



**BANCO DE
GUATEMALA**

**Banco de Guatemala
Departamento de Estadísticas Macroeconómicas
Sección de Cuentas Ambientales**

Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala Cuenta de Bosque

**Aspectos conceptuales, fuentes de
información y procedimientos metodológicos**

Septiembre 2026



Autoridades

Alvaro González Ricci

Presidente

José Alfredo Blanco Valdés

Vicepresidente

Jorge Vinicio Cáceres Dávila

Gerente General

Johny Gramajo Marroquín

Gerente Económico

William Ariel Cano Hernández

Gerente Financiero

Herberth Solórzano Somoza

Gerente Administrativo

Leonel Hipólito Moreno Mérida

Gerente Jurídico

Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala

Cuenta de Bosque

Presentación

El Banco de Guatemala, en el marco de su Plan Estratégico Institucional 2022–2026, estableció como uno de sus objetivos prioritarios la implementación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), en concordancia con los estándares y las mejores prácticas internacionales. Esta iniciativa busca fortalecer la incorporación de la dimensión ambiental en el Sistema de Cuentas Nacionales y ampliar el análisis de las relaciones entre la economía y el medio ambiente.

La Cuenta de Bosque (CB) forma parte del marco del SCAE y tiene como propósito generar información estadística sobre los recursos forestales y su relación con la economía. Para ello, permite caracterizar el aprovechamiento de los insumos naturales provenientes del ambiente para la producción de productos forestales, así como su utilización, proporcionando trazabilidad de estos recursos a lo largo de su recorrido, desde su incorporación a la economía, circulación e intercambio con el resto del mundo, hasta la generación y retorno de residuos al ambiente derivados de los procesos de extracción de recursos forestales y producción.

La información generada por la Cuenta de Bosque permite analizar la disponibilidad y evolución de los recursos forestales, su utilización en las actividades productivas y de consumo, así como los cambios asociados a su aprovechamiento. De esta manera, proporciona una base analítica para evaluar los patrones de producción y consumo y la relación entre las actividades económicas y los recursos forestales, contribuyendo a la formulación y seguimiento de políticas orientadas a su gestión sostenible. La información se compila con periodicidad anual y se expresa en unidades físicas, según el componente analizado, lo que facilita la comparabilidad de los resultados y su integración con otras estadísticas económicas y ambientales.

El documento se estructura en tres capítulos. El primero presenta el marco general y conceptual de la Cuenta de Bosque (CB), incluidos sus antecedentes, objetivos y principales conceptos; el segundo describe las fuentes de información utilizadas; y el tercero desarrolla el procedimiento metodológico aplicado para la compilación, integración, cálculo, validación y aseguramiento de la calidad de la información.

Agradecimientos

El Banco de Guatemala agradece especialmente la colaboración de las instituciones públicas que proporcionaron información estadística y técnica para la elaboración de la presente cuenta ambiental. Asimismo, reconoce el apoyo brindado por las empresas, las asociaciones del sector privado y demás organizaciones que atendieron los requerimientos de información y contribuyeron con datos relevantes para su compilación.

Consideraciones generales

Nota al lector:

El presente documento describe los principales aspectos conceptuales y metodológicos considerados para la elaboración de la cuenta, en concordancia con los principios, conceptos y recomendaciones establecidos en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE) y demás referencias metodológicas aplicables.

Los aspectos descritos constituyen el marco de referencia para la compilación de la cuenta y tienen fines estadísticos y analíticos, procurando mantener la coherencia conceptual y contable con el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN).

Elaboración técnica:

Departamento de Estadísticas Macroeconómicas
Sección de Cuentas Ambientales
Banco de Guatemala

Período de referencia de la información:

La presente publicación reúne información correspondiente al período 2013–2024.

Fecha de publicación:

Septiembre de 2026

Forma sugerida de citar este documento:

Banco de Guatemala. (2026). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala Cuenta de Bosque. Aspectos conceptuales, fuentes de información y procedimientos metodológicos.*



7a. Av. 22-01, zona 1, Guatemala, C. A.

Código Postal: 01001



(502) 2429 6000

(502) 2485 6000



www.banguat.gob.gt

Índice

Presentación	i
Agradecimientos	ii
Consideraciones generales	iii
Siglas y acrónimos	v
I. Marco general y conceptual	1
A. Antecedentes	1
B. Objetivos	2
1. Objetivo general	2
2. Objetivos específicos	2
C. Aspectos conceptuales	2
1. Conceptos y definiciones principales	3
II. Fuentes de información	6
A. Información utilizada	6
III. Procedimiento metodológico	8
A. Proceso de compilación y tratamiento de la información	8
1. Clasificación y organización de la información	8
2. Integración en los Cuadros de Oferta y Utilización	9
3. Identidad de la Cuenta de Bosque	10
B. Metodología de cálculo	11
1. Procedimientos de cálculo e integración	11
2. Cálculo de indicadores	14
C. Validación y calidad de la información	15
Glosario	17
Referencias bibliográficas	18
Anexos	22

Siglas y acrónimos

BANGUAT	Banco de Guatemala
BM	Banco Mundial
CB	Cuenta de Bosque
CCP	Clasificación Central de Productos
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONESFORGUA	Consejo Nacional de Estándares de Manejo Forestal Sostenible para Guatemala
COU	Cuadro de Oferta y Utilización
COU-F	Cuadro de Oferta y Utilización Físico
DQAF	Marco de Evaluación de la Calidad de los Datos (siglas en inglés)
ENCOVI	Encuesta Nacional de Condiciones de Vida
ENEI	Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos
Eurostat	Oficina Estadística de la Unión Europea
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (siglas en inglés)
IARNA	Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INE	Instituto Nacional de Estadística
ITTO	Organización Internacional de las Maderas Tropicales (siglas en inglés)
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEM	Ministerio de Energía y Minas
NAEG	Nomenclatura de Actividades Económicas para Guatemala
NCBG	Nomenclatura de la Cuenta de Bosque de Guatemala
NPG	Nomenclatura de Productos para Guatemala
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIMT	Organización Internacional de las Maderas Tropicales
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PEI	Plan Estratégico Institucional
PFM	Productos Forestales Maderables
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PIB	Producto Interno Bruto
SAT	Superintendencia de Administración Tributaria
SCAE	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica

I. Marco general y conceptual

A. Antecedentes

Desde finales de la década de 1980, se fortaleció el reconocimiento de la estrecha relación entre el ambiente, la economía y el bienestar social. El informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo destacó la interdependencia entre los procesos ecológicos y económicos y señaló la necesidad de integrar los objetivos económicos, sociales y ambientales en las decisiones de política (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987). Este planteamiento evidenció la importancia de disponer de información integrada para comprender las interacciones entre las actividades económicas y el ambiente.

En respuesta a esta necesidad, las Naciones Unidas impulsó el desarrollo de marcos contables orientados a integrar de manera coherente la información ambiental y económica. En 1993 se publicó, en versión provisional, el Manual de contabilidad nacional: contabilidad ambiental y económica integrada. Ese mismo año se creó el Grupo de Londres sobre Contabilidad Ambiental, con el propósito de promover el intercambio de experiencias y contribuir al desarrollo metodológico de las cuentas ambientales.

Posteriormente, en 2003 se publicó el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada 2003 (SCAE-2003), mediante el cual se ampliaron y consolidaron los avances conceptuales y metodológicos de la versión provisional. Durante los años siguientes, el marco fue revisado y perfeccionado mediante procesos de consulta internacional orientados a fortalecer su consistencia, aplicabilidad y vinculación con el Sistema de Cuentas Nacionales.

Este proceso culminó con la adopción, en 2012, del Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE-MC) como estándar estadístico internacional. El SCAE-MC proporciona un marco conceptual y metodológico común para organizar información ambiental y económica de manera coherente y comparable, y constituye la base para el desarrollo de cuentas y extensiones temáticas relacionadas con los recursos naturales, los flujos físicos y las interacciones entre el ambiente y la economía.

En Guatemala, los primeros avances en esta materia se desarrollaron mediante la colaboración del Banco de Guatemala (BANGUAT), el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la Universidad Rafael Landívar (URL), por medio del entonces Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente, actualmente denominado Instituto de Investigación en Ciencias Naturales y Tecnología (IARNA). En el marco de este esfuerzo interinstitucional se realizaron ejercicios orientados a adaptar los conceptos y métodos de la contabilidad ambiental a las condiciones y fuentes de información disponibles en el país. Estas experiencias permitieron establecer bases conceptuales, metodológicas e institucionales para el desarrollo posterior de las cuentas ambientales.

Como resultado de este proceso, en 2013 se publicó el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala 2001–2010: Compendio estadístico, documento que reunió los principales aspectos conceptuales y metodológicos, así como los cuadros estadísticos de las cuentas ambientales elaboradas durante ese período. Este trabajo constituyó un antecedente

relevante para la institucionalización y el fortalecimiento de la contabilidad ambiental en Guatemala (INE *et al.*, 2013).

Actualmente, en el marco de su Plan Estratégico Institucional vigente y de los lineamientos del SCAE, el Banco de Guatemala impulsa el fortalecimiento de la contabilidad ambiental mediante la elaboración de las cinco Cuentas Ambientales: Agua, Energía y Emisiones al Aire, Flujo de Materiales, Residuos y Bosque. Aunque cada cuenta aborda recursos o flujos ambientales específicos, su compilación forma parte de un proceso integrado y secuencial. Este enfoque favorece, cuando corresponde, la utilización de fuentes, clasificaciones y elementos comunes, así como la reutilización de información compilada entre las cuentas, con el propósito de generar estadísticas coherentes y comparables para analizar las relaciones entre la economía y el ambiente.

B. Objetivos

1. Objetivo general

Registrar y analizar de manera integrada los flujos físicos de recursos forestales entre el ambiente y la economía guatemalteca, con el fin de generar información que apoye el análisis económico y ambiental y la gestión sostenible de los recursos forestales.

2. Objetivos específicos

- Cuantificar anualmente los flujos físicos de recursos forestales entre el ambiente y la economía guatemalteca, desagregados por tipo de flujo, producto y actividad económica.
- Cuantificar los insumos forestales extraídos del ambiente, los productos forestales generados y utilizados dentro de la economía y los residuos forestales que retornan al ambiente.
- Calcular indicadores sobre la extracción, utilización y aprovechamiento de los recursos forestales, con el propósito de apoyar el análisis económico y ambiental de la Cuenta de Bosque.

C. Aspectos conceptuales

La Cuenta de Bosque (CB) se fundamenta en los conceptos, las definiciones y los principios contables establecidos en el Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012 (SCAE-MC), así como en los lineamientos internacionales especializados en contabilidad forestal. Estos marcos permiten describir de manera coherente la disponibilidad, la utilización y los cambios de los recursos forestales, así como su relación con la economía.

La compilación de la cuenta se complementa con las orientaciones del *European forest accounts handbook: 2024 edition* (Eurostat, 2024), el *Forest Accounting Sourcebook: Policy Applications and Basic Compilation* (Banco Mundial, 2017) y el *System of Environmental-Economic Accounting for Agriculture, Forestry and Fisheries* (FAO, 2020). Estos documentos proporcionan orientaciones para la recopilación, clasificación, estimación y presentación de información relacionada con la extracción de recursos maderables y no maderables, la

producción y utilización de productos forestales, así como la generación de residuos derivados de su aprovechamiento y transformación.

En el marco del SCAE, los flujos físicos representan los movimientos de materiales entre el ambiente y la economía, así como aquellos que ocurren dentro de la propia economía. En la Cuenta de Bosque, estos flujos permiten dar seguimiento a los recursos forestales desde su extracción del ambiente, pasando por su incorporación, transformación y utilización en las actividades económicas, hasta su intercambio con el resto del mundo y la generación y retorno de residuos al ambiente como resultado de los procesos de aprovechamiento y transformación.

El registro de los flujos físicos se sustenta en el principio de conservación de la materia, conforme al cual los recursos forestales que ingresan a la economía deben corresponderse con los productos que circulan o se acumulan dentro de ella y con aquellos que salen mediante las exportaciones o retornan al ambiente como residuos. Estas relaciones permiten verificar la integridad y la consistencia de la información mediante la elaboración de cuadros de oferta y utilización físicos.

Para comprender la estructura y el alcance de la Cuenta de Bosque, a continuación, se presentan los principales conceptos y definiciones utilizados para identificar, clasificar y registrar los flujos relacionados con los recursos forestales.

1. Conceptos y definiciones principales

Cuenta de Bosque en términos físicos

La Cuenta de Bosque en términos físicos describe la interrelación entre el ambiente y la economía mediante la cuantificación de los flujos de recursos y productos forestales que ingresan a la economía desde el ambiente, circulan dentro de ella y retornan al ambiente. Estos flujos se registran en unidades físicas y, para fines de esta cuenta, se expresan en metros cúbicos (m³) (Naciones Unidas *et al.*, 2016; BANGUAT & IARNA-URL, 2009a).

Flujos físicos del bosque

Los flujos físicos del bosque se clasifican en tres categorías: los insumos naturales extraídos del ambiente, denominados flujos procedentes del ambiente; los productos forestales generados y utilizados dentro de la economía, denominados flujos dentro de la economía; y los residuos que retornan al ambiente como resultado de los procesos de producción y consumo, denominados flujos hacia el ambiente (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

Flujos procedentes del ambiente

Comprenden los insumos naturales forestales extraídos del ambiente e incorporados a los procesos de producción de la economía (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

Flujos dentro de la economía

Comprenden los productos forestales generados mediante procesos de producción y utilizados dentro de la economía (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

Flujos hacia el ambiente

Comprenden los residuos que retornan al ambiente como resultado de las actividades de producción y consumo (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

La Cuenta de Bosque (CB) registra los tres tipos de flujos mencionados mediante la cuantificación física y el seguimiento de las transformaciones de sus componentes, los cuales se describen a continuación.

Insumos naturales forestales

Comprenden los recursos procedentes del ambiente que se extraen para la producción de productos forestales dentro de la economía. Representan los flujos físicos que atraviesan la frontera entre el ambiente y la economía e incluyen los recursos extraídos de bosques naturales y plantaciones forestales (BANGUAT & IARNA-URL, 2009).

➤ Bosque natural

Bosque compuesto predominantemente por árboles establecidos mediante procesos de regeneración natural (Banco Mundial, 2017; FAO, 2023).

➤ Plantaciones forestales

Categoría de bosque plantado manejado intensivamente, generalmente con una o dos especies, edad uniforme y espaciamiento regular (FAO, 2023).

Productos forestales

Comprenden los bienes generados mediante procesos de producción dentro de la economía (Naciones Unidas *et al.*, 2016). Para fines contables y estadísticos, la CB los clasifica en productos forestales maderables, productos forestales no maderables y productos derivados.

Productos forestales primarios

Son los productos obtenidos directamente a partir de los insumos naturales forestales (BANGUAT & IARNA-URL, 2009a).

Productos forestales derivados

Son los productos obtenidos mediante la transformación de los productos forestales primarios, principalmente de los troncos de madera, entre los que se encuentra la madera aserrada (Eurostat, 2024).

Residuos forestales

Comprenden los materiales de origen forestal generados durante los procesos de extracción y producción que no son incorporados al sistema económico y, por consiguiente, son descartados o retornados al ambiente. Estos residuos se clasifican en residuos de recursos naturales y residuos de aserrín.

➤ Residuos de recursos naturales

Son los insumos naturales que se generan durante el proceso de extracción, pero que no se retienen para la producción o el consumo y retornan inmediatamente al ambiente.

En términos contables, representan la diferencia entre la tala total, entendida como el retiro de biomasa de la madera en pie, y las remociones efectivas, correspondientes a la madera que ingresa a la industria o al comercio. Cuando estos residuos son recolectados posteriormente por los hogares para utilizarlos como leña, dejan de clasificarse como residuos de tala y se registran como extracción utilizada para la producción (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

➤ Residuos de aserrín

Comprenden los materiales generados durante la transformación y producción de productos forestales que no se utilizan como productos dentro del sistema económico y, por consiguiente, son descartados. Esta categoría incluye el aserrín generado durante el proceso de aserrío de troncos para la producción de los productos derivados que no es utilizado y retorna al ambiente (Camia *et al.*, 2018).

II. Fuentes de información

A. Información utilizada

La compilación de la cuenta de flujos del bosque en términos físicos se sustenta en información estadística, administrativa y técnica proveniente de distintas instituciones nacionales, complementada con estudios especializados. Estas fuentes proporcionan los datos necesarios para registrar los flujos de recursos forestales desde su extracción del ambiente, su incorporación y transformación dentro de la economía, hasta la generación y el destino de los residuos derivados de su aprovechamiento.

La información utilizada comprende la extracción y oferta de productos forestales maderables y no maderables, la producción y transformación de madera, el comercio de productos forestales y la generación de residuos durante las actividades de aprovechamiento y aserrío. Asimismo, incluye datos expresados en unidades físicas sobre madera en rollo, madera aserrada y acepillada, leña, productos forestales no maderables y productos derivados de la madera.

Esta información se complementa con parámetros y coeficientes técnicos relacionados con la densidad de la madera y otros productos forestales, la eficiencia de los procesos de aserrío, el rendimiento de la transformación de la madera en rollo y la proporción de residuos generados o de madera dejada en el bosque. La integración de estas fuentes permite convertir la información a unidades físicas comparables, ampliar la cobertura de la cuenta y mantener la coherencia entre las diferentes etapas de los flujos forestales.

La Tabla 1 presenta las principales fuentes de información estadística y administrativa utilizadas para compilar la CB, las cuales aportan datos sobre la oferta y utilización de productos forestales maderables, no maderables y sus derivados, el comercio y la movilización de estos productos, así como el consumo de leña de los hogares y la población. Por su parte, la Tabla 2 reúne los documentos y las publicaciones técnicas que proporcionan los antecedentes y las bases metodológicas de la cuenta, además de los parámetros empleados para estimar el volumen de madera, el consumo de leña y los residuos.

Tabla 1

Fuentes estadísticas, administrativas y técnicas utilizadas en la CB

Fuente	Institución
Sistema de Cuentas Nacionales	BANGUAT
Sistema Electrónico de Información de Empresas Forestales (SEINEF)	INAB
Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI)	INE
Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos (ENEI)	
XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda (2018)	

Tabla 2*Documentos y publicaciones técnicas consultados*

Documento o publicación	Autor
<i>Cuenta integrada del bosque</i>	BANGUAT e IARNA-URL (2009)
<i>Segundo Inventario Forestal Nacional 2021–2024</i>	INAB, CONAP y FAO (2025)
<i>Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala</i>	INAB, IARNA-URL y FAO/GFP (2012)
<i>Estudio sectorial de la cadena de la madera</i>	Sandoval y Castañeda (2024)
<i>Balance energético, 2013–2024</i>	MEM (2013–2024)
<i>Rendimiento de la transformación de madera en rollo aserrado de la especie de ciprés común (Cupressus lusitanica Mill.)</i>	Aguilar (2024)
<i>Guía para estudios de rendimiento de transformación primaria en la industria forestal de Guatemala</i>	INAB, ITTO y CONESFORGUA (2016)
<i>Contenido del carbono en los productos y residuos forestales generados por el aprovechamiento y el aserrío en la Reserva de la Biosfera Maya</i>	Bámaca et al. (2004)
<i>Estudio para la estimación de la oferta potencial de materia prima de bosques certificados de Guatemala</i>	INAB, MAGA y OIMT (2004)
<i>Perfil ambiental de Guatemala 2010–2012: Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo</i>	IARNA (2012)
<i>Manual de estadísticas energéticas</i>	OLADE (2017)
<i>Biomateriales</i>	Park y Lakes (2007)

III. Procedimiento metodológico

A. Proceso de compilación y tratamiento de la información

La elaboración de las cuentas ambientales y económicas comprende un conjunto de procedimientos para recopilar, revisar, organizar e integrar información estadística, administrativa y técnica procedente de diversas fuentes. Debido a que los datos pueden presentar diferencias de cobertura, unidades de medida, clasificaciones y niveles de desagregación, se aplican procesos de depuración, homologación, conversión y asignación que permiten incorporarlos de manera coherente en la estructura de cada cuenta y mantener su correspondencia con los lineamientos del SCAE y del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN).

En la CB, los datos se expresan en unidades físicas, principalmente metros cúbicos (m³), y se organizan conforme a las categorías de insumos naturales, productos forestales y residuos. Cuando la información se presenta en otras unidades de medida, se aplican factores de conversión y coeficientes técnicos de densidad, eficiencia del aserrío, rendimiento de la transformación y generación de residuos, con el propósito de incorporarla de manera consistente en la estructura de la cuenta.

1. Clasificación y organización de la información

Las actividades económicas se clasifican conforme a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y su adaptación nacional, la Nomenclatura de Actividades Económicas para Guatemala (NAEG). Los bienes y servicios se organizan de acuerdo con la Clasificación Central de Productos (CCP) y su correspondencia con la Nomenclatura de Productos para Guatemala (NPG).

Para la Cuenta de Bosque, se desarrolló la Nomenclatura de la Cuenta de Bosque de Guatemala (NCBG), que permite sistematizar y armonizar los flujos físicos de recursos forestales conforme a su origen, naturaleza y destino. Su estructura distingue tres grupos principales: insumos naturales, correspondientes a los recursos forestales extraídos del ambiente; productos, que comprenden los bienes forestales que circulan dentro de la economía; y residuos, asociados a los flujos que retornan al ambiente.

La NCBG se construyó tomando como referencia las clasificaciones del SCAE y del SCN, así como la normativa nacional aplicable, con el propósito de facilitar la integración, trazabilidad y consistencia de la información utilizada en la compilación de la cuenta.

Para la presentación de los resultados, la NCBG organiza los flujos físicos de recursos forestales en tres grupos principales: insumos naturales, productos y residuos. Los códigos están conformados por cuatro caracteres: el prefijo RF identifica los recursos forestales y los dos dígitos numéricos siguientes identifican cada flujo específico. Así, RF01 corresponde a madera, leña y otros, dentro de los insumos naturales; RF02, RF03 y RF04 corresponden a productos forestales; y RF05, a residuos forestales y aserrín. La Tabla 3 presenta la clasificación general de la NCBG mediante códigos alfanuméricos de cuatro caracteres.

Tabla 3*Nomenclatura de la Cuenta de Bosque*

Código	Descripción
Insumos naturales	
RF01	Madera, leña y otros
Productos	
RF02	Productos forestales maderables
RF03	Productos forestales no maderables
RF04	Productos forestales derivados
Residuos	
RF05	Residuos forestales y aserrín

2. Integración en los Cuadros de Oferta y Utilización

Los COU-F constituyen una estructura contable para organizar los flujos físicos entre el ambiente, la economía y el resto del mundo. Complementan los cuadros de oferta y utilización del SCN mediante la incorporación de los insumos naturales, productos y residuos, y permiten verificar la consistencia de los flujos, de acuerdo con el principio de que la oferta total debe ser igual a la utilización total de cada flujo (Naciones Unidas *et al.*, 2016, pp. 17–18).

En la CB, los COU-F integran los flujos de recursos forestales desde su extracción del ambiente, su incorporación y utilización en la economía, hasta su salida mediante exportaciones o retorno al ambiente. El cuadro de oferta registra los insumos naturales, productos forestales y residuos generados, así como los productos forestales provenientes de las importaciones. El cuadro de utilización registra el destino de estos flujos entre las actividades económicas, los hogares, la acumulación, las exportaciones y los flujos que retornan al ambiente.

Esta estructura permite analizar de forma integrada el origen y destino de los flujos forestales, identificar sus principales usuarios y verificar la coherencia contable de la cuenta. Los componentes del COU-F se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4*Componentes del Cuadro de Oferta y Utilización en unidades físicas*

Oferta	Utilización
Extracción de recursos forestales provenientes del ambiente	Consumo intermedio de las actividades económicas
Productos forestales ofrecidos por las actividades económicas	Consumo final de los hogares
Residuos generados por las actividades económicas	Acumulación de existencias
Importaciones de productos forestales	Exportaciones de productos forestales
	Flujos devueltos hacia el ambiente

La integración de la información en estos cuadros permite verificar el cumplimiento de la identidad física de la CB, la cual se presenta en el apartado siguiente.

3. Identidad de la Cuenta de Bosque

Las cuentas expresadas en unidades físicas se sustentan en el principio de equilibrio contable, según el cual la oferta total de cada flujo debe ser igual a su utilización total. Este principio se fundamenta en la ley de conservación de la materia y la energía y permite verificar la correspondencia entre los flujos que ingresan o se generan en la economía y aquellos que son utilizados, acumulados o devueltos al ambiente durante el periodo contable (Naciones Unidas *et al.*, 2016, pp. 18–19).

En la CB, la identidad contable establece que la oferta total debe ser igual a la utilización total para cada tipo de flujo dentro del mismo período contable. Esta relación permite verificar la coherencia entre los flujos físicos que se originan en el ambiente, los que circulan dentro de la economía y aquellos que retornan al ambiente.

De acuerdo con la naturaleza de cada flujo, la identidad contable se aplica de manera diferenciada a los insumos naturales, los productos forestales y los residuos, debido a que cada uno presenta una relación distinta entre el ambiente y la economía.

Para los insumos naturales, el ambiente constituye el proveedor de los recursos forestales y las unidades económicas representan sus usuarios. En el caso de los recursos maderables, la cantidad de recursos extraídos del bosque debe corresponder a la cantidad de recursos maderables que ingresa a las actividades económicas como insumo, considerando la misma unidad de medida y el mismo período de referencia.

Para los productos forestales, la oferta está constituida por la producción de las actividades económicas y las importaciones. Por su parte, la utilización comprende el consumo intermedio de las actividades económicas, el consumo final de los hogares, la acumulación y las exportaciones.

La identidad física de la CB se representa mediante la siguiente expresión:

$$\text{Oferta} = \text{Utilización}$$

$$P + M = CI + CF + A + X$$

Donde:

P = Producción

M = Importación

CI = Consumo intermedio

CF = Consumo final

A = Acumulaciones

X = Exportación

Los residuos se generan principalmente como resultado de los procesos de extracción, transformación y utilización de los recursos naturales por parte de las actividades económicas. Aquellos materiales que no son incorporados a los procesos de producción o consumo son descartados y retornados al ambiente.

B. Metodología de cálculo

Los métodos de cálculo se definen de acuerdo con las características de la información disponible, su cobertura y nivel de desagregación. Según corresponda, se utilizan datos observados, registros administrativos, modelos, coeficientes técnicos, factores de conversión, estructuras porcentuales y otros parámetros necesarios para obtener las variables de la cuenta. Los procedimientos aplicados buscan mantener la coherencia conceptual, estadística y contable de la información incorporada en la CB.

Para la compilación de la CB se aplicaron procedimientos de revisión, organización e integración de la información proporcionada por las distintas fuentes. Debido a que los datos se encontraban expresados en diferentes unidades de medida, uno de los procedimientos realizados consistió en su conversión mediante la aplicación de los coeficientes correspondientes. Esto permitió expresar la información en las unidades físicas utilizadas por la cuenta e incorporarla de manera coherente en los Cuadros de Oferta y Utilización Forestal Físicos.

1. Procedimientos de cálculo e integración

Madera, leña y otros

Los insumos naturales de madera, leña y otros recursos forestales se calcularon mediante la cuantificación de la extracción total de recursos forestales maderables y no maderables provenientes tanto de bosques naturales como de plantaciones forestales. Estos comprenden tanto los recursos incorporados a la economía como los residuos generados durante las actividades de extracción que no son aprovechados y retornan directamente al ambiente. En

consecuencia, los insumos naturales corresponden a la suma de los recursos forestales incorporados a la economía y los residuos generados durante su extracción.

$$V_i = V_p + V_r$$

Donde:

V_i = Volumen de insumos naturales

V_p = Volumen que ingresa a la economía para la producción

V_r = Volumen de residuos de la extracción de los recursos naturales no aprovechados

Productos forestales maderables

La oferta y utilización de troncos de madera se estimó a partir del volumen de madera en bruto disponible, determinado mediante la integración de información sobre el comercio nacional y exterior de troncos de madera, complementada con el análisis geoespacial de las extracciones del recurso maderable. La combinación de ambas fuentes permitió estimar las extracciones totales anuales de troncos de madera, considerando tanto las extracciones registradas como las no registradas, y obtener una estimación integral de los flujos de madera incorporados a la economía.

El análisis geoespacial consistió en identificar y delimitar espacialmente la extensión de la cobertura forestal durante el período contable y sus cambios, incluyendo aquellos asociados a la extracción de recursos maderables. Para ello, se utilizaron mapas de cobertura forestal elaborados por MAGA e INAB, complementados con mapas de cicatrices de fuego generadas producto de los incendios forestales. El procesamiento de esta información mediante ArcGIS Pro permitió estimar la extensión de la cobertura forestal, determinar el stock de apertura y cierre del período contable e identificar los cambios ocurridos, diferenciando las pérdidas de cobertura atribuibles a la extracción de madera de aquellas ocasionadas por otros factores.

Posteriormente, se aplicaron los coeficientes de densidad de cobertura forestal por hectárea reportados en el Inventario Forestal Nacional (INAB y CONAP, 2025), con el propósito de estimar el volumen de madera extraída a partir de la superficie identificada espacialmente y considerando las especies de interés comercial definidas en dicho inventario mediante la siguiente fórmula.

$$ET = RTF * P_c * P_f * C_v$$

Donde:

ET = Extracción de troncos (m^3)

RTF = Superficie de reducción de la cobertura forestal (ha)

P_c = Proporción de árboles de interés comercial

P_f = Proporción del fuste respecto al volumen total de los componentes maderables del árbol

C_v = Coeficiente de volumen (m^3/ha)

Asimismo, la oferta y utilización de leña se estimó a partir de los volúmenes de extracción registrados en los COU-F y de los indicadores de consumo del SCN. Los valores expresados en toneladas se convirtieron a metros cúbicos mediante un coeficiente de densidad promedio nacional específico para la leña, expresado en t/m³. Para garantizar la consistencia de las estimaciones, los patrones de consumo anual se contrastaron con las tendencias históricas reportadas por el INE en los Censos de Población y Vivienda, las ENCOVI y la serie de la ENEI.

Productos forestales no maderables

Los flujos físicos de productos forestales se calcularon a partir de información proveniente del SCN, la cual se convirtió inicialmente a toneladas en los COU-F. Posteriormente, los valores obtenidos se transformaron a metros cúbicos mediante coeficientes de densidad específicos para cada categoría de producto, expresados en toneladas por metro cúbico (t/m³).

El volumen de los flujos físicos de productos forestales se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$V_{pf} = \frac{T_{pf}}{d_{pf}}$$

Donde:

V_{pf} = Volumen del producto forestal (m³)

T_{pf} = Toneladas del producto forestal

d_{pf} = Densidad promedio por producto (t/m³)

Debido a la naturaleza heterogénea de los productos forestales no maderables, su densidad promedio se calculó a partir de la composición de especies registrada en el SEINEF. Para ello, se obtuvieron densidades promedio ponderadas según la participación de las distintas especies forestales, con el propósito de determinar un factor de conversión representativo a nivel nacional.

Posteriormente, se realizó un empalme entre los productos forestales registrados en el SEINEF y los productos forestales no maderables del COU-FOR. Este procedimiento permitió establecer la correspondencia entre ambas clasificaciones y asignar a cada categoría de producto el coeficiente de densidad utilizado para convertir las toneladas a metros cúbicos.

Productos forestales derivados

Los volúmenes de los productos derivados se calcularon a partir del volumen de troncos de madera estimado en la Cuenta de Bosque y de la eficiencia promedio nacional del proceso de aserrío reportada en las fuentes consultadas. La aplicación de este parámetro permitió cuantificar cada producto y mantener la trazabilidad de los flujos a lo largo de la cadena productiva de la madera.

Residuos forestales y aserrín

Los flujos hacia el ambiente registran los residuos generados como resultado del aprovechamiento de los recursos forestales. Estos comprenden principalmente los materiales remanentes de la extracción y el procesamiento primario de la madera, provenientes tanto de bosques naturales como de plantaciones forestales, que no son incorporados a la producción de bienes y permanecen en el ecosistema o son devueltos al ambiente.

El volumen de residuos de recursos naturales generado durante la extracción fue calculado a partir del volumen de recurso natural incorporado a la economía, considerando coeficientes del componente no aprovechado y de la extracción del recurso.

Asimismo, los flujos de residuos de aserrín descartados al ambiente se estimaron mediante coeficientes basados en el promedio nacional de eficiencia del aserrío registrado en Guatemala. Estos coeficientes se aplicaron al volumen de trozas utilizadas en la fabricación de derivados de madera para obtener su producción anual total.

2. Cálculo de indicadores

A partir de los resultados obtenidos en la CB, se calculan indicadores que permiten analizar la relación entre la extracción y utilización de los recursos forestales y la actividad económica, así como su comportamiento respecto del crecimiento de la población. Estos indicadores sintetizan los principales resultados de la cuenta y facilitan la comparación entre períodos, la identificación de cambios en los patrones de extracción y utilización y el seguimiento de las presiones ejercidas sobre el ambiente por las actividades económicas y los hogares.

Asimismo, proporcionan información para evaluar la eficiencia en el aprovechamiento de los recursos forestales y determinar si su utilización evoluciona a un ritmo diferente del crecimiento económico y demográfico. Para calcular los indicadores relacionados con la actividad económica se utiliza el producto interno bruto (PIB)¹. Su interpretación debe realizarse conjuntamente con los agregados forestales, económicos y poblacionales correspondientes a cada período. Los principales indicadores comprenden la productividad y la intensidad en el uso de los recursos forestales y el consumo de leña per cápita, cuyas ecuaciones, variables y unidades de medida se presentan en la tabla correspondiente.

Tabla 5

Indicadores derivados de la Cuenta de Bosque

Indicador	Descripción	Ecuación	Variables	Unidad de medida
Productividad	Mide el valor económico generado por cada unidad de recursos forestales extraídos. Un valor mayor indica una mayor producción económica por unidad de recurso forestal.	$PRF = \frac{PIB}{ERF}$	PRF: productividad de los recursos forestales PIB: Producto Interno Bruto ERF: extracción de recursos forestales	Millones de Q/m ³

¹ Producto Interno Bruto en términos reales (Millones de quetzales en medidas encadenadas de volumen con año de referencia 2013).

Indicador	Descripción	Ecuación	Variables	Unidad de medida
Intensidad	Mide el volumen de recursos forestales extraídos para generar una unidad de producción económica. Un valor menor indica que se requiere una menor cantidad de recursos forestales por unidad de PIB.	$IRF = \frac{ERF}{PIB}$	IRF: intensidad en el uso de los recursos forestales ERF: extracción de recursos forestales PIB: Producto Interno Bruto	m ³ /millón de Q
Consumo de leña per cápita	Expresa el volumen promedio de leña consumido por cada habitante durante el período de referencia.	$CLPC = \frac{CL}{HAB}$	CLPC: consumo de leña per cápita CL: consumo total de leña HAB: población total residente	m ³ /hab.

C. Validación y calidad de la información

Como parte del proceso de compilación, la información utilizada en las cuentas ambientales y económicas se somete a procedimientos de revisión y validación orientados a asegurar su coherencia conceptual, consistencia estadística y calidad. Estas actividades consideran los principios, conceptos, clasificaciones y criterios establecidos por el SCAE y el SCN.

La revisión comprende la consistencia de las fuentes de información, unidades de medida, conversiones, coeficientes técnicos y procedimientos de estimación, así como la correspondencia entre los diferentes componentes de cada cuenta. Asimismo, se verifica la cobertura temporal, geográfica y sectorial, la coherencia de las series y la consistencia entre fuentes. En los COU-F, se comprueba el equilibrio entre la oferta y la utilización de los flujos registrados.

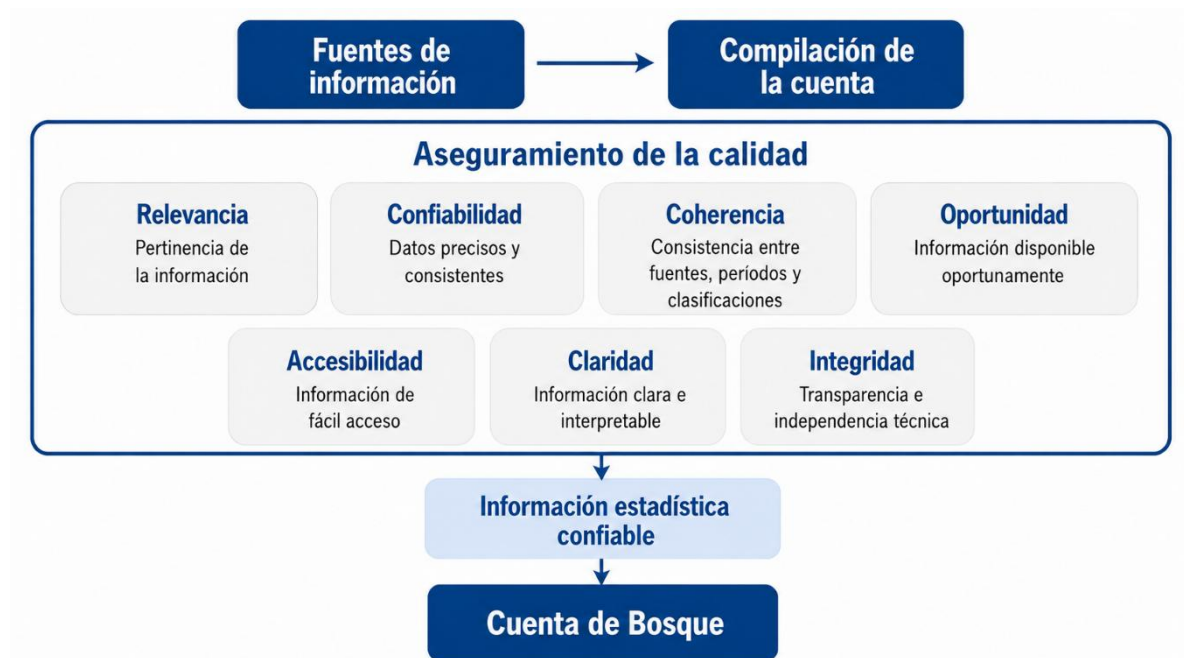
Cuando se identifican diferencias o inconsistencias, se revisan las fuentes, clasificaciones, parámetros técnicos, factores de conversión y criterios metodológicos aplicados, efectuando los ajustes que correspondan.

El proceso de aseguramiento de la calidad considera las dimensiones del Marco de Evaluación de la Calidad de los Datos (DQAF), lo que permite identificar aspectos susceptibles de fortalecimiento y promover la mejora continua de las fuentes y procedimientos de compilación. Con ello, se contribuye a la confiabilidad, coherencia, transparencia y utilidad de las cuentas para fines estadísticos y analíticos.

La Figura 1 presenta de forma esquemática el proceso de aseguramiento de la calidad aplicado durante la compilación de la CB y las principales dimensiones evaluadas mediante el DQAF.

Figura 1

Proceso de aseguramiento de la calidad de la información para la compilación de la CB



Fuente: Adaptado del *United Nations National Quality Assurance Frameworks Manual* (United Nations, 2019) y el *Data Quality Assessment Framework* (International Monetary Fund, 2012).

Glosario

Bosque natural: el bosque natural (técnicamente denominado bosque regenerado naturalmente) se define como una superficie boscosa compuesta predominantemente por árboles establecidos a través de procesos de regeneración natural (Banco Mundial, 2017).

Fuste: se define fundamentalmente como el tallo principal o tronco de una especie leñosa (INAB y CONAP, 2025).

Insumos naturales: materiales que se extraen directamente del ambiente y que ingresan al sistema económico como resultado de actividades económicas (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

Leña: es la madera destinada a ser utilizada directamente como fuente de energía o para la producción de productos energéticos (Eurostat, 2024).

Madera: es la biomasa leñosa del fuste y ramas grandes obtenida de especies forestales, caracterizado por su capacidad de ser utilizado como materia prima industrial o como fuente de energía (Eurostat, 2024).

Madera dejada en el bosque: es el volumen de recursos madereros que, al momento del aprovechamiento, no es retirado del sitio de corta (Eurostat, 2024).

Madera en bruto: es un concepto comercial que hace referencia a la madera cosechada y extraída, es decir no procesada, lista para ser transportada a la industria o al consumidor final (Eurostat, 2024).

Madera en rollo industrial: madera en bruto destinada a procesos industriales de transformación, excluyendo aquella utilizada como combustible (FAO, 2023).

Madera en troza: sección de tronco o fuste de árbol cortada en longitudes específicas para su transporte y posterior procesamiento industrial (FAO, 2023).

Plantaciones forestales: superficie con árboles de uso forestal que han sido sembrados de forma artificial con distanciamientos y distribución espacial regulares, en bloques de edad y tamaño homogéneos y especies seleccionadas. Requieren un constante manejo para su crecimiento y desarrollo (INAB y CONAP, 2025).

Productos Forestales No Maderables (PFNM): son bienes forestales que constituyen productos físicos y tangibles distintos de la madera (Eurostat, 2024).

Productos forestales: son los bienes generados como resultado de los procesos de producción (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

Ramas: se definen como cada una de las partes que nacen del tronco o tallo principal de una planta y de las cuales brotan habitualmente las hojas, las flores y los frutos. Dentro de esta estructura, se distinguen las ramillas, que son ramas de segundo y tercer orden que salen inmediatamente de una rama principal (INAB, 2018).

Recursos madereros: comprenden el volumen de árboles tanto vivos como muertos existentes que pueden ser aprovechados con fines maderables o energéticos, incluyen los troncos, ramas y árboles abatidos (Naciones Unidas, 2016).

Residuos de recursos naturales: corresponden a los materiales provenientes de recursos naturales que son extraídos del ambiente pero que no llegan a incorporarse a los procesos productivos y retornan posteriormente al ambiente (Naciones Unidas *et al.*, 2016).

Referencias bibliográficas

- Aguilar, L. (2024). *Rendimiento en la transformación de madera en rollo aserrado de la especie forestal de ciprés común Cupressus lusitanica Mill.: Estudio realizado en el Aserradero Santa Elena, ubicado en el municipio de Tecpán Guatemala, departamento de Chimaltenango*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/21664/>
- Bámaca, E., Kanninen, M., Louman, B., Pedroni, L., & Gómez, M. (2004). *Contenido del carbono en los productos y residuos forestales generados por el aprovechamiento y el aserrío en la Reserva de la Biosfera Maya*. CIFOR.
https://www.landscapealliance.org/publications/pdf_files/articles/AKanninen0401.pdf
- Banco Mundial. (2017). *Forest accounting sourcebook: Policy applications and basic compilation*.
- BANGUAT & IARNA-URL. (2009a). *Cuenta Integrada del Bosque: Bases teóricas, conceptuales y metodológicas*. Guatemala.
- BANGUAT & URL-IARNA. (2009b). *Cuenta Integrada del Bosque. Resultados y análisis*. Guatemala.
- Camia, A., Robert, N. J., Pilli, R., García-Condado, S., López-Lozano, R., Velde, M. & Giuntoli, J. (2018). *Biomass production, supply, uses and flows in the European Union : first results from an integrated assessment*. Publications Office. doi:
<https://data.europa.eu/doi/10.2760/539520>
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. (1987). *Nuestro futuro común*.
https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Congreso de la República. (1996). *Decreto número 101-96, Ley Forestal*. Diario de Centro América.
- Eurostat. (2024). *European forest accounts handbook*. Publications Office of the European Union.
- FAO, INAB & CONAP. (2025). *Segundo Inventario Forestal Nacional-IFN-2021-2024 de Guatemala*. Guatemala.
- FAO. (2020). *System of Environmental-Economic Accounting for Agriculture, Forestry and Fisheries*.
- FAO. (2023). *Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA 2025): Términos y definiciones* (Documento de Trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales núm. 194). <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/cdd2d882-02a5-4970-9ec8-2d78f3cd3ed6/content>
- FAO. (2023). *Forest resource assessment: Terms and definitions*.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/a6e225da-4a31-4e06-818d-ca3aeaddf635/content>

- INAB & CONAP. (2023). Estudio de la Cobertura Forestal para el año 2020 y Dinámica de la Cobertura Forestal en el periodo 2016-2020. Guatemala.
- INAB, CONAP, MAGA, MARN, UVG & URL. (2019). Cobertura forestal de Guatemala 2016 y dinámica de cobertura forestal 2010-2016. Guatemala.
- INAB, IARNA-URL, & FAO/GFP. (2012). *Oferta y demanda de leña en la República de Guatemala/Woodfuel Integrated Supply/Demand Overview Mapping*. FAO/GFP/Facility.
- INAB, ITTO & CONESFORGUA. (2016). *Guía para estudios de rendimiento de transformación primaria en la industria forestal de Guatemala*. IITO:
https://www.itto.int/files/itto_project_db_input/3090/technical/Guia%20rendimientos.pdf?v=17090995115
- INAB, MAGA, & OIMT. (2004). *Estudio para la estimación potencial de materia prima de bosques certificados en Guatemala*. Organización Internacional de las Maderas Tropicales.
- INAB. (2017). *SIFGUA: Comercio interno—SEINEF*.
<https://www.sifgua.org.gt/SIFGUADData/PaginasEstadisticas/Comercio-interno/seinef.aspx>
- INE, BANGUAT, & IARNA-URL. (2013). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala 2001–2010: Compendio estadístico 2001–2010. Tomo I*. Universidad Rafael Landívar.
<https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/03/19/mOxhk8AOT3OMR18sus3z2vubUKgBpskK.pdf>
- INE. (1981). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística.
- INE. (1994). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística:
<https://biblioteca.ufm.edu/opac/record/51889?&mode=advanced&query=@field1=encabezamiento@value1=GUATEMALA&recnum=1671>
- INE. (2002). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística:
<https://www.ine.gob.gt/censo-2002/>
- INE. (2010). *Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos*. Instituto Nacional de Estadística:
<https://datos.ine.gob.gt/dataset/enei-2010>
- INE. (2014). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. Instituto Nacional de Estadística:
<https://portal.siinsan.gob.gt/wp-content/uploads/ENCOVI-2014.pdf>
- INE. (2018). *Censo de Población y Vivienda*. Instituto Nacional de Estadística:
<https://censo2018.ine.gob.gt/>
- INE. (2023). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. Instituto Nacional de Estadística:
<https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2024/08/22/20240822114108C8yVRfg31LHXw3XQoGrbhsliMBSp9HFC.pdf>
- INE. (2024). *Encuesta Nacional de Empleo e Ingresos*. Instituto Nacional de Estadística:
<https://www.ine.gob.gt/encuesta-nacional-de-empleo-e-ingresos/>
- International Monetary Fund. (2012). *Data quality assessment framework (DQAF): Generic framework*. https://dsbb.imf.org/content/pdfs/dqrs_nag.pdf

- MAGA. (2014). Mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra República de Guatemala año 2010. Guatemala: Información geográfica, estratégica y gestión de riesgos DIGER.
- MAGA. (2021). Determinación de la Cobertura Vegetal y Uso de la Tierra a escala 1: 50,000 de la República de Guatemala, Año 2,020. Guatemala.
- MEM. (2019). *Balance energético*. Ministerio de Energía y Minas: <https://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2020/11/BALANCE-ENERGETICO-2019-1.pdf>
- Naciones Unidas, Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, & Banco Mundial. (2009). *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*.
https://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/sna2008_web.pdf
- Naciones Unidas, Comisión Europea, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Fondo Monetario Internacional, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, & Banco Mundial. (2016). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica 2012: Marco Central*.
https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev/CF_trans/SEEA_CF_Final_sp.pdf
- Naciones Unidas. (2009). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU), Revisión 4* (Informes estadísticos, Serie M, núm. 4/Rev. 4). https://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_4rev4s.pdf
- Naciones Unidas. (2016). *SEEA technical note: Land accounting*.
- OLADE. (2004). Guía M-1: Metodología para la elaboración de los balances de energía. SIEN; Comisión Europea.
- OLADE. (2017). *Manual de Estadísticas Energéticas*. OLADE:
<https://www.olade.org/publicaciones/manual-estadistica-energetica-2017/>
- Park, J., & Lakes, R. (2007). *Biomaterials: An introduction* (3.^a ed.). Springer.
https://www.google.com.gt/books/edition/Biomaterials/bb68wb0R_EAC?hl=es-419&gbpv=1&dq=physical+properties+of+natural+rubber&pg=PA191&printsec=frontcover
- Sandoval, C. (2015). *Diagnóstico y análisis sobre la ilegalidad en el aprovechamiento y comercialización de productos forestales en Guatemala*. IARNA-URL.
http://www.infoiarna.org.gt/descargas/rediarna/Documento_1_Diag_tala_Guatemala_estudios_caso_Coban_Acasaguastlan_v7.pdf
- Sandoval, C. A., & Castañeda, J. P. (2024). *Estudio sectorial de la cadena de la madera*. Universidad Rafael Landívar: https://sie.url.edu.gt/cadena_madera-syc/
- United Nations, European Commission, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, & World Bank. (2014). *System of Environmental-Economic Accounting 2012: Central Framework*. https://seea.un.org/sites/default/files/seea_cf_final_en.pdf
- United Nations. (2008). *Central Product Classification (CPC), Version 2* (Statistical Papers, Series M, No. 77, Ver. 2). <https://unstats.un.org/unsd/classifications/Family/Detail/1073>

United Nations. (2019). *United Nations National Quality Assurance Frameworks Manual for Official Statistics*. <https://unstats.un.org/unsd/methodology/dataquality/un-nqaf-manual/>

World Resources Institute. (2026). *Global Forest Watch: Guatemala dashboard*. <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/GTM/>

Anexos

Anexo 1

Metadata de la Cuenta de Bosque

Criterio	Descripción
Nombre de la operación estadística	Cuenta de Bosque
Sigla de la operación estadística	CB
Institución responsable	Banco de Guatemala
Unidad responsable	Departamento de Estadísticas Macroeconómicas, Sección de Cuentas Ambientales
Fecha de elaboración	2026
Objetivo general	Compilar y desarrollar la Cuenta de Bosque de Guatemala, conforme a estándares internacionales, para registrar y analizar de manera integrada los flujos físicos de recursos forestales entre el ambiente y la economía.
Principales agregados	Extracción total de recursos forestales
	Oferta total de productos forestales
	Utilización total de productos forestales
	Producción y consumo de leña
	Generación de residuos forestales
	Importaciones y exportaciones de productos forestales
Indicadores	Productividad de los recursos forestales: PIB / ERF
	Intensidad en el uso de los recursos forestales: ERF / PIB
	Consumo de leña per cápita: CL / HAB
Unidades de medida	Metros cúbicos (m ³) para los flujos físicos de recursos forestales
	Relaciones entre variables físicas, económicas y demográficas para los indicadores derivados
Cobertura geográfica	República de Guatemala
Cobertura temporal	Series anuales de 2013 a 2024

Criterio	Descripción
Cobertura sectorial	Silvicultura y extracción de madera
	Industrias que producen o utilizan productos forestales
	Comercio exterior
	Otras actividades económicas que utilizan recursos y productos forestales
	Hogares
Población estadística	Actividades económicas y hogares residentes que extraen, producen, transforman o utilizan recursos y productos forestales, así como aquellas unidades que generan residuos forestales dentro de la economía guatemalteca
Clasificación de los flujos forestales	Insumos forestales
	Productos forestales maderables
	Productos forestales no maderables
	Productos forestales derivados
	Residuos forestales
Estructura contable	Extracción de insumos forestales del ambiente
	Oferta de productos forestales dentro de la economía
	Importaciones de productos forestales
	Utilización de productos forestales por las actividades económicas
	Utilización de productos forestales por los hogares
	Exportaciones de productos forestales
	Generación de residuos forestales
	Flujos de residuos forestales hacia el ambiente
Tratamiento de los datos	Integración y homologación de información forestal, económica y demográfica
	Clasificación de los flujos según las nomenclaturas económicas y forestales utilizadas en la CB
	Conversión de la información a unidades físicas expresadas en metros cúbicos
	Aplicación de coeficientes de densidad por tipo de producto forestal
	Aplicación de coeficientes técnicos para calcular los residuos generados durante el aprovechamiento y la transformación de la madera

Criterio	Descripción
Tratamiento de los datos	Cálculo del consumo de leña mediante la integración de la demanda, el consumo per cápita y la población
	Construcción de las series históricas de 2013 a 2024
	Validación mediante el equilibrio entre la oferta y la utilización de los productos forestales
Interpretación de los resultados	Un aumento de la extracción refleja un mayor volumen de recursos forestales incorporados a la economía, pero no implica por sí mismo un aprovechamiento menos sostenible.
	Un incremento de la productividad de los recursos forestales indica una mayor generación de valor económico por unidad de recurso extraído.
	Una reducción de la intensidad en el uso de los recursos forestales indica una menor extracción por unidad de producción económica.
	La productividad y la intensidad deben analizarse conjuntamente con la evolución del PIB y la extracción de recursos forestales.
	Un índice de desacoplamiento inferior a uno indica que la extracción de recursos forestales creció a un ritmo menor que el PIB durante el período analizado.
	El consumo de leña per cápita expresa el volumen promedio utilizado por habitante y debe interpretarse junto con la evolución del consumo total de leña y la población.
Comparabilidad internacional	Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE-MC)
	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para la Agricultura, Silvicultura y Pesca (SCAE-AFF)
	Manual europeo de contabilidad forestal
	Manual de contabilidad forestal del Banco Mundial
Uso de la información	Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)
	Análisis económico y ambiental de los recursos forestales
	Evaluación de la eficiencia en la utilización de los recursos forestales
	Análisis de los patrones de extracción, producción, transformación y utilización de productos forestales
	Seguimiento de la producción y el consumo de leña
	Análisis de la generación de residuos forestales
	Formulación y seguimiento de políticas económicas, ambientales y forestales
Investigación económica y ambiental	Investigación económica y ambiental