Enseñanza	CIRH	millones de metros cúbicos	8.5	3.3
Servicios sociales y de salud	CIRH	millones de metros cúbicos	4.5	5.7
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	CIRH	millones de metros cúbicos	6.0	9.9
Gasto de consumo final	CIRH	millones de metros cúbicos	373.3	422.9
Explotación de minas y canteras	CIRS	tonelada métrica	227,928.7	210,983.6
Industrias manufactureras	CIRS	tonelada métrica	21,322,935.7	22,871,506.3
Suministro de electricidad, gas y agua	CIRS	tonelada métrica	156,524.0	1,643,119.0
Construcción	CIRS	tonelada métrica	4,729,000.3	3,862,443.6
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIRS	tonelada métrica	122,105.1	64,128.0
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CIRS	tonelada métrica	10,752.9	6,026.2
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIRS	tonelada métrica	1,648.9	2,099.1
Enseñanza	CIRS	tonelada métrica	288,837.3	44,982.6
Servicios sociales y de salud	CIRS	tonelada métrica	4,008.1	1,851.3
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	CIRS	tonelada métrica	9,728.2	5,385.8
Gasto de consumo final	CIRS	tonelada métrica	263,869.5	217,280.3
Formación bruta de capital	CIRS	tonelada métrica	7,226,906.0	9,703,258.2
Exportaciones	CIRS	tonelada métrica	11,923,505.8	1,577,055.6
<b>Oferta de residuos y emisiones</b>				
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIB	metro cúbico	18,108,459.4	19,452,107.5
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIB	unidad	320,270.6	294,733.3
Industrias manufactureras	CIB	metro cúbico	1,874,942.0	2,142,044.6
Suministro de electricidad, gas y agua	CIB	metro cúbico	9.2	11.9
Construcción	CIB	metro cúbico	474,120.3	476,290.8
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIB	metro cúbico	3.1	4.1
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIB	unidad	1,556.1	1,432.1
Enseñanza	CIB	metro cúbico	28,644.9	28,252.0
Servicios sociales y de salud	CIB	metro cúbico	158.7	206.6
Consumidores finales como productores	CIB	metro cúbico	10,230,698.0	11,488,604.3
Consumidores finales como productores	CIB	unidad	31,128.0	28,645.9

Continuación

Indicador por cuenta	Tema	Unidad	2001	2006
Importaciones	CIB	metro cúbico	1,261,213.2	1,595,550.6
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIEE	tonelada equivalente de carbono	331,132.1	398,946.7
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIEE	terajoules	210,587.6	224,115.8
Explotación de minas y canteras	CIEE	tonelada equivalente de carbono	71,066.5	85,961.7
Explotación de minas y canteras	CIEE	terajoules	44,805.5	34,310.7
Industrias manufactureras	CIEE	tonelada equivalente de carbono	7,566,324.9	8,427,956.5
Industrias manufactureras	CIEE	terajoules	18,621.3	26,905.6
Suministro de electricidad, gas y agua	CIEE	tonelada equivalente de carbono	4,764,022.5	5,731,206.2
Suministro de electricidad, gas y agua	CIEE	terajoules	17,122.0	22,385.8
Construcción	CIEE	tonelada equivalente de carbono	125,840.6	319,485.3
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIEE	tonelada equivalente de carbono	572,702.4	634,326.2
Hoteles y restaurantes	CIEE	tonelada equivalente de carbono	410,806.6	476,846.5
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CIEE	tonelada equivalente de carbono	1,360,425.5	1,579,258.4
Intermediación financiera	CIEE	tonelada equivalente de carbono	16,400.0	7,982.8
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIEE	tonelada equivalente de carbono	145,506.5	168,172.0
Enseñanza	CIEE	tonelada equivalente de carbono	121,409.9	142,995.3
Servicios sociales y de salud	CIEE	tonelada equivalente de carbono	16,698.2	19,982.8
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	CIEE	tonelada equivalente de carbono	74,549.1	91,057.3
Consumidores finales como productores	CIEE	tonelada equivalente de carbono	25,703,607.5	27,497,668.9
Importaciones	CIEE	terajoules	114,784.4	176,229.4
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIRE	tonelada métrica	18,248,775.6	19,842,347.2
Explotación de minas y canteras	CIRE	tonelada métrica	20,938.3	19,466.0
Industrias manufactureras	CIRE	tonelada métrica	62,233,184.8	92,446,899.8
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CIRE	tonelada métrica	2,796.1	2,796.1
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	CIRE	tonelada métrica	37,913.4	35,064.1
Consumidores finales como productores	CIRE	tonelada métrica	1,321,016.4	1,485,972.7
Importaciones	CIRE	tonelada métrica	1,920.9	1,663.7

Continuación

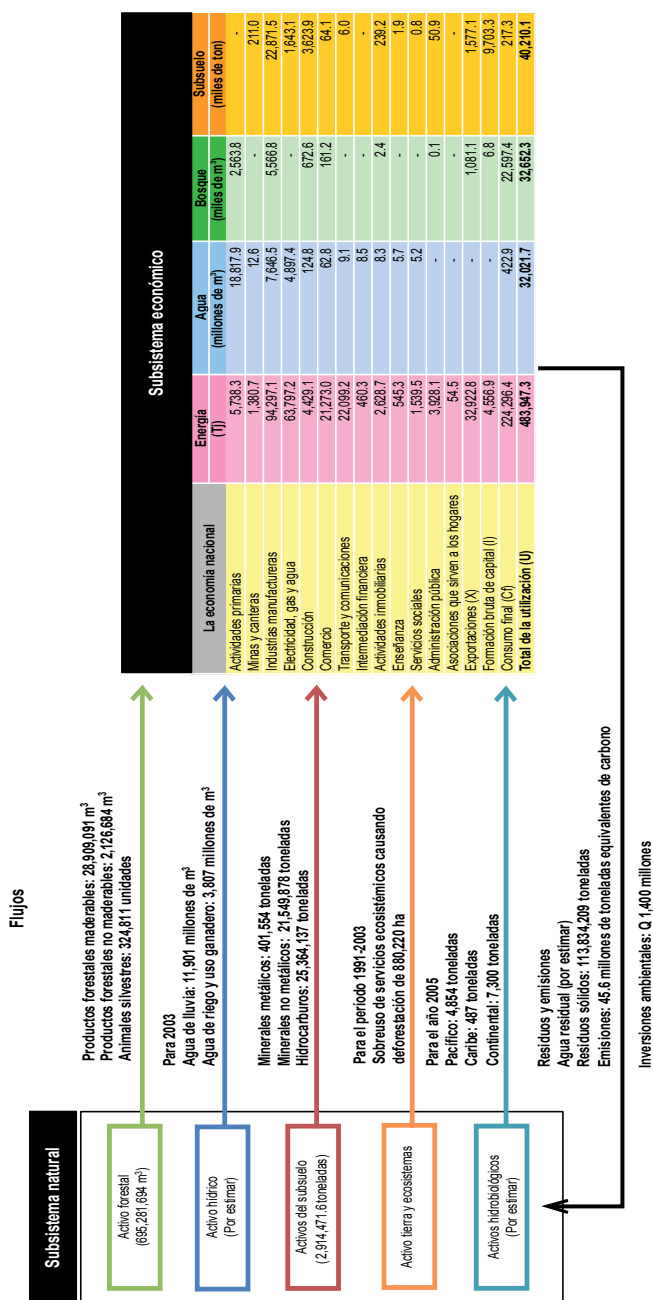
Indicador por cuenta	Tema	Unidad	2001	2006
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	CIRH	millones de metros cúbicos	23,233.3	24,712.0
Explotación de minas y canteras	CIRH	millones de metros cúbicos	4.6	12.6
Industrias manufactureras	CIRH	millones de metros cúbicos	1,008.7	1,385.2
Suministro de electricidad, gas y agua	CIRH	millones de metros cúbicos	3,342.0	5,264.7
Construcción	CIRH	millones de metros cúbicos	68.5	124.8
Comercio al por mayor y al por menor, reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	CIRH	millones de metros cúbicos	35.4	50.1
Hoteles y restaurantes	CIRH	millones de metros cúbicos	8.6	12.7
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	CIRH	millones de metros cúbicos	4.0	9.1
Intermediación financiera	CIRH	millones de metros cúbicos	2.1	2.9
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	CIRH	millones de metros cúbicos	3.8	5.9
Enseñanza	CIRH	millones de metros cúbicos	8.5	3.3
Servicios sociales y de salud	CIRH	millones de metros cúbicos	4.5	5.7
Otras actividades de servicios comunitarias, sociales y personales	CIRH	millones de metros cúbicos	6.0	9.9
Consumidores finales como productores	CIRH	millones de metros cúbicos	373.3	422.9
Explotación de minas y canteras	CIRS	toneladas métricas	42,886,455.8	38,932,058.5
Industrias manufactureras	CIRS	toneladas métricas	975,388.4	
Importaciones	CIRS	toneladas métricas	2,425,906.2	1,278,061.1
<b>Cuentas de agregados e indicadores complementarios</b>				
PIB ajustado por depreciación del bosque	CIB	porcentaje del PIB	99.2	99.1
PIB ajustado por depreciación del subsuelo	CIRS	porcentaje del PIB	99.4	99.4
PIB ajustado ambientalmente	SCAEI	porcentaje del PIB	94.0	94.0
Contribución económica del bosque a la economía	CIB	miles de quetzales	4,632,970.6	5,914,012.5
Intensidad nacional en el uso del agua	CIRH	metros cúbicos por cada mil quetzales de valor agregado	191.2	139.5
Valor agregado total de actividades del subsuelo	CIRS	miles de quetzales	146,911.8	229,836.1
Valor agregado de la pesca	CIRPA	porcentaje del PIB	0.2	0.2
Tasa promedio de descarte	CIRPA	porcentaje	26.5	37.0

Fuente: Elaboración propia.

## **b. Síntesis de las relaciones entre los subsistemas natural y económico**

En la Figura 5 se muestra un esquema resumido de registros relevantes de las relaciones entre la economía y el ambiente que se consignan en el SCAEI. El subsistema natural está compuesto por el conjunto de activos que, para el caso del SCAEI, lo constituyen los bienes forestales, los bienes hídricos, los bienes del subsuelo, la tierra y los ecosistemas y los activos hidrobiológicos (izquierda de la figura). Estos proveen bienes y servicios al subsistema económico, señalados con las flechas de color verde, azul, rojo, naranja y celeste (por ejemplo productos forestales no maderables y maderables, animales silvestres, agua, minerales, servicios de los ecosistemas y otros) (centro de la figura). El subsistema económico utiliza estos bienes y servicios para el desarrollo de las actividades económicas, las exportaciones, la formación bruta de capital y el consumo final (derecha de la figura). Al mismo tiempo, el subsistema económico genera impactos al ambiente en forma de residuos (sólidos, líquidos y gaseosos). A la vez, para mitigar estos impactos se realizan inversiones públicas y privadas, estas últimas de poca envergadura (flecha negra, centro de figura).

**Figura 5. Principales relaciones entre los subsistemas natural y económico en las cuentas ambientales y económicas integradas**



**Fuente:** Elaboración propia.



## Referencias


- El Serafy, S. (1989). The proper calculation of income from depletable natural resources. In: Y.J. Abroad, S. El Serafy & E. Lutz (Editors). *Environmental Accounting for Sustainable Development*. Washington, D.C.: UNEP, World Bank.
- El Serafy, S. (1997). Green accounting and economic policy. *Ecological Economics* 21, 217-229.
- García, M. y López, A. (2008). El acervo de capital en Guatemala en la segunda mitad del siglo XX. *Notas monetarias*. Guatemala: Banco de Guatemala (BANGUAT).
- URL-IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2007). *Elementos esenciales para la compilación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala*. Guatemala: Autor.
- URL-IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009. Las señales ambientales y su relación con el desarrollo*. Guatemala: Autor.
- UN, EC, IMF, OECD, WB (United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development & World Bank). (1993). *Handbook of national accounting: System of National Accounts*. New York: Author.
- UN, EC, IMF, OECD, WB (United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development & World Bank). (2003). *Handbook of national accounting: Integrated environmental and economic accounting*. New York: Author.

### Otras publicaciones de la serie divulgativa:

1. Folleto informativo del IARNA (1 y 2 edición)
2. Folleto: Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala
3. Afiche Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas de Guatemala
4. Afiche de actividades del IARNA
5. Cuenta Integrada de Recursos Hídricos (CIRH). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala
6. Cuenta Integrada de Energía y Emisiones (CIEE). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala
7. Cuenta Integrada del Bosque (CIB). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala
8. Cuenta Integrada de Tierra y Ecosistemas (CITE). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala
9. Cuenta Integrada de Bienes Pesqueros y Acuícolas (CIRPA). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala
10. Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala
11. Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales (CIGTA). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala
12. Cuenta Integrada de Residuos (CIRE). Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala

ISBN: 978-9929-554-87-0



 Impreso en papel reciclado  
Impresión gracias al apoyo de:



Embajada del Reino  
de los Países Bajos

# iar na

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente  
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Edificio Q, oficina 101. Vista Hermosa III, Campus Central, zona 16  
Tels.: (502) 2426-2559 ó 2426-2626, ext. 2657 -Fax: Ext. 2649  
[iar na@url.edu.gt](mailto:iar na@url.edu.gt) - [www.url.edu.gt/iar na](http://www.url.edu.gt/iar na) - [www.infoiar na.org.gt](http://www.infoiar na.org.gt)