

Departamento Administrativo Nacional de Estadística



Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales
DSCN

**Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental
(CSA)**

Noviembre 2013



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Mauricio Perfetti del Corral
Director

Ana Victoria Vega Acevedo
Subdirectora (e)

Eduardo Efraín Freire Delgado
Secretario General (e)

Eduardo Efraín Freire Delgado
Director de Metodología y Producción Estadística

Nelcy Araque García
Directora de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización

Liliana Acevedo Arenas
Directora de Censos y Demografía

Ana Victoria Vega Acevedo
Directora de Síntesis y Cuentas Nacionales

Miguel Ángel Cárdenas Contreras
Director de Geoestadística

Soraya Peñaranda Gómez
Directora de Difusión, Mercadeo y Cultura Estadística



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Directora de Síntesis y Cuentas Nacionales

Ana Victoria Vega Acevedo

Coordinadora Grupo de indicadores y cuentas ambientales

Mónica Rodríguez Díaz

Asesores

Jairo María Urdaneta Ballén

Luz Dary Yepes Rubiano

Equipo técnico

Alexander Bautista Vizcaino, Alexander Rincón Ruiz, Alexandra Forero Villarreal, Alexandra Patricia Barreto Piña, Claudia Patricia Rodríguez Rodríguez, Deissy Martínez Barón, Diego Miguel Murcia Alba, Dolly Rocío Torres Jaimes, Elena Rodríguez Yate, Erika Ginett Amaya Rabe, Flor Sofía Roa Lozano, Jairo María Urdaneta Ballén, Jenny Johana Rosado Ortiz, Jorge Enrique Centanaro Martínez, Jorge Enrique Gómez Vallejo, Juan Fernando Plazas Hernández, Luz Dary Yepes Rubiano, Luz Mery García Marin, Magda Mallen Sierra Urrego, Marcela Mosquera Pérez, Marco Tulio Mahecha Ordoñez, Mariluz Sanabria Páez, Martín Augusto Rodríguez Ortega, Miryam Elizabeth Vargas Morales, Mónica Rodríguez Díaz, Paola Andrea Acevedo Ramírez, Oscar Alexander Orrego Santa, Oscar Eduardo Mora Forero.

Editor

Luz Dary Yepes Rubiano



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

SIGLAS

CAPA: Clasificación de Actividades y Gastos de Protección Ambiental
CAR: Corporación Autónoma Regional
CN: Cuentas Nacionales
CSA: Cuenta Satélite Ambiental
CIIU: Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas
CPC: Clasificación central de Productos
DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística
EAI: Encuesta Ambiental Industrial
EAM: Encuesta Anual Manufacturera
EPEA: Environmental Protection Expenditure Account
EGSS: Environmental Goods and Services Sector
FPB: Flujo de Productos del Bosque
PFNM: Productos Forestales no Maderables
GEIH: Gran Encuesta Integrada de Hogares
GIRH: Gestión Integral del Recurso Hídrico
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
PGIRH: Política de Gestión Integral del Recurso Hídrico
RAS: Reglamento de agua potable y saneamiento básico
SCN: Sistema de Cuentas Nacionales
SCAE: Sistema de Contabilidad Ambiental Económica
SCAE-Agua: Sistema de Contabilidad Ambiental Económica del Agua
SCAE-Energía: Sistema de Contabilidad Ambiental Económica de Energía
SCAE-EE: Sistema de Contabilidad Ambiental Económica – Experimental de Ecosistemas
SIA: Sistema de Información Ambiental
SINA: Sistema de Información Nacional Ambiental
SIRH: Sistema de Información del Recurso Hídrico
SIUR: Subsistema de Información sobre uso de Recursos
SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios
SUI: Sistema Único de Información
UPME: Unidad de Planeación Minero Energética

CONTENIDO

	pág.
PRESENTACIÓN	8
INTRODUCCIÓN.....	9
1. ANTECEDENTES	11
1.1. Evolución histórica del Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE).....	11
1.2. Antecedentes del Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE).....	13
1.2.1 Antecedentes internacionales	13
1.2.2. Antecedentes nacionales	15
2. OBJETIVOS.....	17
2.1. Objetivo general.....	17
2.2. Objetivos específicos.....	17
3. ALCANCE	18
4. MARCO DE REFERENCIA.....	19
4.1. Referentes teóricos y conceptuales.....	19
4.1.1. El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)	19
4.1.2. El Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE)	23
4.1.3. Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua (SCAE-Agua). 31	
4.1.4. Sistema de Contabilidad Ambiental Económica de Energía (SCAE-Energía) .. 35	
4.1.5. Sistema de Contabilidad Ambiental Económica Experimental de Ecosistemas (SCAE-EE).....	39
4.2. Marco legal e institucional	48
4.2.1 Marco legal.....	48
4.2.2. Marco institucional de la CSA.....	49
5. AVANCES DE LA CUENTA SATÉLITE AMBIENTAL	52
5.1. Cuenta de Activos.....	52
5.1.1. Objetivo general.....	52
5.1.2. Objetivos específicos.....	52
5.1.3. Definición de conceptos.	52

5.1.4. Clasificaciones utilizadas.	56
5.1.5. Estructura de los resultados.	59
5.1.6. Fuentes de información.	61
5.1.7. Método de cálculo general.	61
5.1.8. Procesos de validación de la información.	64
5.1.9. Presentación de los principales resultados.	64
5.2. Cuenta del Agua	66
5.2.1. Objetivo general.	66
5.2.2. Objetivos específicos.	66
5.2.3. Definición de conceptos.	66
5.2.4. Clasificaciones utilizadas	70
5.2.5. Fuentes de información.	72
5.2.6. Estructura de los resultados.	74
5.2.7. Método de cálculo general.	76
5.2.8. Procesos de validación de la información.	80
5.2.9 Presentación de los principales resultados.	82
5.3. Cuenta de Energía	84
5.3.1. Objetivo general.	84
5.3.2. Objetivos específicos.	84
5.3.3. Definición de conceptos.	84
5.3.4. Clasificaciones utilizadas.	86
5.3.5. Estructura de los resultados.	91
3.6. Fuentes de información.	110
5.3.7. Método de cálculo general.	110
5.3.8. Procesos de validación de la información.	114
5.3.9. Presentación de los principales resultados.	114
5.4. Cuenta de Flujos de Productos del Bosque	118
5.4.1. Objetivo general.	118
5.4.2. Objetivos específicos.	118
5.4.3. Definición de conceptos.	118

5.4.4. Clasificaciones utilizadas.	122
5.5.5. Estructura de los resultados.	127
5.4.6. Fuentes de información.	131
5.4.7. Método general de cálculo.	131
5.5.8. Procesos de validación de los resultados.	140
5.5.9. Presentación de los principales resultados.	141
5.5 Cuenta de Actividades Ambientales y Flujos Relacionados	145
5.5.1. Objetivo general.	145
5.5.2. Objetivos específicos.	145
5.5.3. Definición de conceptos.	145
5.5.4 Clasificaciones utilizadas.	151
5.5.5. Estructura de los resultados.	154
5.5.6 Fuentes de información	160
5.5.7. Método de cálculo general.	161
5.5.8 Proceso de validación de la información	168
5.5.9. Presentación de los principales resultados.	169
6. GLOSARIO	172
7. BIBLIOGRAFÍA.....	179
8. ANEXOS.....	185

PRESENTACIÓN

La Cuenta Satélite Ambiental (CSA), elaborada por el DANE, presenta el marco conceptual y la metodología utilizada para aplicar el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE) aprobado como estándar internacional en el año 2012 (cf. Eurostat et al, SEEA 2012), en la 43ª Sesión de la Comisión de Estadísticas de Naciones Unidas. Este sistema es la recomendación internacional oficial para que los países tengan una guía para la reestructuración, diseño e implementación de la contabilidad ambiental económica

El presente documento metodológico integra los lineamientos formulados en el estándar del SCAE, con los avances en materia de conceptos y fuentes, y con los métodos de estimación implementados en la elaboración de la CSA del país. Su finalidad es proporcionar a los usuarios de la contabilidad ambiental económica, y a la comunidad en general, los elementos conceptuales para entender y dimensionar el desarrollo de la cuenta en el país, y fomentar su uso como herramienta para la toma de decisiones en el marco de la implementación de las políticas públicas en el campo de los recursos naturales, de la producción, el consumo sostenible y el cambio climático.

En la actualidad, el SCAE 2012 sólo ha sido divulgado en inglés, por lo que fue necesario realizar la traducción al español a fin de precisar los conceptos y homogenizar la terminología en concordancia con la utilizada en el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN).

Las cuentas presentadas y los desarrollos logrados, obedecen a la interpretación que el DANE ha dado a los principios teóricos y los esquemas presentados en la citada publicación.

INTRODUCCIÓN

El SCAE, es un marco conceptual de trabajo que describe las interacciones entre los recursos del ambiente y la economía, la utilización de estos recursos dentro de la economía, las emisiones de la economía al ambiente, las actividades dedicadas a la protección ambiental, así como los *stocks* de los activos ambientales y su variación, de forma sistemática, en un período determinado.

El marco central del SCAE provee una estructura para comparar y contrastar las fuentes estadísticas y permite el desarrollo de agregados, indicadores y tendencias bajo un amplio rango de temas ambientales y económicos, como es el caso de la evaluación de tendencias en el uso y disponibilidad de los recursos naturales, las emisiones y descargas al ambiente resultado de las actividades económicas, así como aquellas actividades dedicadas a propósitos ambientales.

De la misma forma, el SCAE permite la organización de la información ambiental y económica, de los *stocks* y los flujos relevantes para el análisis en estas materias. Para lograrlo, se aplican conceptos contables, estructuras, reglas y principios del SCN 2008.

En la práctica, las cuentas ambientales económicas incluyen la compilación de tablas de oferta-utilización en unidades físicas y monetarias, cuentas funcionales y cuentas de activos de recursos naturales. El SCAE muestra de forma integrada, en un sistema simple, información sobre agua, energía, madera, pesca, suelos, tierra y ecosistemas, polución y residuos; así como actividades de producción, consumo y acumulación, facilitando una visión global de la sinergia entre el ambiente y la economía.

La adopción del SCAE como estándar estadístico por parte del DANE obedece al cumplimiento de lo estipulado en el documento final de la Conferencia de la Organización de Naciones Unidas (ONU) sobre el Desarrollo Sostenible, denominada RÍO+20, en el ítem I, Nuestra Visión Común, donde se indica la necesidad de “incorporar aún más el desarrollo sostenible en todos los niveles, integrando sus aspectos económicos, sociales y ambientales y reconociendo los vínculos que existen entre ellos, con el fin de lograr el desarrollo sostenible en todas sus dimensiones” (ONU, 2012:1).

Así mismo, refuerza lo establecido en el Programa 21 de las Naciones Unidas, donde se plasmaron estrategias, planes y políticas para el alcance y monitoreo del Desarrollo Sostenible, a partir de la integración del medio ambiente y el desarrollo en la toma de decisiones, teniendo como ejes centrales: a) La integración del medio ambiente y el desarrollo a nivel de políticas, planificación y gestión; b) El establecimiento de un marco jurídico y reglamentario eficaz; c) La utilización eficiente de instrumentos económicos e incentivos de mercado y de otro tipo; d) El establecimiento de sistemas de contabilidad ecológica y económica integrada (ONU, 1992, cap.8 - ítem d).

Colombia abordó la temática de la contabilidad ambiental económica a partir de la creación del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales (CICA) en el año 1992.

Esta tarea la continúa el DANE bajo el marco jurídico del Decreto 262 de 2004, en el cual se incorpora, dentro de las funciones de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, la elaboración de las cuentas satélites¹, entre ellas la de medio ambiente.

El DANE ha avanzado en la estructuración de la CSA, basándose en los documentos metodológicos formulados por Naciones Unidas desde el año 1993 y en las experiencias de países, principalmente de la Comunidad Europea, que han implementado la contabilidad ambiental económica.

En este documento se actualiza la información de la metodología publicada en el año 2012 y muestra la siguiente estructura: en la primera parte se presentan los antecedentes del SCAE, en cuanto a su evolución histórica y un resumen de las experiencias internacionales relevantes, que han enmarcado la evolución de la contabilidad ambiental económica en el mundo.

La segunda parte contiene el objetivo general de la contabilidad ambiental económica en Colombia y sus objetivos específicos.

En la tercera parte se establece el alcance del uso del SCAE como base conceptual para la construcción de los diferentes componentes de las cuentas ambientales.

La cuarta parte muestra el marco de referencia en el que se describen los referentes teóricos y conceptuales vigentes sobre la materia como el SCN versión 1993 y 2008, el SCAE estándar de Naciones Unidas de 2012 y las extensiones del mismo (energía, agua y experimental de ecosistemas). Así mismo, se describe sucintamente el marco legal e institucional que soporta la elaboración de la CSA en el país.

La quinta parte de la metodología registra los fundamentos conceptuales y metodológicos de la contabilidad ambiental económica para cada uno de los pilotos en los cuales el DANE ha avanzado: a) la cuenta de activos del recurso mineral y energía; b) la cuenta del agua; c) la cuenta de energía; d) la cuenta de flujos de productos del bosque; y e) la cuenta de actividades ambientales y flujos relacionados, en lo referente al gasto en protección ambiental. Para cada uno de estos componentes se definen los conceptos, clasificaciones y nomenclaturas, la estructura de los resultados, las fuentes de información y el esquema de presentación de los datos consolidados. Esta sección contiene los avances de la CSA asociados a cada componente del SCAE, bajo un esquema cualitativo, sin series de datos, en la medida que las cifras que resultan de la elaboración de las cuentas ya han sido presentadas en los respectivos pilotos y boletines publicados en la página web del DANE².

El documento se complementa con un glosario de términos y definiciones, una relación de siglas y algunos anexos que permiten comprender particularidades de las cuentas ambientales.

¹ El DANE actualmente elabora las cuentas satélites de cultura, agroindustria, turismo, salud y seguridad social, y trabajo no remunerado.

² Para mayor información consultar el siguiente enlace: <http://www.dane.gov.co/index.php/es/cuentas-economicas/cuentas-satelite/101-cuentas-nacionales/cuentas-ambientales/2800-cuentas-economico-ambientales>.

1. ANTECEDENTES

1.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL ECONÓMICA (SCAE)

En el año 1987, el reporte de la comisión Brundtland *Nuestro futuro común*, explicitó la relación entre el desarrollo social y económico y la capacidad ambiental para sustentar el desarrollo sostenible, el cual se concretó en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), realizada en Río de Janeiro en junio de 1992.

En esta reunión se presentó el documento denominado *Programa 21*, en el que se afirma: *“en el plano nacional, el programa podría ser adoptado principalmente por los organismos que se ocupan de las cuentas nacionales, en estrecha cooperación con los departamentos que se encargan de las estadísticas ecológicas y de los recursos naturales, con miras a ayudar a los especialistas en análisis económico nacional y a los encargados de la planificación económica nacional. Las instituciones nacionales deberían desempeñar un papel fundamental, no sólo como depositarias del sistema, sino también en relación con su adaptación, su establecimiento y su utilización continua”* (ONU, 1992, Cap.8, ítem D).

Lo anterior dio lugar a los siguientes acontecimientos:

- En 1993, la ONU publicó el Manual “provisional” de Contabilidad Nacional - Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) para dar inicio a la discusión sobre cómo abordar la contabilidad ambiental económica.
- En 1994, se creó el Grupo de Londres sobre contabilidad ambiental, para permitir a los expertos compartir sus experiencias en el desarrollo e implementación de las cuentas ambientales en temas como agua, energía, residuos, emisiones, tierras y suelos, y cambio climático, entre otros.
- En 2000, la División de Estadística de la ONU y el Programa para el Medio Ambiente de la misma entidad publicaron el *Handbook of National Accounting - Integrated Environmental and Economic Accounting*, con base en el material preparado por el Grupo de Nairobi (grupo de expertos establecido en 1995 por agencias nacionales e internacionales y organizaciones no gubernamentales). Esta publicación reflejó la discusión permanente que se dio a raíz de la publicación del SC AEI en 1993, suministró una guía para la implementación de módulos más prácticos del Sistema y se planteó el uso de las cuentas ambientales-económicas integradas para la elaboración de políticas.
- Paralelo a este trabajo, las agencias internacionales, en cooperación con el Grupo de Londres, trabajaron en la revisión del SC AEI versión 1993. El proceso se llevó a cabo a través de una serie de encuentros de expertos y bajo un amplio proceso de consulta. La revisión del Sistema representó un avance considerable en términos de la ampliación del material y la armonización de conceptos, definiciones y métodos en cuentas ambientales y económicas.

- En 2003, resultado de la revisión anterior, se publicó la versión denominada en español SCAEI 2003, que se propuso elevar este Sistema a estándar estadístico. Sin embargo, este sistema presentó diversas opciones metodológicas para su aplicación mostrando la variación de las prácticas en los distintos países. Dada esta circunstancia, el SCAEI-2003 no fue formalmente adoptado como un estándar estadístico internacional y no fue reconocido como un sistema estadístico como tal. No obstante, en general, este SCAEI ha proporcionado un marco aceptable para la compilación de cuentas ambientales económicas que ha sido utilizado por muchos países alrededor del mundo.
- En 2005, en respuesta a la solicitud de los países de elevar el perfil de las cuentas ambientales, la ONU creó el Comité de las Naciones Unidas de Expertos sobre Contabilidad Ambiental y Económica (UNCEEA, por sus siglas en inglés), el cual inicialmente realizó una evaluación global sobre el estado de las estadísticas del medio ambiente y la contabilidad ambiental, con el fin de identificar las prioridades y planes a futuro.
- A partir de la constitución del UNCEEA, se inició una nueva revisión del SCAEI 2003, enfocada en dos componentes principales: el primero en cómo abordar el registro de los flujos físicos de los recursos naturales y el gasto en protección ambiental; el segundo, relacionado con la integración de la valoración de los servicios de los ecosistemas en la contabilidad nacional. Reconociendo que cada vez es más importante la información sobre el ambiente y la necesidad de poner esta información en un contexto económico comprensible, para quienes toman las decisiones centrales sobre políticas, la Comisión Estadística, acordó en su trigésima octava sesión, en febrero de 2007, comenzar un segundo proceso de revisión con el objeto de adoptar el SCAE como un estándar internacional para cuentas ambientales económicas dentro de los cinco años siguientes.
- En 2007, en la trigésima octava reunión de la Comisión de Estadística de la ONU se presentó el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica para el agua (el “System of Environmental - Economic Accounting for Water” [SEEA-Water por sus siglas en inglés]), el cual fue adoptado como un estándar internacional de estadística -pero se mantiene sujeto a revisión-.
- En 2012, en la cuadragésima tercera reunión de la Comisión de Estadística de la ONU se presentó el Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (el System of Environmental-Economic Accounting [SEEA Central Framework por sus siglas en inglés]), el cual fue adoptado como un estándar internacional de estadística, también sujeto a revisión.
- En 2013, en la cuadragésima cuarta reunión de la Comisión de Estadística de la ONU, el grupo de UNCEEA presentó la propuesta de la estrategia de implementación del Marco Central del SCAE a nivel global que tiene como objetivos: a) Prestar asistencia a los países en la adopción del Marco Central del SCAE como marco de medición para las cuentas ambientales y económicas y en el fortalecimiento de las estadísticas de apoyo; y b) Establecer progresivamente la capacidad técnica para recopilar un conjunto mínimo de cuentas ambientales y económicas con el alcance, el detalle y la calidad adecuados y presentar informes periódicos al respecto. (cf. ONU 2013:4).

Igualmente se estipuló que el SCAE Experimental de Ecosistemas (SCAE-EE) se presente en el marco de lo experimental, y se recomienda desarrollar un programa de apoyo a los países que estén interesados en avanzar en la cuenta de ecosistemas.

1.2. ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE CONTABILIDAD AMBIENTAL ECONÓMICA (SCAE)

A continuación se presentan las experiencias internacionales más relevantes en la implementación del SCAE, y el progreso de este sistema en Colombia:

1.2.1 Antecedentes internacionales

- **Eurostat³**. El Reglamento (UE) 691/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo del 6 de julio de 2011, relativo a las cuentas económicas europeas medioambientales, estableció un marco jurídico para la recopilación armonizada de los datos comparables de los estados miembros de la UE. Además, estableció la base para el ulterior desarrollo de módulos adicionales, con el fin de añadirlos a esta ley estadística en el futuro cercano.

El Reglamento también es parte de la respuesta de la UE a la iniciativa internacional para desarrollar un SCAE, bajo los auspicios de la ONU, junto con la Comisión Europea (Eurostat), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI).

Las cuentas ambientales económicas en la Comunidad Europea tienen como objetivos: a) Observar los vínculos entre el ambiente y la economía de la Unión Europea en el ámbito nacional, sectorial y de la industria; b) medir la afectación de la economía al ambiente (p.e., la contaminación) y cómo el ambiente contribuye a la economía (por ejemplo, haciendo uso de materias primas), utilizando el marco contable y los conceptos de las cuentas nacionales; c) detallar en términos cuantitativos, por ejemplo, la cantidad de contaminación producida por las diferentes industrias, en comparación con el valor agregado generado por las mismas.

Estas cuentas son usadas por quienes hacen la política de la Unión Europea para ayudar a decidir dónde es más eficiente actuar con medidas específicas. En particular, las cuentas ambientales se pueden utilizar para analizar el impacto de la producción y los patrones de consumo sobre los recursos naturales y el ambiente, y los efectos de las medidas de política como ocurre con los impuestos ambientales, los subsidios, los gastos en protección ambiental y la inversión ambiental por las industrias.

³ Para mayor información Eurostat: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

Eurostat está trabajando actualmente en tres amplios grupos de cuentas:

- Cuentas ambientales expresadas en términos físicos: como las cuentas de emisiones a la atmósfera (incluidos los gases de efecto invernadero), las cuentas de flujo de materiales y las cuentas de energía y agua.
 - Cuentas ambientales expresadas en términos monetarios: cuentas que incluyen impuestos ambientales, subsidios y transferencias ambientales; gasto en protección ambiental; uso de los recursos y la gestión del gasto; y bienes y servicios del sector ambiental.
 - Cuentas de activos: cuentas del bosque y recursos naturales de petróleo y gas.
- **Canadá**⁴. Las cuentas ambientales y de recursos de Canadá presentan estadísticas detalladas que describen: a) el tamaño de los *stocks* de los recursos naturales y su contribución a la riqueza nacional, b) la extracción de estos recursos y su distribución entre las empresas, los hogares, el gobierno y el resto del mundo; c) la generación de diversos residuos (líquidos, sólidos y gaseosos) por las industrias, los hogares, el gobierno y el manejo de estos residuos y d) los gastos realizados por las empresas, los hogares y el gobierno para la protección del medio ambiente (cf. Statistics Canadá, 2012. Traducción propia).
 - **México**⁵. El marco conceptual y metodológico que sirve de base para elaborar las Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) tiene como referencia el Sistema de Cuentas Nacionales 1993, así como el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrado 2003 (comúnmente conocido como SEEA, por sus siglas en inglés).

El interés de las cuentas ambientales en este país se centra en la obtención del Producto Interno Neto Ajustado Ambientalmente (PINE), a través de la estimación del monto de los costos por el agotamiento de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente.

El Producto Interno Neto Ecológico se obtiene por el método de la producción, al deducir del PIB, el consumo de capital fijo y los costos imputados por los usos ambientales. Estos últimos comprenden tanto los originados por el agotamiento de los recursos naturales como los relativos a la degradación ambiental, constituyéndose en un indicador más representativo del progreso, que se integra con una perspectiva de desarrollo sustentable, al tomar en consideración los recursos naturales y el medio ambiente. Los resultados son expresados en cantidades físicas y en unidades monetarias en pesos corrientes.

⁴ Para mayor detalle de esta información revisar

<http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=5115&lang=en&db=imdb&adm=8&dis=2>

⁵ Adaptación propia del contenido de la página

http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/scn/c_anuales/c_econecol/scee_46.aspx (recuperado 10 septiembre 2012).

Por el método del gasto, los ajustes al Producto Interno Neto provienen de la acumulación neta de activos económicos, que comprende cambios en los activos económicos no producidos (adiciones y disminuciones que presentan los hidrocarburos y los recursos forestales). Así mismo, queda incluida la acumulación neta de los activos ambientales, que reflejan tanto el agotamiento de los bosques maderables como la degradación del aire, agua y suelo.

- **Guatemala**⁶. En el año 2006, se establece la iniciativa denominada *Sistema de Cuentas Ambientales y Económicas Integradas (SCAEI)*⁷, con el objetivo de “orientar la política económica y ambiental de Guatemala por medio de la descripción de las relaciones economía-ambiente y la evaluación de la sostenibilidad del modelo de desarrollo actual”, e “implementar el SC AEI y utilizarlo para el diseño y aplicación de políticas económicas y ambientales integradas, fortalecer el desarrollo de la estadística ambiental a nivel nacional, desarrollar jornadas de capacitación en economía y ambiente, promover un esquema de sensibilización e incidencia presupuestaria”.

Lo anterior permite, formular el marco conceptual y metodológico del SC AEI, para luego iniciar un proceso de validación a través del diseño y aplicación de experiencias piloto (particularmente de las cuentas de agua y bosque).

1.2.2. Antecedentes nacionales

En Colombia, la implementación del sistema de contabilidad ambiental se inició en abril de 1992 con la creación del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales (CICA). Este comité surgió como producto de varios factores: la relevancia del tema ambiental en la Constitución de 1991, la Cumbre de Río de 1992 y la recomendación del documento Conpes 2544 de 1991 *Una Política Ambiental para Colombia*⁸.

El objetivo del CICA fue el de coordinar y facilitar acciones que contribuyeran a la investigación, definición y consolidación de metodologías y procedimientos que aseguraran la disponibilidad de información ambiental que incluyera las relaciones entre la economía y medio ambiente.

El CICA contó con el apoyo del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el cual aportó el capital semilla para la conformación del Comité y facilitó la administración del Programa de Cuentas Ambientales para Colombia, el cual fue cofinanciado con aportes de las mismas entidades y recursos de cooperación internacional (cf. CGR, 2002:13).

⁶ Adaptación propia del contenido de la página

<http://www.banguat.gob.gt/inveco/notas/articulos/envolver.asp?karchivo=8701&disc=si>.

⁷ Este proyecto se desarrolla “bajo alianzas formales con el Instituto Nacional de Estadística (INE), el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN); la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (Segeplan), la Secretaría Presidencial de la Mujer (Seprem), el Instituto de Incidencia Ambiental (IIA) y la alianza estratégica con el Banco de Guatemala (Banguat)”.

⁸ El comité estuvo conformado inicialmente por la Universidad Nacional de Colombia (UN), el DNP, el Instituto Nacional de los Recursos Naturales y del Ambiente (Inderen), el DANE y la Contraloría General de la República (CGR). Con los cambios en la institucionalidad ambiental del país, entraron a formar parte del comité el Ministerio de Medio Ambiente y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Dada la existencia de diversas opciones metodológicas para elaborar un sistema de cuentas ambientales y la dificultad de definir una u otra orientación de manera inmediata, el CICA avaló y financió actividades y proyectos de investigación, bajo diferentes enfoques, dentro de los cuales cabe mencionar los siguientes:

- Diagnóstico Preliminar de Información Ambiental. Realizado en 1993, con el apoyo de la Oficina de Estadísticas de la ONU, que sirvió para indicar la importancia de fortalecer instrumentos para la actualización, generación y manejo de esta información como insumo de la contabilidad ambiental.
- Estudio para el desarrollo de una Metodología para la Valoración de las Cuentas de Patrimonio Regional Natural; realizado por el Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID) de la Universidad Nacional, y realizado en las jurisdicciones de la Corporación Autónoma Regional de Río Negro (Cornare), la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) y la Corporación Autónoma Regional de Nariño (Corponariño).
- Cuentas físicas del agua. El objetivo fue establecer una metodología general de medición del recurso y la dependencia de las actividades económicas y sociales desarrolladas en su entorno, con el propósito de servir como herramienta para la administración de las cuencas hidrográficas especiales. La metodología fue aplicada en doce Corporaciones Autónomas Regionales. Este proyecto contó con la ayuda del Programa de Cooperación Técnica Francesa a través del Instituto Francés del Medio Ambiente (IFEN).
- Cuentas ambientales del recurso suelo. Fue, un estudio de carácter preliminar, formulado para estimar un cálculo del costo de la erosión de los suelos. Este proyecto fue desarrollado por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica) con el apoyo del Departamento Nacional de Planeación (DNP).
- Proyecto Piloto de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia (COLSCEA). Proyecto desarrollado por el DANE, que se encaminó a establecer una metodología para el desarrollo de un Sistema de cuentas ambientales y que derivó en la construcción de las cuentas del gasto en protección ambiental y las cuentas físicas de los recursos naturales (petróleo, gas y carbón)⁹.

Concluido el proyecto COLSCEA, el DANE continuó con la elaboración de la Cuenta Satélite de Medio Ambiente (CSMA). El Decreto 262 de 2004 incorpora, dentro de las funciones de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, la elaboración de las cuentas satélites, entre ellas la de medioambiente.

⁹ Los resultados de estos pilotos se encuentran consignados en el Documento "Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia COLSCEA" con series disponibles desde 1994 a 1999, editado por el DANE y publicado en el 2003 con el apoyo del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales (CICA).

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

La CSA tiene como objetivo general medir en unidades físicas y monetarias, de forma sistémica y para cada período contable, la variación de los *stocks* de los activos ambientales, las interacciones entre el ambiente y la economía, dentro de la economía y de la economía al ambiente. De forma paralela y en coherencia con el Sistema de Cuentas Nacionales, la cuenta satélite mide el esfuerzo de los diferentes sectores económicos para conservar, mitigar o proteger el medio ambiente.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los activos ambientales del país y registrar la variación de los *stocks* y sus flujos asociados en términos físicos y monetarios.
- Establecer los flujos del ambiente a la economía, dentro de la economía y desde la economía al ambiente, y registrar estos flujos a través de las tablas oferta - utilización en términos físicos y monetarios.
- Identificar, dentro de las cuentas nacionales, las transacciones ambientales en términos monetarios.
- Registrar, en términos monetarios, otros flujos y transacciones de interés ambiental, que permitan la estructura de cuentas de producción (tablas oferta - utilización), cuentas de distribución y uso del ingreso, cuentas de capital y cuentas financieras.
- Integrar en la cuenta satélite, información social, demográfica y de empleo entre otros aspectos, que permita establecer las relaciones entre el ambiente, la economía y la sociedad.
- Extender la medición de la contabilidad ambiental para integrar a la CSA la medición de los flujos de los servicios de los ecosistemas proporcionados a los individuos y a la sociedad, y la medición del capital de los ecosistemas en términos de su capacidad para seguir proporcionando en el tiempo estos servicios.
- Identificar y producir indicadores e índices de interés para el país, que permitan soportar la toma de decisiones en el contexto de los objetivos de la política ambiental y su interacción con las políticas económicas y sociales.

3. ALCANCE

El principal referente utilizado por la CSA es el SCAE (en sus diferentes versiones, siendo el último el SCAE 2012) que, al ser adoptado como estándar internacional, contiene conceptos y definiciones que están diseñados para ser aplicados en todos los países, independientemente de su nivel de desarrollo económico y estadístico, su estructura económica, o la composición de su ambiente.

Al ser un sistema que integra series de cuentas consistentes entre sí, permite que se implementen la totalidad o parte de ellas, dependiendo de la disponibilidad de información que disponga el país. Incluso si este decide desarrollar el sistema completo, puede centrar sus esfuerzos iniciales en las cuentas más importantes que él priorice. Por ejemplo, la elaboración de las cuentas de activos como parte de la administración del capital natural de un país, permite identificar el agotamiento de los recursos naturales y suministrar información respecto a la manera como el gobierno distribuye los ingresos provenientes de la extracción de los recursos naturales. Es importante tener en cuenta, que independientemente de qué partes del sistema se implementen, debe ser de forma tal que sean internamente consistentes y complementarias.

El SCAE es un sistema multipropósito que deriva en:

- a) Un resumen de información (suministrada en forma de agregados e indicadores) que puede ser utilizada para dar una amplia guía sobre los temas y las áreas del ambiente en las que se deben centrar quienes toman las decisiones.
- b) Información detallada, que cubre algunos de los impulsores claves de cambio en el ambiente.
- c) Permite el desarrollo de escenarios y modelos que se pueden utilizar para evaluar los efectos nacionales e internacionales, económicos y ambientales, de los diferentes escenarios de política, dentro de un país, entre países y a nivel global.

Lo anterior permite orientar políticas y facilitar la toma de decisiones, debido al análisis integral de la oferta y el uso de los recursos naturales en el crecimiento económico de un país y del bienestar de la sociedad que lo conforma, permitiendo la comparación entre países, y estableciendo la situación global.

En términos de política y toma de decisiones los beneficios de la implementación del SCAE se pueden concretar en áreas específicas tales como el manejo de los recursos de agua y energía, los patrones de consumo y de producción y sus efectos sobre el ambiente, así como en el suministro de información que permita establecer políticas para el desarrollo sostenible, que es uno de los objetivos de mayor relevancia del SCAE.

En este nuevo escenario del SCAE, se presenta el avance de las cuentas ambientales económicas en el capítulo 5, bajo la siguiente perspectiva:

- Cuenta de activos: variación de los *stocks* del activo del recurso mineral y energía referidos a petróleo, gas natural, carbón, hierro, cobre y níquel.
- Cuentas de flujos físicos: a) Energía: oferta y uso en unidades físicas y monetarias del carbón mineral, el gas natural de minería y domiciliario, el petróleo, los derivados del petróleo, los biocombustibles, la leña y la energía eléctrica.; b) Agua: consumo de agua para sectores priorizados de la industria manufacturera y en los hogares; c) flujo de productos del bosque: oferta y uso en unidades físicas y monetarias de los troncos de madera, la leña, y de los productos derivados de la madera: madera aserrada, postes inmunizados de madera, tableros de madera y pulpa de madera.
- Cuenta de actividades ambientales y flujos relacionados: cuenta de gasto en protección ambiental en los sectores industria manufacturera y gobierno.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. REFERENTES TEÓRICOS Y CONCEPTUALES

4.1.1. El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)

El estudio y registro de los aspectos ambientales, en el marco de la contabilidad nacional, se realiza a través de las cuentas satélites, las cuales se constituyen en una extensión del SCN donde se comparten conceptos básicos, definiciones y clasificaciones, que permiten ampliar la capacidad analítica de la contabilidad nacional a determinadas áreas de interés socio-económico de una manera flexible y sin sobrecargar o distorsionar el sistema central.

Las cuentas satélites se pueden construir bajo dos modalidades. La primera realiza reordenamientos de las clasificaciones centrales y da la posibilidad de introducir elementos complementarios. Este tipo de cuentas satélite cubren, por lo general, cuentas específicas relacionadas con esferas como la educación, el turismo, los gastos de protección del medio ambiente y se pueden considerar como una extensión de las cuentas del sector tratado.

Sin embargo, estas cuentas pueden introducir algunas diferencias con respecto al sistema central (por ejemplo, otro tratamiento en el caso de las actividades auxiliares) pero no modifican los conceptos originales del SCN de manera sustantiva (cf. Cepal, SCN 2008:611).

El segundo tipo de cuentas satélite permite desarrollar conceptos alternativos a los del SCN. Esto implica, por ejemplo, una frontera de producción diferente, una concepción ampliada del consumo o de la formación de capital, una ampliación del ámbito de la frontera de los activos, entre otros elementos.

En estas cuentas, el uso de conceptos alternativos puede dar lugar a agregados complementarios parciales cuyo propósito es complementar el marco central del sistema de cuentas.

Por otra parte, el marco central del SCAE utiliza las mismas convenciones contables que el SCN, haciendo estos dos sistemas consistentes entre sí. Sin embargo, el enfoque específico de análisis del SCAE es el ambiente y sus vínculos con la economía, centrándose en la medición de flujos y *stocks* en términos físicos y monetarios, generando diferencias con el SCN, las cuales se resumen a continuación: (Esquema 1)

- **Flujos físicos y monetarios.** El SCAE se centra en la medición de los flujos físicos de insumos naturales, productos y residuos. Los primeros son los que se originan en la naturaleza sin intervención de las actividades del hombre. Los segundos son los que resultan de un proceso productivo, es decir, de una combinación de fuerza de trabajo y de insumos. En el SCAE, cuando los insumos naturales son extraídos del ambiente, se denominan productos, dado que la extracción implica un proceso de producción. Los residuos son los flujos de materiales sólidos, líquidos y gaseosos y de energía, descargados o emitidos en la naturaleza por los establecimientos y los hogares, en los procesos de producción, consumo o acumulación de capital.

El SCN establece una distinción conceptual entre bienes y servicios de mercado¹⁰, bienes y servicios para uso final propio¹¹ y bienes y servicios de no mercado¹². En principio, cualquier bien o servicio puede pertenecer a cualquiera de las tres categorías citadas. Esta distinción implícitamente se conserva en el SCAE, sin que sea crucial dentro de las categorías que se manejan en el sistema.

La medición de los flujos físicos y monetarios concuerda con el concepto de territorio económico de un país, tal como se define en el SCN 2008: *“El concepto comúnmente utilizado de territorio económico es el de la zona bajo el control económico efectivo de un solo gobierno. Sin embargo, se pueden utilizar las uniones monetarias o económicas, las regiones o el mundo en su totalidad, porque ellos también pudieran ser un centro de atención para la política o el análisis macroeconómico”* (cf. Cepal, SCN 2008:567-68).

En comparación con el SCN, el SCAE emplea dos variaciones en el registro de los flujos de productos. Por una parte, dependiendo de la meta analítica de la cuenta, se pueden compilar todos los flujos internos de las empresas. Por ejemplo, la producción y suministro de energía entre establecimientos de la misma empresa, aun cuando no haya habido una transacción de mercado entre ellos.

¹⁰ La producción de mercado da lugar a una transacción efectiva o posible entre un comprador y un vendedor; *se realiza con el fin de ser vendida en el mercado a un precio económicamente significativo.* (Dane 3a. edición:127)

¹¹ Comprende los bienes y servicios finales que se producen para ser utilizados por la unidad que los produce, los bienes de capital que las empresas o los hogares construyen para ellas mismas, los productos agropecuarios autoconsumidos, los alquileres de las viviendas ocupadas por sus propietarios, el servicio doméstico contratado, la autoconstrucción de viviendas, etc. (Dane 3a. edición:127)

¹² Incluye los bienes y servicios individuales o colectivos producidos por el gobierno y las instituciones sin fines de lucro que sirven a los hogares y suministrados a otras unidades en forma gratuita o a precios económicamente no significativos. (Dane 3a. edición:128)

En el SCN, el registro de estos flujos, para uso propio, se limita a la producción de bienes para uso final propio (por ejemplo, alimentos). En cuanto a los flujos internos de la empresa relacionados con las actividades auxiliares, el SCN los considera conjuntamente con las actividades principales o secundarias, permitiendo una separación ulterior. Cuando las actividades auxiliares se relacionan con actividades de protección del medio ambiente, el SCAE necesariamente las aísla para conformar la medición realizada por el sistema económico a favor del ambiente. Sin embargo, los métodos de valoración de estos flujos son consistentes entre ambos sistemas.

La segunda variación se refiere a los bienes enviados a otros países, a empresas residentes del país de origen, para su procesamiento, reparación, o comercialización. El SCAE recomienda registrar el flujo físico real de bienes y servicios cuando la propiedad de estos bienes no cambia sino que permanece con la unidad residente del país de origen

- **Stock y flujos de activos.** En términos monetarios, los activos ambientales que se registran en el SCAE y el SCN son los mismos, es decir, solo los activos (incluyendo los recursos naturales y la tierra) que tienen un valor económico de acuerdo a los principios de valoración del SCN se integran en el SCAE.

En términos físicos, los activos que se abordan en el SCAE contienen todos los recursos naturales y las áreas de tierra de un territorio económico que proveen recursos y espacio para uso en actividades económicas y no se limita a los activos con valor económico. Esto significa que se tienen en cuenta tanto los activos naturales sobre los cuales una unidad institucional tiene o aspira a tener un beneficio económico; así como, los activos naturales que no son de interés económico. En consecuencia, se recomienda separar los que tienen un valor económico de los que no.

El SCAE adopta terminologías diferentes al SCN con relación a los activos ambientales. En el SCN el término *recursos naturales* se utiliza para cubrir los recursos naturales biológicos (por ejemplo, madera y recursos acuáticos), el recurso minería y energía, el recurso agua y el recurso tierra. Por su parte, en el SCAE la tierra se separa en dos activos: como recurso suelo y recurso tierra en su rol característico de provisión de espacio sobre el que se ejercen las actividades humanas.

En cuanto a la valoración de los activos ambientales, el SCAE adopta los mismos principios de valoración del SCN, es decir, precios de mercado. Sin embargo, como usualmente no se dispone de precios de mercado para los activos ambientales, el SCAE proporciona una extensa discusión de técnicas que se pueden emplear en la valoración de los activos ambientales. En particular, se recomienda, como método aproximativo, el del valor presente neto, una vez se discutan las tasas de descuento.

Esquema 1. El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) y la Cuenta Satélite Ambiental (CSA)

		A	B		C	D	E
		Industrias	Demanda final			Activos	
			B1 Hogares	B2 Gobierno			
1	RENTAS Y PRODUCTOS				Balance de apertura, Activos producidos y financieros (Valoración monetaria)	Balance de apertura Recursos naturales (valoración monetaria)	Balance de apertura recursos naturales (unidades físicas)
2		Producción de bienes y servicios de las industrias (incluye producción de hogares) Valoración monetaria					
3		Cuentas de producción Consumo intermedio de industrias desagregado	Consumo final por productos	Consumo final por productos	Formación bruta de capital fijo		
3.A	RENTAS Y PRODUCTOS	Cuentas de producción de actividades de protección ambiental	Consumo final y gastos corrientes para protección ambiental	Consumo final y gastos corrientes para protección ambiental	Formación bruta de capital fijo de las industrias hogares y gobierno con fines de protección ambiental		
4		Oferta de recursos naturales	Oferta de recursos naturales	Oferta de recursos naturales		Extracción de recursos naturales valoración monetaria	Extracción de recursos naturales unidades físicas
		Utilización de recursos naturales	Utilización de recursos naturales	Utilización de recursos naturales			
5		Cuentas de producción ajustadas ambientalmente					
6	RENTAS Y PRODUCTOS	Utilización de residuos por parte de las industrias	Utilización de residuos por parte de hogares	Utilización de residuos por parte de gobierno			
		Producción de residuos por parte de industrias	Producción de residuos por parte de hogares	Producción de residuos por parte de gobierno			
7	RENTAS Y PRODUCTOS				Otros cambios en el volumen y ganancias (pérdidas) por tenencia de activos producidos y financieros	Cambios por tenencia de recursos naturales Valoración monetaria	Cambios en volumen (unidades físicas) de recursos naturales
8					Balance de cierre, Activos producidos y financieros Valoración monetaria	Balance de cierre Recursos naturales Valoración monetaria	Balance de cierre Recursos naturales Unidades físicas

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

Casilla sombreada: especificidades de la CSA

Casilla sin sombrear: SCN

El SCAE y el SCN reconocen el cambio en el valor de los recursos naturales que se puede atribuir al agotamiento. En términos físicos, el agotamiento es el decrecimiento en la cantidad del *stock* de un recurso natural, en un periodo contable, ocasionado por la extracción del recurso natural por las unidades económicas a un ritmo mayor que el de su regeneración (es decir a un ritmo mayor que el crecimiento natural de los recursos biológicos como madera y peces). La medición del agotamiento, en términos físicos, se puede valorar para estimar el costo del uso de los recursos naturales por las actividades económicas.

En el SCN, el valor del agotamiento se presenta en la cuenta de otros cambios en el volumen de activos, junto con otros flujos como las pérdidas por catástrofes y expropiaciones sin indemnización. Por lo tanto, no se reconoce como un costo contra los ingresos obtenidos por las empresas que extraen los recursos naturales.

En el SCAE, el valor del agotamiento se considera un costo. Por lo tanto, en la secuencia de las cuentas económicas, el agotamiento ajusta los saldos y los agregados, tales como el valor agregado, el ingreso y el ahorro. La deducción del agotamiento se realiza una vez se deduce del consumo de capital fijo, (proceso ya considerado en el SCN) para pasar de los conceptos brutos a los netos del valor agregado, el ingreso y el ahorro. Dependiendo de las circunstancias como se haya considerado la propiedad de los recursos naturales específicos, este tratamiento, diferente del agotamiento en el SCAE, puede exigir registros adicionales en la secuencia de las cuentas económicas por sectores institucionales.

4.1.2. El Sistema de Contabilidad Ambiental Económica¹³ (SCAE)

- **Generalidades.** El Marco Central del SCAE establecido como estándar estadístico, es un marco conceptual multipropósito que describe las interacciones entre el ambiente y la economía, mediante el examen de tres grandes áreas: los flujos físicos de materiales y energía dentro de la economía y entre la economía y el ambiente; los *stocks* de los activos ambientales y su variación; las actividades económicas y demás transacciones relacionadas con el ambiente. El eje central del SCAE es un sistema encaminado a la organización de la información ambiental y económica, que abarca, en lo posible, los *stocks* y flujos relevantes para el análisis de temas ambientales y económicos. En la aplicación de este enfoque, el SCAE aplica los conceptos contables, las estructuras, las reglas y los principios del SCN.

Una de las características más importantes del SCAE, es la presentación combinada de información estadística en unidades físicas y monetarias con definiciones y clasificaciones comunes. Las presentaciones combinadas dependen del tópico a medir (agua, energía, residuos, entre otros), las preguntas a resolver, y la disponibilidad de información.

¹³ Esta sección es tomada y adaptada del documento cf. SEEA (2012). Traducción propia.

Este ordenamiento permite a los usuarios establecer la coherencia y consistencia estadística de los datos económicos frente a las unidades físicas; relacionar el uso de los recursos naturales con el crecimiento de la producción y el consumo, es decir, identificar y cuantificar las interacciones entre el ambiente y la economía.

Para cumplir este propósito, el marco central del SCAE fue organizado en seis capítulos en que estructuran conceptualmente las directrices a seguir por los países al momento de conformar su contabilidad ambiental económica, describiendo conceptos, clasificaciones y tablas de reporte que permiten la comparación internacional de resultados, pero que a su vez admite considerar las circunstancias nacionales. A continuación, se presenta un resumen de los capítulos que componen el SCAE:

Capítulo 1. Introducción al marco central del SCAE: en este capítulo se explica qué es el SCAE, sus objetivos, la relación entre este Sistema y el SCN, los términos en los que se combina la información en unidades físicas y monetarias, así como la flexibilidad de la implementación del SCAE por parte de los países.

Capítulo 2. Estructura contable: explica los tipos de cuentas y tablas contenidas en el SCAE, los elementos básicos para el registro de los *stocks* y flujos en términos físicos y monetarios, la definición de unidades económicas y las reglas y principios de la contabilidad.

Capítulo 3. Cuentas de flujos físicos: establece la secuencia de las cuentas de los flujos en unidades físicas, haciendo énfasis en el modelo utilizado en el SCN, de oferta igual a utilización; define los principios contables para el registro, precisa las características de las cuentas de energía, agua y materiales.

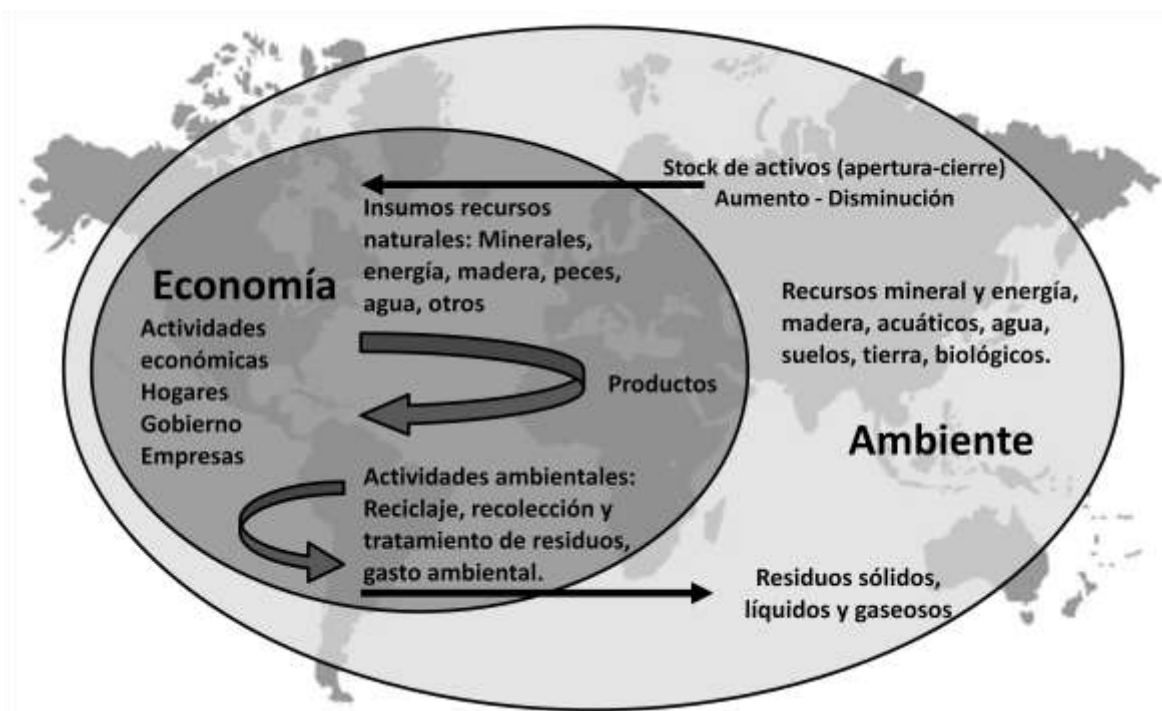
Capítulo 4. Cuentas de actividades ambientales y flujos relacionados: define el concepto actividades ambientales, explicando la relación entre actividades, productos y productores; explica cuáles son las cuentas y las estadísticas de las actividades ambientales, en especial las relacionadas con las Cuentas de Gasto en Protección Ambiental (EPEA por sus siglas en inglés); define cómo se constituye el sector de bienes y servicios ambientales (EGSS por sus siglas en inglés); establece las relaciones entre estos dos conceptos y, finalmente, aborda las otras transacciones relacionadas con el ambiente (impuestos, subsidios, transferencias, activos fijos utilizados en actividades ambientales).

Capítulo 5. Cuentas de activos: define la cobertura de los activos ambientales y presenta la estructura de la cuenta de activos (en unidades físicas y monetarias) así como, los principios de la contabilidad de los mismos; detalla las cuentas de los activos de los recursos minería y energía, tierra, suelo, madera, acuáticos, biológicos, y agua; presenta los conceptos básicos y un anexo especializado donde se explica el método de valor presente neto como una aproximación para la valoración de los activos, la revaluación de los mismos, el cálculo de su agotamiento y una descripción del uso de las tasas de descuento.

Capítulo 6. Integración y presentación de las cuentas: explica las formas de integración contenidas en el SCAE, a nivel de las unidades físicas y monetarias, combinando las tablas de oferta-utilización con la información derivada de las cuentas (incluidas estadísticas e indicadores) y los ejemplos para la presentación de los resultados, tanto en unidades físicas como monetarias de datos de energía, agua, productos del bosque y emisiones al aire.

- **Aspectos conceptuales del SCAE.** El Marco Central del SCAE aborda la medición en tres aspectos: 1) los flujos físicos de materiales y energía dentro de la economía y entre la economía y el ambiente; 2) los *stocks* de activos ambientales y cambios en los *stocks* y 3) las actividades económicas y las transacciones relacionadas con el ambiente. (ver Figura 1)

Figura 1. Relación entre el ambiente y la economía



Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales. Basado en cf. SCAE, (2012), pág. 13, donde se integran elementos propios desarrollados por la CSA.

En términos generales, una economía es el resultado de múltiples y complejas relaciones que tienen lugar entre personas o entidades de un país y entre este y el resto del mundo. Para conocer el desenvolvimiento en el tiempo, y para analizar y evaluar los resultados, el SCN ofrece una serie de estadísticas coherentemente relacionadas bajo esquemas que se vienen perfeccionando desde comienzos del siglo pasado. De la misma forma, el sistema provee información sobre los activos producidos de una economía y de la riqueza de sus habitantes.

Así, el SCN se implementa para diferentes niveles de agregaciones, personas naturales o jurídicas individuales, grupos de esas unidades o la economía en su totalidad. Por ello, en el sistema se construyó una serie de cuentas de flujos relacionadas entre sí y relacionadas con las diferentes actividades que se realizan en un período de tiempo, junto con los balances que registran el valor de los *stocks* de activos y pasivos, al comienzo y fin del período contable. Cada una de las cuentas ideadas se refiere a actividades específicas como producción, generación y distribución del ingreso, o la acumulación y financiación del capital.

Dentro de este esquema, para el análisis del comportamiento de la economía y la obtención de grandes agregados, el SCN plantea que la oferta medida por la producción e importación de bienes y servicios debe ser equivalente a la demanda medida por los bienes y servicios consumidos por las empresas (consumo intermedio), los hogares o el gobierno (denominados consumo final); exportados al resto del mundo o acumulados para ser consumidos o usados en el futuro.

En el ámbito de las cuentas satélites ambientales, algunos de los conceptos mencionados de oferta y demanda requieren especificaciones diferentes de las aceptadas en el SCN, con el objeto de cubrir aspectos especiales del entorno ambiental, precisiones que se presentarán más adelante.

Una de las actividades de mayor interés en el análisis de la economía de un país es la producción, entendida como la actividad en la cual una empresa utiliza insumos para obtener productos. En este sentido, y para desarrollar un análisis adecuado, se diferenciaron dentro de los insumos la fuerza de trabajo y los bienes y servicios utilizados (consumidos o transformados) en el proceso de obtención de otros bienes o servicios.

En el proceso de producción, los bienes o servicios tienen diferentes orígenes y características: unos son producidos en otros procesos productivos y se destruyen o transforman en el proceso de producción, otros provienen de procesos productivos pero se utilizan gradualmente durante varios procesos como, por ejemplo, edificios y máquinas, y otros no provienen de procesos de producción por que se extraen de la naturaleza, como por ejemplo la tierra, los recursos minerales, el recurso hídrico, entre otros.

De forma análoga, para las actividades de consumo (por parte de los hogares) o de acumulación (por los diferentes agentes económicos), se utilizan insumos ya sea producidos por actividades económicas o extraídos de la naturaleza.

En consecuencia, esta función de suministro de activos naturales extraídos de la naturaleza para los procesos de producción, consumo o acumulación establece una relación intrínseca entre naturaleza y economía, gracias a la cual los países podrán obtener beneficios presentes y futuros en la medida que poseen recursos naturales. Además, la naturaleza brinda muchos otros beneficios fundamentales para la existencia humana como el aire, el paisaje, los cuales requieren diferentes acciones por parte del hombre para conservar su calidad.

Por otra parte, en los procesos de producción, consumo y acumulación, las actividades humanas generan residuos sólidos, líquidos o gaseosos, que se depositan en el ambiente, lo que hace de la naturaleza su receptor final, causando un deterioro del ambiente. Esta función de la naturaleza es otra de las funciones trascendentales a medir y controlar por parte de la economía.

- **La medición de los flujos físicos.** Están constituidos por el registro de los flujos de materiales y energía que entran y salen de la economía y los que suceden dentro de la economía. Se miden en unidades físicas (toneladas, metros cúbicos, kilovatios, joules, entre otros). En términos amplios, los flujos desde el ambiente hacia la economía se registran como entradas de recursos naturales, mientras que los flujos dentro de la economía (es decir aquellos que son consecuencia de una actividad humana) se registran como flujos de *productos*, incluyendo adiciones al *stock* de activos fijos. Los flujos desde la economía hacia el ambiente se registran como residuos sólidos, emisiones al aire y descargas al agua, teniendo en cuenta que algunos de estos residuos permanecen dentro de la economía, como pasa con los residuos sólidos recolectados y dispuestos en rellenos sanitarios.

Como se mencionó, los flujos físicos se registran utilizando el esquema de las tablas de oferta-uso, que son ampliaciones de las tablas de oferta-utilización, en unidades monetarias, empleadas para registrar los flujos de productos en el SCN.

- **La medición de activos ambientales.** El uso de insumos naturales por la economía se refleja en cambios en el *stock* de activos ambientales que generan esos usos. En el ámbito del SCAE un activo ambiental se define como los componentes de origen natural vivos y no vivos, que, en su conjunto constituyen el ambiente biofísico, que puede proporcionar beneficios a la humanidad. Los activos ambientales son transformados en diferentes grados por las actividades económicas.

En el SCAE los activos ambientales se abordan desde dos perspectivas:

1) En el marco central del SCAE, el enfoque busca medir cada componente individual de un activo (minerales, energía, madera, agua y tierra) ya que son materiales de uso directo en la economía como insumos en la producción. En esta medición no se evalúan los beneficios indirectos de estos activos como la purificación del agua, el almacenamiento de carbono y la mitigación de inundaciones.

2) En el SCAE experimental de ecosistemas, se abordan los mismos activos ambientales, pero se incluyen tanto los beneficios materiales como los no materiales. La medición se centra en los ecosistemas, que se definen como las áreas que contienen una compleja dinámica de comunidades bióticas (por ejemplo plantas, animales y microorganismos) que interactúan con su medio no-vivo, conformando una unidad funcional que provee estructuras, procesos y funciones ambientales. Los bosques y los ecosistemas marinos que interactúan con la atmósfera, son ejemplos de ecosistemas según la anterior definición. A menudo hay interacciones entre los diferentes ecosistemas a nivel local y global.

Los servicios de los ecosistemas se agrupan en cuatro tipos: (a) servicios de provisión, como el abastecimiento de madera por los bosques; (b) servicios de regulación, como la captura de carbono por los bosques; (c) servicios de soporte, como la formación de suelos y (d) servicios culturales, como el placer provisto por el paisaje a los visitantes de un parque nacional.

Las actividades económicas pueden degradar los activos ambientales hasta que disminuyen o pierden su capacidad de ofrecer regularmente la misma gama, cantidad y calidad de servicios ecosistémicos. Por lo tanto, un enfoque hacia los ecosistemas, que integre los beneficios materiales con los no-materiales de los activos ambientales, proporciona la base para analizar cuáles son las actividades económicas que pueden reducir la capacidad de los ecosistemas para producir sus servicios.

- **La medición de actividades económicas relacionadas con el ambiente.** Otro de los propósitos del SCAE es registrar los flujos de las actividades económicas que han sido desarrolladas exclusivamente para proteger el ambiente. Este sistema de cuentas se denomina gasto en la protección ambiental y la administración de los recursos. Hacen parte de estas cuentas: la producción de bienes y servicios ambientales (como los dispositivos para la reducción de la contaminación atmosférica), la recolección, tratamiento y disposición de residuos, entre otros.

Haciendo uso de la medición del marco del SCN, las actividades económicas comprometidas con los fines ambientales se pueden identificar por separado y se pueden presentar para períodos contables sucesivos, con el fin de evaluar las tendencias y compromisos por parte de los agentes económicos en la protección de los medios naturales.

- **Componentes del SCAE.** El marco central del SCAE, está constituido por cinco elementos básicos: (esquema 2)

– **Cuenta de activos.** Esta cuenta registra los *stocks* y los flujos asociados a los activos ambientales. Los activos ambientales que se abordan son: los recursos minería y energía, el recurso madera, el recurso acuático, otros recursos biológicos, el recurso suelo, el recurso tierra, y el recurso agua. La variación en cada período contable de los *stocks* de cada activo se registra en términos físicos y monetarios. Estas cuentas son el pilar para determinar el agotamiento de los activos ambientales, información que es necesaria para calcular el producto interno neto ajustado, el ingreso nacional ajustado, el ingreso nacional disponible ajustado y el ahorro neto ajustado (que permite medir la variación de la riqueza del país), entre otros indicadores.

– **Cuentas de flujos físicos.** Abordan los flujos del ambiente a la economía, dentro de la economía, y desde la economía al ambiente. El registro de cada uno estos flujos se realiza bajo el esquema de las tablas oferta - utilización en términos físicos y monetarios.

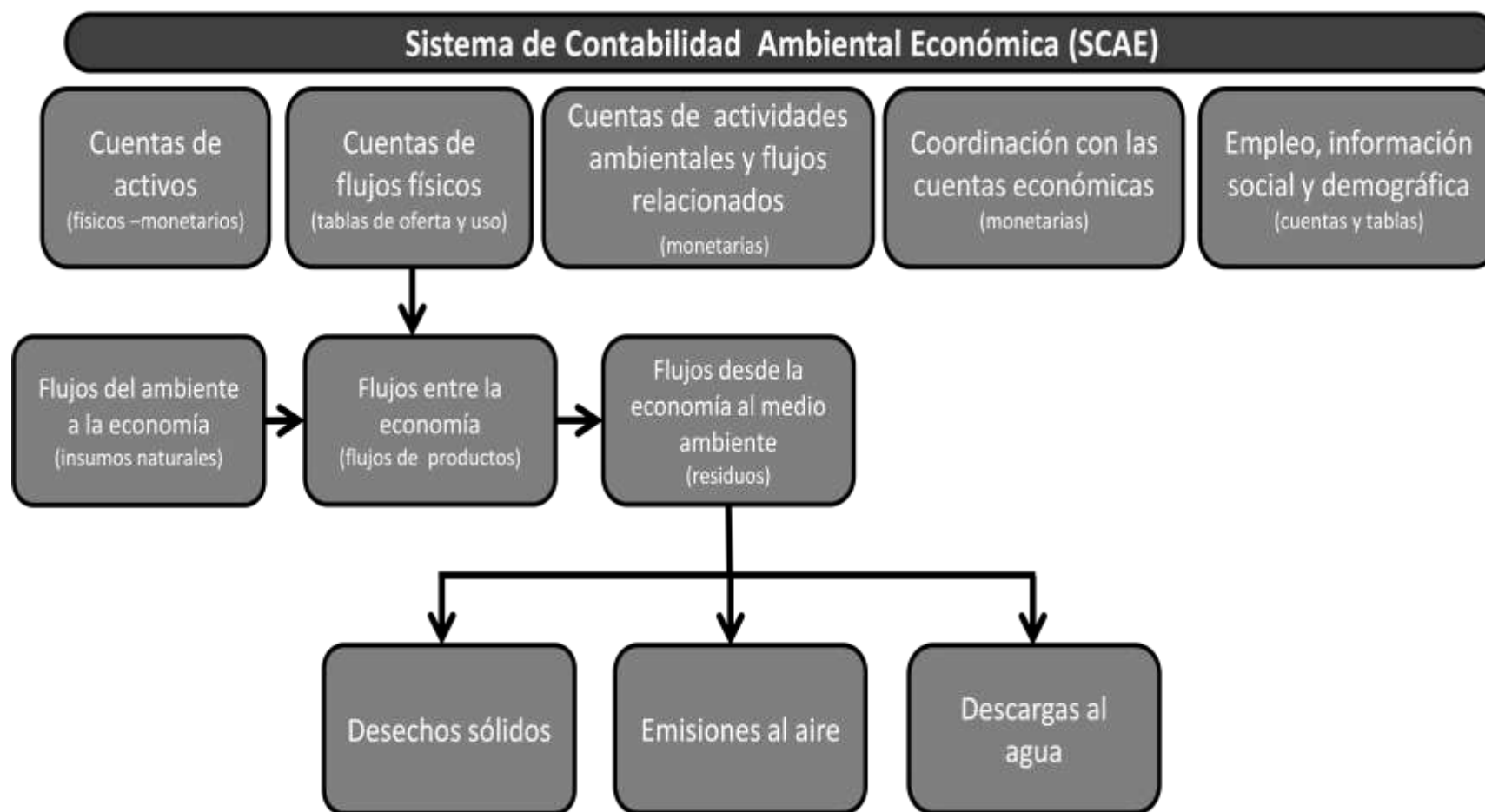
Como se observa en el esquema 2, se destacan tres grandes categorías de flujos: los del medio ambiente a la economía (denominados flujos de insumos naturales); los flujos dentro de la economía (llamados flujos de productos) y los flujos de la economía al ambiente (descritos como flujos de residuos).

– **Cuentas de actividades ambientales y flujos relacionados.** Permiten identificar dentro de las cuentas nacionales aquellas transacciones que se pueden considerar ambientales. Por ejemplo, las relacionadas con las actividades ambientales que se realizan para reducir o eliminar el impacto en el ambiente o mejorar el uso eficiente de los recursos naturales. Estos tipos de transacciones se establecen en las cuentas de gasto en protección ambiental y se identifican en las estadísticas de acuerdo a las clasificaciones de bienes y servicios.

– **Coordinación de las cuentas económicas.** Registrar, en términos monetarios, otros flujos y transacciones de interés ambiental, como los pagos por la extracción de los recursos naturales; las tasas ambientales; los subsidios ambientales y las concesiones del gobierno a unidades económicas para ejercer actividades de protección ambiental. Dentro de este ítem se estructuran cuentas de producción, tablas oferta-utilización, cuentas de distribución y uso del ingreso, cuentas de capital y cuentas financieras, reproduciendo, para el ámbito ambiental, todas las categorizaciones del sistema macroeconómico recomendado por los organismos internacionales.

– **Empleo, información social y demográfica (cuentas y tablas).** El uso de cuentas y tablas referidas a empleo, población, variables demográficas (edad, nivel de ingreso de los hogares, características de la vivienda) y otras medidas de interés como salud y educación, permiten incorporar, al ámbito de la contabilidad ambiental: a) datos de empleo generados por los bienes y servicios ambientales; b) el uso y el acceso de los hogares al agua y a la energía; y c) la relación entre la salud humana y las emisiones al aire, entre otras.

Esquema 2. Componentes del marco central del SCAE



Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

Esquema concebido por la Cuenta Satélite Ambiental, para integrar las directrices del SCAE (aprobado como estándar internacional 2012) en los avances actuales y en la reestructura de la cuenta satélite elaborada en Colombia por el DANE.

4.1.3. Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua (SCAE-Agua)¹⁴

El SCAE-Agua, provee un marco conceptual para la organización de la información hidrológica y económica de manera coherente y consistente. Sus objetivos generales son: i) Estandarizar conceptos y métodos para la contabilidad del agua; ii) Analizar la contribución del agua en la economía y el impacto de la economía en el recurso hídrico. Entre sus objetivos específicos se encuentran:

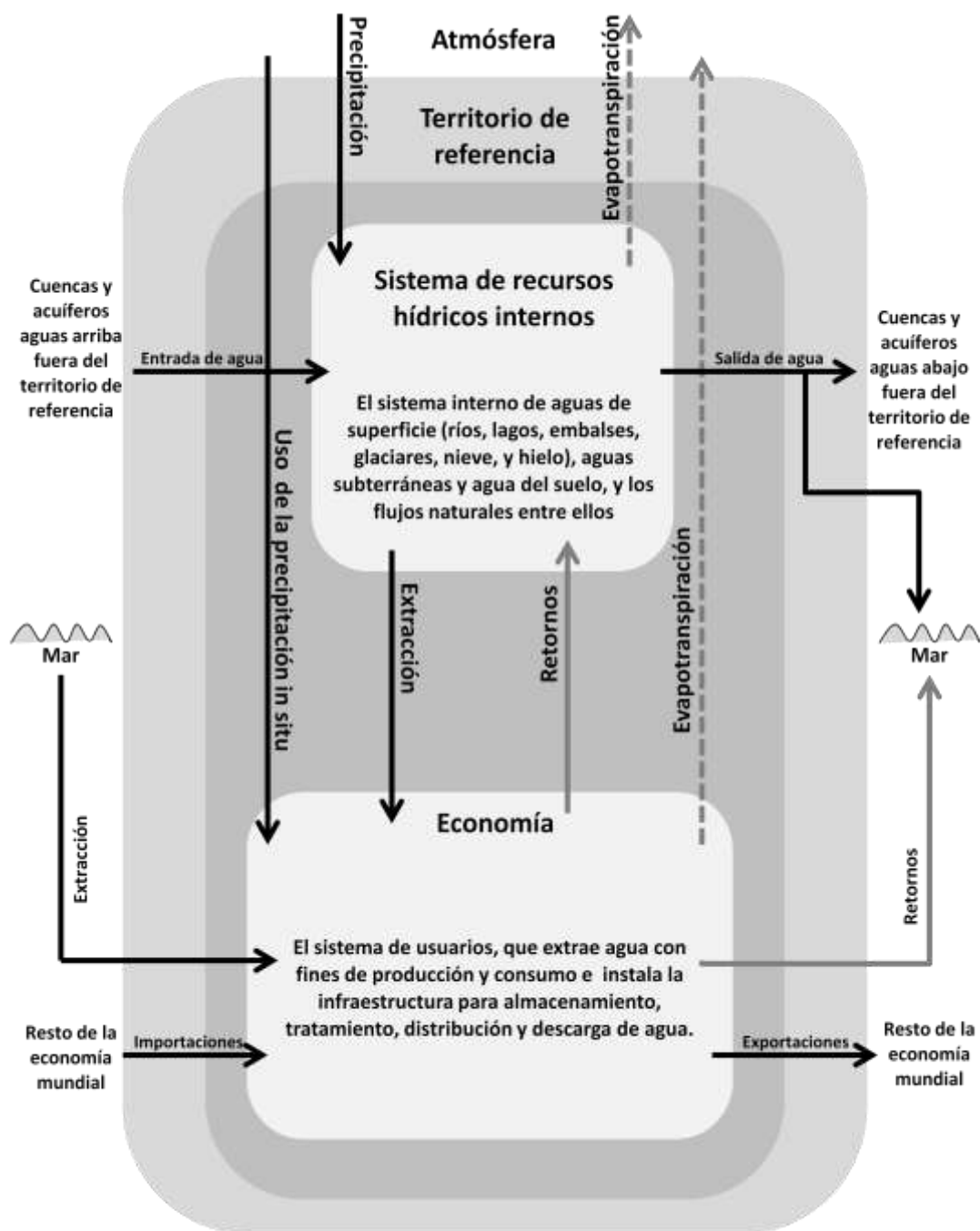
- Cuantificar los flujos y *stocks* del agua en el ambiente y en su relación con la economía.
- Determinar la cantidad de agua utilizada por parte de los sectores económicos y los hogares.
- Establecer los impactos creados por las actividades económicas a través de la descripción de la cantidad y calidad de los vertimientos arrojados a los cuerpos de agua, ya sea a través de los sistemas de alcantarillado o en forma de vertimiento directo al medio ambiente.
- Proveer información de base para la determinación de indicadores derivados.
- Suministrar información útil en el manejo integrado del recurso hídrico y servir de herramienta de análisis para la toma de decisiones.

• **Aspectos generales.** El agua es un elemento vital, utilizado para cubrir las necesidades básicas de los seres humanos y contribuir a su desarrollo, por lo cual se le vincula directamente con la calidad de vida y es un factor determinante para el funcionamiento del sistema económico, así como para el sostenimiento de los ecosistemas. En la economía, el agua se utiliza como materia prima en las actividades de producción y consumo y también como cuerpo receptor de vertimientos de aguas residuales. El marco de referencia del SCAE-Agua se simplifica en la Figura 2, donde se presentan los flujos del agua entre el ambiente y la economía.

El agua puede ser removida físicamente del medio ambiente para la producción y consumo o puede ser usada sin la remoción física del medio ambiente: a) En el primer caso, la economía extrae el recurso de los cuerpos de agua continental (agua superficial o subterránea) o del mar, o bien usa directamente la precipitación, como en el caso de la agricultura, o en la generación de energía hidroeléctrica; b) En el segundo caso, la economía usa el agua para la recreación y los propósitos de navegación, pesca y otros usos, que requieren de la presencia física y cierta calidad del recurso, estos son los usos *in situ* que no se consideran directamente en la contabilidad del recurso debido a que ellos no implican un desplazamiento de agua. Además de extraer el agua, la economía la retorna de nuevo al medio ambiente ya sea a los cuerpos de agua continentales o al mar. Estas aguas residuales crean un impacto negativo sobre el medio ambiente ya que su calidad es usualmente menor que la que poseía al ser extraída. Aunque los retornos alteran la calidad del cuerpo receptor, estos se representan como un aporte al sistema ya que el agua queda a disposición de otros usuarios.

¹⁴ Esta sección es tomada y adaptada del documento *SCAE-Agua* (cf. UN, 2013), establecido como estándar internacional de estadística en la XXXVIII reunión de la Comisión de Estadística de las Naciones Unidas, desarrollada en el año 2007.

Figura 2. Flujos del agua entre el ambiente y la economía



Fuente: Basada en el Gráfico II.1 Flujos circulantes entre la economía y el medio ambiente. SCAE-Agua (cf. ONU 2013:21).

- **Estructura del SCAE-Agua¹⁵.** El SCAE-Agua es un sistema satélite del SCN 2008 y una ampliación del marco central del SCAE 2012. Contempla cinco categorías de cuentas, como son:

– **Categoría 1: Cuadros de suministro y uso físico y cuentas de emisiones.** Los cuadros de suministro y usos físicos contabilizan los volúmenes de agua intercambiados entre el medio ambiente y la economía (extracciones y retornos) y en el interior de la economía (suministro y utilización en la economía). Las cuentas de emisiones desglosadas por actividad económica y hogares, proporcionan información, sobre la cantidad de contaminantes agregados o eliminados del agua (mediante procesos de tratamiento) durante su utilización.

– **Categoría 2: Cuentas híbridas y económicas.** En esta categoría se armoniza la información registrada en los cuadros de suministro y uso físicos con los datos monetarios del SCN 2008, permitiendo, por ejemplo, vincular los volúmenes de agua utilizada con información monetaria sobre el proceso de producción, como el valor agregado; siendo posible por ejemplo construir indicadores sobre eficiencia en el uso de agua. Estas cuentas se denominan “híbridas”, porque combinan diferentes tipos de unidades de medición en las mismas cuentas.

– **Categoría 3: Cuentas de activos.** Esta categoría comprende la medición de los activos de los recursos hídricos en términos físicos. Las cuentas de activos miden la variación de los *stocks* en cuanto a la apertura y cierre en un período contable. Describen los aumentos y las disminuciones de estos, debidos a causas naturales, entre ellas precipitación, evapotranspiración, entradas y salidas, y a las actividades humanas de extracción y retornos de agua. Esas cuentas son particularmente útiles debido a que vinculan la extracción y los retornos de agua con la disponibilidad de agua en el medio ambiente, lo que posibilita la medición de las presiones ejercidas por la economía sobre los recursos hídricos.

– **Categoría 4: Cuentas de calidad (en estado experimental).** Las cuentas de calidad describen los *stocks* de recursos hídricos en función de su calidad: presentan los *stocks* que tienen determinados niveles de calidad, a la apertura y al cierre del período contable. Dado que, por lo general, es difícil vincular los cambios en la calidad con las causas de esos cambios, las cuentas de calidad solamente reflejan el cambio total ocurrido en un período contable, sin entrar a especificar las causas.

– **Categoría 5: Valoración de los recursos hídricos (en estado experimental).** Esta categoría abarca la valoración del agua y los recursos hídricos. El agua se considera cada vez más un bien económico, por consiguiente, se espera que en el futuro se pueda medir la renta del recurso hídrico y por tanto tenga un valor positivo y entonces en el balance general de un país se incluya el valor de los *stocks* de agua.

¹⁵ Tomado de *SCAE-Agua* (cf. UN 2013:8-9).

- **Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas del Agua (RIEA)**¹⁶. Las RIEA establecen principios, conceptos y definiciones coherentes para la recopilación de estadísticas de recursos hídricos en condiciones de comparabilidad. Las RIEA están diseñadas para apoyar a los países en el establecimiento y/o fortalecimiento de sistemas de información sobre los recursos hídricos con el fin de realizar la gestión integrada del recurso. En particular para: i) orientar el acopio, la compilación y la difusión en los países, de las estadísticas de recursos hídricos comparables a escala internacional; ii) apoyar la aplicación del SCAE-Agua; iii) proporcionar la información necesaria para el cálculo de indicadores coherentes y uniformes que permitan la comparación a lo largo del tiempo y entre países con arreglo a una lista convenida de rubros de datos.

Las RIEA contienen una lista amplia de “rubros de datos recomendados” referidos a las reservas de agua en el medio ambiente y la economía, los flujos de agua del ambiente a la economía, dentro de la economía y de la economía al ambiente, y los datos sociodemográficos necesarios por ejemplo, para la consecución de las metas de los Objetivos del Milenio (ODM). Otros rubros de datos que completan a los anteriores se denominan “rubros de datos complementarios”. (c.f RIEA 2012:4). Cada rubro tiene un código alfanumérico único. Están ordenados en una clasificación jerárquica en tres componentes principales y 15 cuadros:

Componente	Descripción
Rubros de datos físicos	Reservas de agua de interior (rubros A)
	Flujos de entrada y salida de agua en el territorio (rubros B y C)
	Transferencias naturales de agua entre recursos hídricos de interior (rubros D)
	Flujos de agua del medio ambiente a la economía (rubros E)
	Flujos de agua dentro de la economía (rubros F y G)
	Flujos de agua de la economía al medio ambiente (rubros H)
	Pérdidas de agua de las redes de distribución y de los sistemas de eliminación de aguas residuales por alcantarilla (rubros I)
	Flujos de emisiones transportadas por el agua en la economía (rubros J)
	Flujos de emisiones transportadas por el agua de la economía al medio ambiente (rubros K)
Rubros de datos monetarios	Valor y costo de los servicios de suministro de agua y eliminación de aguas residuales por alcantarilla (rubros L)
	Impuestos, subsidios y subvenciones para inversión (rubros M y N).
	Bienes e inversiones en infraestructura de suministro de agua y eliminación de aguas residuales por alcantarilla (rubros O a Q)
	Tarifas y cargos por los servicios de suministro de agua y eliminación de aguas residuales por alcantarilla (rubros R)
Rubros de datos sociodemográficos	Principal fuente de agua potable utilizada por las poblaciones (rubros S)
	Principal tipo de retrete y de eliminación de aguas residuales por alcantarilla utilizado por las poblaciones (rubros T)

Fuente: Basado de RIEA 2012:4.

¹⁶ Esta sección es tomada y adaptada del documento RIEA (cf. UN 2012:1-6)

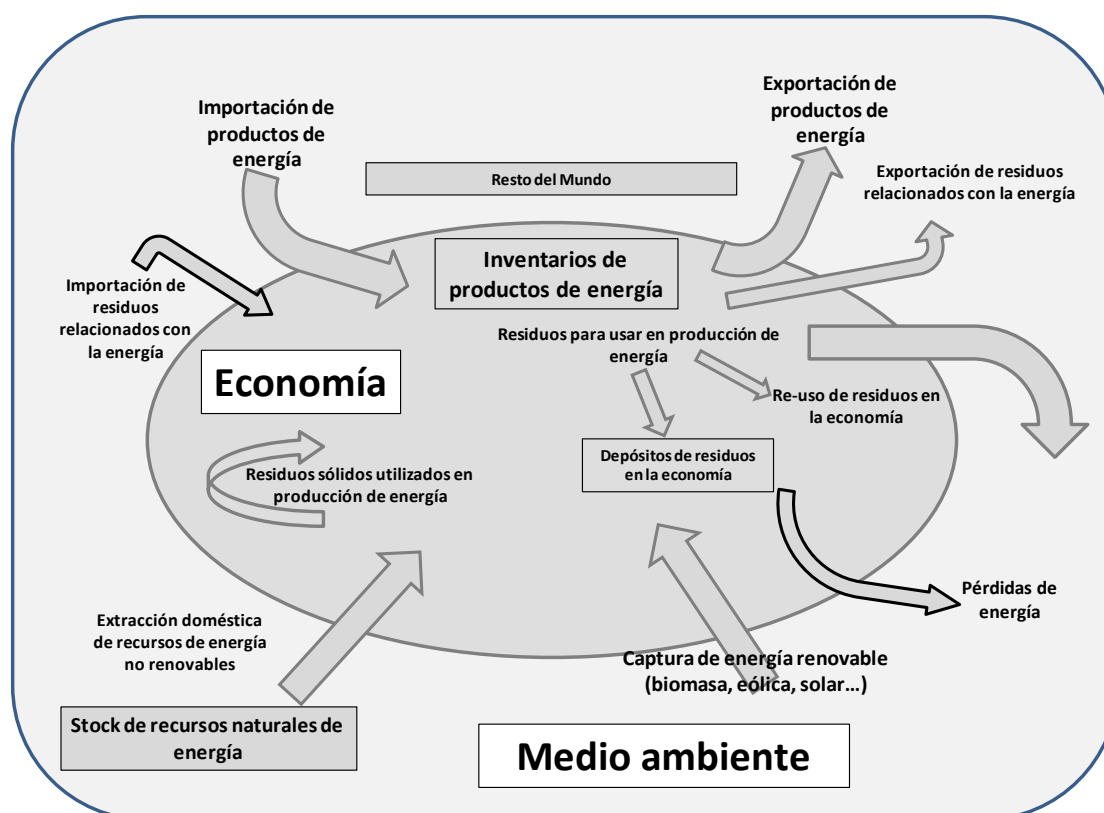
4.1.4. Sistema de Contabilidad Ambiental Económica de Energía (SCAE-Energía)¹⁷

El SCAE–Energía, “*proporciona un marco conceptual para la organización de la información física y monetaria sobre energía y su rol en la economía de una manera coherente y consistente; así mismo, proporciona un conjunto de tablas y reglas para el registro de la información sobre los stocks y flujos del recurso energía y de sus productos, y las diversas actividades económicas que intervienen en la oferta y uso de energía*”. (SEEA-E: 4):

- **Aspectos generales.** El SCAE-Energía, presenta una propuesta conceptual para abordar los *stocks* y flujos del recurso energía en el ambiente y en su relación con la economía, esta interacción se describe en términos físicos y monetarios.

La Figura 3 resume esquemáticamente los *stocks* y flujos relacionados con la energía, así como el intercambio entre el ambiente y la economía de este recurso, de sus productos y residuos generados.

Figura 3. Stocks y flujos relacionados con la energía



Fuente: Figura adaptada y traducida basada en el documento SEEA-E (cf. DESA, 2011:6).

¹⁷ Esta sección está tomada y adaptada del documento SEEA-E (cf. DESA, 2011). El SCAE-E, no ha sido adoptado aún como estándar internacional, por lo que aparece como documento borrador. Traducción propia.

Existen dos canales principales a través de los cuales la energía entra en la economía: el primero, mediante la extracción de los recursos de energía fósil y nuclear desde los *stocks* del ambiente o por medio de la captación de energía a partir de recursos renovables. El segundo, en el que la energía entra a través de las importaciones de productos energéticos procedentes del resto del mundo. En el primer caso, una vez que los recursos de energía han entrado en la economía se convierten en productos, que pueden ser o no objeto de transacciones económicas.

Después de haber entrado en la economía, los productos de la energía pueden:

- Utilizarse directamente como combustibles.
- Convertirse en otros productos energéticos (por ejemplo, petróleo crudo transformado en gasolina o diesel) o ser exportados al resto del mundo.
- Usarse como productos no energéticos, como por ejemplo, para la elaboración de plásticos o betún.

Existen productos energéticos que se producen dentro de la economía, como son la generación de energía a partir de la incineración de residuos y la obtención de biocombustibles derivados de los cultivos agrícolas.

Los productos de energía se pueden almacenar para su uso en un período posterior (inventarios de productos de energía). Del mismo modo, algunos productos de energía acumulados en un periodo anterior pueden ser retirados de las existencias para ser utilizados en la economía o para la exportación.

Los productos de energía, que son usados para la combustión, junto con el aire, se transforman en calor o electricidad que a su vez son procesos acompañados por una salida de residuos en forma de residuos sólidos como cenizas y escorias, en emisiones al aire, de gases de efecto invernadero y otros gases, evaporación del agua, entre otros.

Los residuos sólidos de la combustión de la energía se utilizan como insumos en la producción de productos (por ejemplo, cenizas usadas para la producción de placas de yeso) o se acumulan en sitios de disposición de residuos. En algunos casos, parte de los residuos se exportan a otros países, al igual que algunos pueden ser importados. Otro tipo de residuos, que pasan de la economía al ambiente son las pérdidas de energía; ejemplos típicos de estos residuos son las pérdidas de electricidad y calor, generadas por la red de distribución. Las emisiones al aire y los residuos sólidos derivados de la producción y uso del recurso energía no son abordados en el SCAE-Energía.

- **Estructura del SCAE-Energía.** Contempla cuatro módulos:

- **Cuentas de activos físicos.** La cuenta describe la apertura y cierre de los *stocks* de los recursos de energía como el carbón, petróleo, gas natural y minerales, entre otros y la variación de los mismos durante un período determinado. Las unidades físicas que se utilizan son toneladas, metros cúbicos y los joules.

Los recursos de energía se caracterizan de acuerdo a los principios de la Clasificación Marco de las Naciones Unidas para recursos de Minería y Petróleo (UNFC-2009), dividiéndose en tres grupos principales: A. Recursos de energía comercial, B. Recursos potenciales de energía comercial y C. Cantidades no comercializables y existentes de otra índole.

Respecto a los activos se definen de forma más amplia que en el SCN 2008; en este, solo los recursos naturales que tienen un valor económico, se reconocen como activos. Por el contrario, el SCAE-Energía incluye:

- a) todos los depósitos conocidos, es decir hasta los recursos que no tienen valor económico actual;
- b) los productos de energía primarios en inventarios los cuales se acumulan después de la extracción y antes del procesamiento, como por ejemplo el petróleo crudo, gas natural, carbón y mineral de uranio, entre otros; y
- c) los productos de energía secundarios que son el resultado de un procesamiento adicional como la gasolina, el diesel, el fuel Oil, el gas residencial, entre otros.

El SCAE-Energía no contiene, dentro de los activos:

- a) las fuentes de energía renovables¹⁸, como la eólica, la solar y la energía hidroeléctrica; y
- b) la leña en los bosques y otros *stocks* de biomasa proveniente de la naturaleza, ya que solamente, en su primera fase de uso, se hace evidente que se utilizan con fines energéticos.

–**Cuentas de activos monetarios.** Las cuentas de activos monetarios para los recursos de energía proporcionan una valoración de los *stocks* físicos del recurso y su variación. El punto de partida son los recursos de energía descritos por las cuentas de activos físicos y que están asociados a un valor de mercado. Para la valoración de los recursos se propone el método de Valor Presente Neto.

Estas cuentas también se aplican a los inventarios de productos de energía y a las actividades de exploración y evaluación, resultantes de las industrias de extracción de energía. Si bien la presentación de las cuentas de activos monetarios se refieren, en general, a los recursos de energía y se supone que no es necesario hacer una distinción entre el extractor de los recursos y el propietario de los mismos, el SCAE-Energía reconoce que el propietario y el extractor pueden no ser la misma unidad institucional, y por ende incluye una presentación diferente para las cuentas de activos monetarios del propietario y del extractor.

¹⁸ Esto no implica que los recursos de energía renovables se consideren sin importancia; es más bien una consecuencia del hecho de que la medición de las reservas de estos recursos de energía es un tema complicado, que sigue siendo objeto de investigación y debate. Se señala que el suministro y el uso de las energías renovables provenientes de recursos naturales "infinitos" si se incluyen en las cuentas de flujo.

–**Cuentas de flujos físicos.** Las cuentas de flujos físicos describen los flujos de energía, en unidades físicas, desde su extracción inicial o captura desde el ambiente por la economía, y dentro de la economía en forma de oferta y uso, expresado en términos cuantitativos.

El SCAE-Energía distingue entre los flujos de energía como flujos de recursos naturales, los flujos de productos entre las distintas unidades económicas, los flujos de energía para uso propio dentro del mismo establecimiento y las pérdidas de energía.

–**Cuentas de flujos monetarios.** En términos monetarios, en las tablas de oferta-uso, se muestra el valor de la producción nacional de los diferentes productos de energía y el valor de las importaciones. Igualmente se muestran las utilizaciones en el consumo intermedio (diferenciando la rama que utilizó el producto), el consumo final, y la variación de existencias y exportaciones, cada una valorada en sus correspondientes precios básicos. Sin embargo, el cuadro presenta también información sobre los impuestos, las subvenciones y los márgenes comerciales y de transporte, relacionado con cada producto de energía y con base a esta información, se establece el valor de la oferta a precios comprador.

La tabla de oferta-uso a precios de adquisición toma relevancia porque muestra el valor que los usuarios pagan por los distintos productos de energía.

Basados en estas cuentas, se elaboran las tablas híbridas de oferta-uso, que permiten verificar la coherencia entre la oferta en unidades físicas y monetarias y el uso. De igual manera, las transacciones monetarias relacionadas con la energía, presentadas en las tablas de oferta-uso en unidades monetarias, representan solo una parte de las actividades económicas involucradas en la extracción de estos recursos y en la producción de productos de energía.

Por lo tanto, con el fin de presentar la información sobre estas actividades, se estructuran las cuentas de producción y de generación del ingreso para las industrias pertinentes. Estas cuentas habitualmente se toman directamente de las cuentas nacionales, a las que se les agregan los impuestos y las subvenciones específicas de los productos, con el fin de hacer un enlace con la estimación de la renta de los recursos y el agotamiento.

En general, las cuentas muestran el valor de la producción y los gastos efectuados por la industria, que extrae los recursos de energía y produce energía. El excedente de explotación generado por las actividades se calcula restando los costos de producción.

Esta cuenta aborda otros aspectos como las cuentas ajustadas por agotamiento que va más allá de los principios de la contabilidad nacional y como ya se mencionó, se complementan con las transferencias relacionadas con la energía, como impuestos, subsidios y otras transferencias renta de la propiedad (regalías), que junto con los gastos relacionados con la protección ambiental y el uso y manejo de recursos, permite un panorama amplio para el análisis.

4.1.5. Sistema de Contabilidad Ambiental Económica Experimental de Ecosistemas (SCAE-EE)¹⁹

- **Generalidades del SCAE-EE.** El Sistema de Contabilidad Ambiental Económica Experimental de Ecosistemas (en adelante SCAE-EE) es una extensión del marco central del SCAE 2012, en el que se considera la medición de los flujos de servicios de los ecosistemas proporcionados a los individuos y a la sociedad y se mide el capital de los ecosistemas en términos de su capacidad para seguir proporcionando en el tiempo estos servicios.

A través de las cuentas que lo componen, el SCAE-EE, describe tanto la medición de los ecosistemas, en términos físicos, como su valoración, en la medida en que sea compatible con los principios de valoración de mercado del SCN.

La contabilidad de los ecosistemas es una aproximación a la medición de los ecosistemas de un país, basada en el registro contable de su estado y sus cambios, así como de los flujos de sus servicios.

En esa medición, el enfoque de la contabilidad ambiental económica de los ecosistemas es la interacción permanente entre ellos y los individuos (y la sociedad en general). Dicha medición contempla: i) la medida de la contribución de los ecosistemas a las actividades humanas tanto económicas como de otra índole (servicios de los ecosistemas) y ii) la medida de los cambios en el estado de los ecosistemas como resultado de las actividades humanas (degradación).

La etiqueta de “experimental” de esta cuenta se debe a que representa una investigación emergente donde se asocian y combinan principios de la ciencia de los ecosistemas, las cuentas económicas nacionales, y estadísticas oficiales.

Entre las motivaciones a nivel mundial para desarrollar la cuenta de ecosistemas está la de proporcionar una herramienta para el seguimiento de los cambios en el entorno natural y la vinculación de ese cambio con la actividad económica. Lo anterior, proviene de comprender que el desarrollo económico está llevando a una degradación general del medio ambiente y, en consecuencia, hay una reducción de la capacidad del medio ambiente para seguir prestando los servicios y beneficios de los cuales depende nuestra sociedad.

En lo político, la anterior motivación permite abordar aspectos sobre: desarrollo sostenible y políticas sectoriales sobre uso eficiente de los recursos naturales; la energía; el uso y oferta de agua; la conservación y biodiversidad; las tecnologías limpias y amigables con el ambiente; el manejo de residuos; el cambio climático y la salud y seguridad (en términos de protección de la estabilidad y oferta del recurso ante las amenazas naturales).

¹⁹ Esta sección está tomada y adaptada del documento CGR, DANE (2012) y del SCAE-EE 2013. Traducción propia.

En el marco central del SCAE se proporciona información base sobre la interacción entre la economía y el medio ambiente, y se evalúa de manera individual el agotamiento de los recursos naturales, pero no da respuesta al grado de afectación por la actividad económica. En cambio el SCAE-EE parte de la premisa de ver al ambiente como un sistema, y a nivel nacional y sub-nacional, estas cuentas tienen por objeto organizar la información sobre los ecosistemas, a partir de establecer la dinámica compleja de la interacción entre las comunidades bióticas y su medio no viviente. Es a partir de los ecosistemas que fluyen muchos de los insumos del ambiente hacia la economía y a su vez quienes reciben los flujos de residuos de la economía.

El carácter amplio e integrado de esta cuenta representa una herramienta para abordar aspectos derivados de marcos internacionales como la Convención sobre la Diversidad Biológica (CDB), la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) e iniciativas globales como la del Banco Mundial “Contabilidad de la riqueza y valoración de los servicios de los ecosistemas” (WAVES, por sus siglas en inglés) y “La economía de los ecosistemas y la biodiversidad” (TEEB).

• **Objetivos de la contabilidad.** El enfoque de la contabilidad de los ecosistemas es la relación entre los ecosistemas, la economía y la sociedad. El objetivo general es desarrollar una estructura contable que integre información ambiental y económica para la toma de decisiones en el ámbito de la política sobre la gestión ambiental. Los objetivos específicos son:

- Organizar la información sobre los ecosistemas de una manera coherente a través del desarrollo conceptual de los vínculos entre los ecosistemas, la economía y la estadística;
- Aplicar conceptos, términos y clasificaciones comunes y coherentes;
- Establecer las conexiones con la información ambiental/económica compilada siguiendo las directrices del marco central del SCAE;
- Establecer la integración con las cuentas nacionales para la medición de la producción y consumo de los servicios de los ecosistemas, la atribución de su degradación a unidades económicas, el registro de los gastos de las unidades económicas para el mantenimiento y restauración de los ecosistemas, y el desarrollo de la contabilidad de la riqueza;
- Identificar vacíos de información y los requisitos para su levantamiento.

Para desarrollar los objetivos anteriores se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El objeto de la medición de los ecosistemas necesita ser definida desde la perspectiva estadística;
- La definición y las relaciones existentes entre el capital y los servicios de los ecosistemas deben considerar el alcance y cobertura de la medición;
- Se deben especificar las unidades de medida para evaluar el capital de ecosistemas;
- Es relevante establecer las relaciones entre los elementos de la cuenta de ecosistemas y las cuentas económicas del SCN y de las cuentas descritas en el marco central del SCAE;
- Se deben explicar las técnicas de valoración usadas.

- **Relación entre la ciencia de los ecosistemas y las cuentas nacionales.** La contabilidad de los ecosistemas es un nuevo campo de medición basado en la ciencia de los ecosistemas, la ecología económica y las cuentas nacionales.

- **Ciencia de los ecosistemas.** Un ecosistema puede ser definido como una comunidad de organismos, que junto con su entorno físico, establecen un sistema de relaciones interactuantes e interdependientes donde se incluyen procesos tales como el flujo de energía a través de la cadena alimenticia, los ciclos de carbono, agua y nutrientes a través de los componentes vivos y no vivos del sistema.

Los procesos clave en los ecosistemas incluyen la captura de luz, energía y carbono a través de la fotosíntesis, la transferencia de carbono y energía a través de las redes alimenticias, y la liberación de nutrientes y de carbono por la descomposición. El funcionamiento del ecosistema se afecta por los procesos de alteración de la biodiversidad.

Los ecosistemas proporcionan una variedad de bienes y servicios de los que dependen las personas, a lo cual se denomina servicios de los ecosistemas. La capacidad de estos para proporcionar servicios depende del área cubierta por un ecosistema (su extensión), y la condición en que se encuentre. Esta capacidad se modifica a través de la conducta humana, por ejemplo, el cambio en el uso del suelo hace que los ecosistemas sean sustituidos por otros sistemas que suministran un conjunto diferente de servicios, como en el caso de los bosques convertidos en tierras de cultivo. La oferta de servicios de los ecosistemas es también influida por la estructura, composición y procesos intrínsecos derivados de la evolución de estos sistemas. Siendo la resiliencia una propiedad importante que indica la capacidad de un ecosistema para resistir la presión exógena y volver a su estado natural después de una perturbación.

- **Principios básicos de las cuentas nacionales.** Las cuentas nacionales registran la economía nacional en su conjunto, las actividades económicas desarrolladas en asocio con los activos económicos y el cambio de sus *stocks*. Siguiendo el SCN una actividad económica se define por las actividades de producción, consumo y acumulación. La medición de cada una de estas en un periodo contable (comúnmente un año), se hace bajo los límites de la frontera de producción, que define el alcance de los bienes y servicios a ser considerados dentro de la producción y el consumo. La acumulación de estos bienes y servicios en forma de activos económicos (por ejemplo, a través de la construcción de casas) se registran solamente cuando estos activos perduran por más de un periodo contable. Igualmente los activos económicos no-producidos pueden ser acumulados por ejemplo, cuando se compra la tierra.

Para medir una actividad económica y un activo económico se deben reconocer como unidades económicas, que difieren de acuerdo a la entidad legal y social que participa en la actividad económica. Las entidades son categorizadas por empresas, gobierno y hogares. La economía de un territorio se define por el conjunto de unidades económicas (referidas en el SCN como unidades institucionales) que son residentes en un territorio.

Las cuentas nacionales organizan y presentan la información sobre las transacciones y flujos dados entre las unidades económicas (incluidos los flujos entre unidades de otros territorios) y sobre el *stock* de activos económicos y el uso de estos por las unidades económicas.

La integración de los ecosistemas en el contexto de la contabilidad nacional requiere que ella y la ecología consideren nuevas mediciones: los ecologistas necesitan distinguir entre el capital de los ecosistemas y los flujos de los servicios dentro de un ecosistema, y la provisión directa de beneficios a la sociedad y su soporte a través del tiempo. En las cuentas nacionales, es necesario considerar el conjunto de bienes y servicios producidos y consumidos en el ámbito de los beneficios proveídos por los ecosistemas, así como su complejo sistema de auto regulación que, influenciado por las actividades económicas, opera fuera de los regímenes tradicionales económicos.

• **Relación entre SCAE-EE, el SCN y el marco central del SCAE.** El SCAE-EE utiliza el SCN como fuente de las normas y principios contables; da el enfoque sistemático para medir las existencias y los flujos a nivel nacional y es el que se aplica en la cuenta de ecosistemas. Si bien algunos elementos básicos del SCN se conservan en la cuenta de ecosistemas, existen tratamientos particulares para la definición de los límites de la medición que se aplican en la contabilidad ambiental:

- La medición en términos físicos y monetarios, que permite la integración entre la información ambiental (unidades físicas) y la económica (unidades monetarias).
- La frontera de los activos del SCAE-EE es más amplia que la del SCN, pues en este, los activos ambientales se limitan a los que tienen un valor económico y del cual se esperan beneficios (ganancias monetarias) en el futuro. Por esta razón, los ecosistemas sin valor económico son excluidos del SCN.
- El SCAE-EE amplía el límite de producción, incluyendo un mayor rango de flujos de los ecosistemas hacia la sociedad, como por ejemplo, el suministro de aire limpio y control de inundaciones.
- En el marco central del SCAE el concepto de activos ambientales se amplía con respecto al SCN para abarcar todos los componentes naturales vivos y no vivos de la tierra.
- La cuenta de ecosistemas considera los bienes ambientales desde una perspectiva diferente al SCAE “se entiende por activos ambientales los componentes vivos y no vivos de origen natural, que en su conjunto constituyen el ambiente biofísico, que puede proporcionar beneficios a la humanidad”. En esta cuenta se incorporan también los beneficios no materiales que tienen implicaciones en la medición de los activos en términos físicos y en su valoración. Es importante mencionar que el océano y la atmósfera están excluidos del SCAE y en el SCAE-EE su tratamiento necesita más estudio.

- **Principios de la contabilidad de los ecosistemas.** Los aspectos claves de la operación de un ecosistema son: i) estructura (cadena alimenticia); ii) composición, incluidos los componentes bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua); iii) configuración (la manera en que los componentes dentro del ecosistema están dispuestos y organizados); iv) procesos (fotosíntesis que recicla los nutrientes de un ecosistema); y v) funciones (resiliencia).

La contabilidad de los ecosistemas se fundamenta en las relaciones entre los *stocks* y los flujos. El *stock* de un ecosistema se representa por el capital del ecosistema. Los flujos son de dos tipos: el primero, refleja cómo la sociedad toma ventaja sobre los múltiples recursos y procesos generados por los ecosistemas (servicios), y el segundo, se refiere a los cambios en el capital del ecosistema en un periodo contable, debido a procesos naturales o de intervención humana (positiva o negativa).

Los servicios de los ecosistemas son el eje del modelo de la contabilidad de los ecosistemas. Los flujos de los servicios proveen la conexión entre el capital del ecosistema y los beneficios usados y disfrutados por la sociedad. Los servicios están conectados con el bienestar de la sociedad, una vez que el bienestar está influenciado por la recepción de beneficios. La relación entre los beneficios y el bienestar no hacen parte del marco central del SCAE.

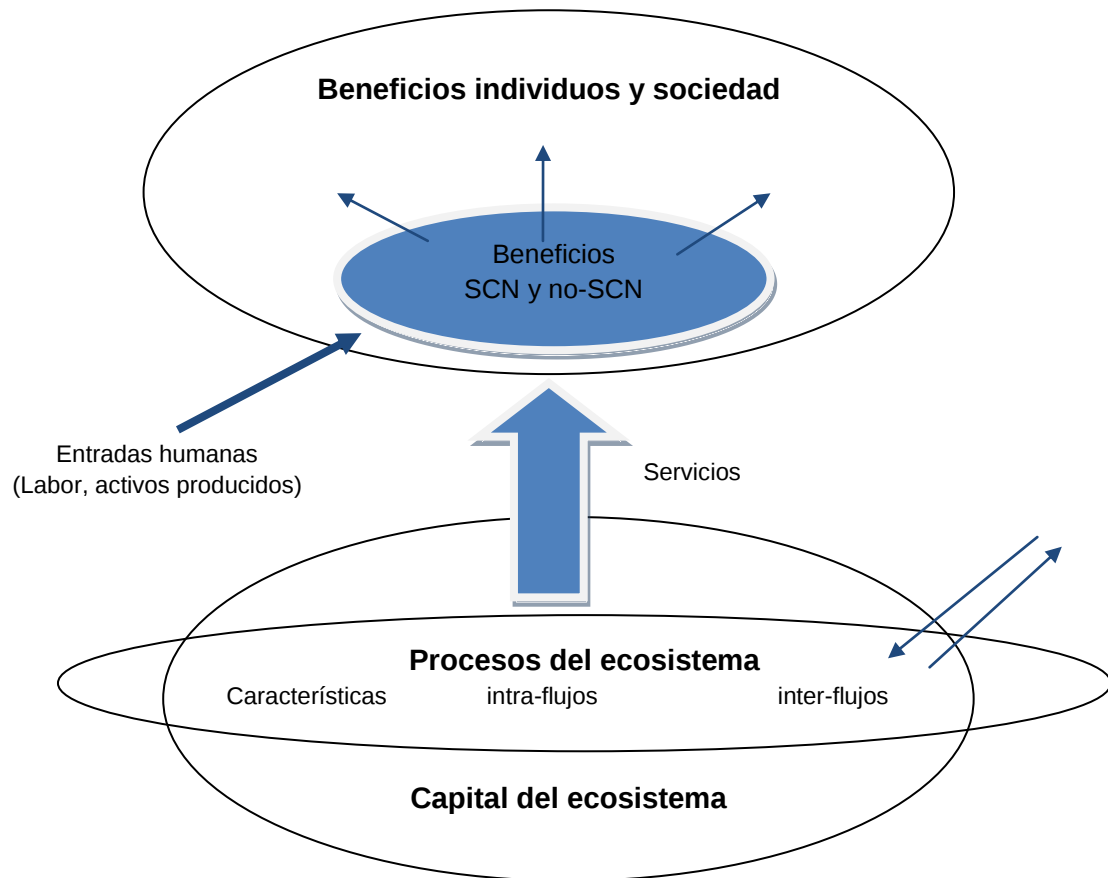
En el contexto de la contabilidad, los beneficios comprenden: i) los productos estándar producidos por las unidades económicas (por ejemplo, alimentos, ropa, vivienda, entretenimiento); ii) beneficios no producidos por las unidades económicas (por ejemplo, aire limpio, agua)

La figura 4. muestra cómo el SCAE-EE establece que el primer tipo de beneficios se expresan en términos del SCN, que comprende las salidas desde los procesos de producción económicos (por ejemplo, ganado, madera, peces) que están dentro de los límites de la producción definidos en el SCN.

Esto incluye los beneficios producidos por los hogares para su propio consumo. El segundo tipo de beneficios están en términos de no-SCN que reflejan la recepción de beneficios por la sociedad y los individuos que no son resultado de los procesos de producción definidos en el SCN. La característica que distingue a estos dos tipos de beneficios, es que los del SCN pueden ser vendidos o comprados y los del no-SCN no surten este proceso.

En el SCAE-EE los servicios de los ecosistemas son las contribuciones de estos a la sociedad y los individuos. Esta definición excluye los flujos dentro y entre los ecosistemas que están relacionados con los procesos continuos de los ecosistemas. Estos flujos no son considerados servicios, sin embargo, se integran dentro de la medida del capital del ecosistema.

Figura 4. Modelo de los flujos relativos al ecosistema



Fuente: tomado y adaptado de SEEA-EE 2013: Figure 2.2 Stylised model of flows related to ecosystem services. Pág. 19. Traducción propia.

En el contexto de los beneficios en el SCN, los servicios de los ecosistemas hacen parte de los insumos que se combinan para proporcionar beneficios. Por ejemplo, el beneficio del tratamiento del agua potable es el resultado final del uso de mano de obra humana (tuberías, pozos, equipos de filtración) al extraer el agua del ecosistema. El enfoque de la contabilidad de estos servicios está dado solamente por la contribución del ecosistema y no por el beneficio mismo.

Para los no-SCN, los beneficios están asociados al propio ecosistema, donde el servicio y el beneficio pueden ser el mismo, por ejemplo, el beneficio de aire limpio que es un servicio de filtración del aire de los árboles y otras plantas que hacen parte de un ecosistema.

Los servicios de los ecosistemas están agrupados en tres categorías: i) provisión de servicios relativos a los materiales que pueden ser cosechados desde un ecosistema (como la madera desde los bosques), ii) servicios de regulación relativos a los procesos naturales (incluyendo los servicios de regulación y mantenimiento); iii) servicios culturales como la interacción de los humanos con la naturaleza (beneficios de recreación). La Clasificación Común de los servicios de los Ecosistemas (CICES, por sus siglas en inglés) provee el detalle de cada uno de estos grupos.

Los servicios de los ecosistemas son conceptualizados en términos de los tipos de beneficios, y distinguidos entre SCN y no-SCN; adicionalmente se deben considerar entre beneficios privados y públicos.

- **Capital del Ecosistema.** El capital del ecosistema es una combinación de los componentes bióticos y abióticos que interactúan dentro de una unidad de área y generan servicios ambientales. Este capital debe considerarse como un complemento en la contabilidad de un activo. La medición del capital del ecosistema parte del enfoque del marco central del SCAE y que se utiliza en el SCN para contabilizar los activos fijos.

Para medir el capital se debe centrar la contabilidad en un solo activo y determinar el flujo esperado de beneficios, que se consideran en términos monetarios, y los flujos de los servicios de capital que se encuentran en términos no monetarios y hacen parte del *stock* del propietario del activo.

De acuerdo con lo anterior, es importante identificar las diferencias entre el capital del ecosistema y los activos producidos:

- Los ecosistemas pueden regenerarse sin intervención humana mientras que los activos producidos deben ser generados (producidos) nuevamente.
- Un único sistema puede generar varios servicios en un periodo contable. Los activos producidos al considerar que producen múltiples servicios de capital, se asume que generan los mismos servicios a lo largo de su vida, así los servicios se utilicen por diferentes unidades económicas.
- La combinación de servicios ambientales derivados de un ecosistema pueden ser utilizados por diferentes unidades económicas (empresas, hogares). En contraste, los servicios de capital de un activo producido es utilizado por el usuario/propietario del activo en la mayoría de los casos. Los servicios de capital se expresan como una entrada en la función de producción interna de una empresa que deriva en la elaboración de productos. Mientras los productos pueden ser consumidos por múltiples usuarios, los servicios de capital son consumidos únicamente por la empresa.

No existe una relación uno a uno entre la capacidad de los ecosistemas para generar servicios y el uso de estos por la sociedad y los individuos. Para los activos producidos, se supone que los servicios de capital generados se utilizan a plenitud con respecto a la capacidad del activo para generar el servicio. La sobreutilización o subutilización no se espera que suceda en un activo producido, pero si con un ecosistema.

Para medir el capital del ecosistema se deben tener en cuenta los siguientes conceptos claves:

- Extensión del ecosistema: medida cuantitativa que indica su tamaño.
- Condición del ecosistema: medida cualitativa que refleja el estado de sus características y del funcionamiento de los procesos internos del mismo.
- Capacidad del ecosistema: medida que refleja la capacidad de un ecosistema para generar un set de servicios dadas las características del ecosistema en cuanto a su estructura y patrones de uso esperados.
- Flujos de servicios del ecosistema: medida que refleja la suma de todos los flujos de servicios estimados del ecosistema, que derivan en patrones de uso esperados.

En el marco central del SCAE se consideran tres tipos de cambios en los ecosistemas que afectan su contabilidad: la degradación, la mejora del ecosistema (mantenimiento) y la conversión de los mismos. Estos elementos se deben considerar al momento de establecer el capital del ecosistema, dentro de un área espacial definida y a lo largo del periodo contable.

La degradación se refiere a la disminución del capital del ecosistema debido a la actividad humana, y se relaciona con su capacidad para sostener sus flujos de servicios. Sobre esto último se debe tener en cuenta que: a) el ecosistema tiene la capacidad de regenerarse y esto afecta la contabilidad posterior al registro de la disminución del ecosistema; y b) cuando la utilización del ecosistema sea menor al 100%, es decir, los flujos de servicios son menores a su capacidad total, la disminución de los flujos de los servicios son dados por la tasa de utilización y no por la degradación.

El *mantenimiento* (mejora) se refiere a las actividades de restauración y rehabilitación de los ecosistemas para mejorar la capacidad de ofrecer flujos de servicios permanentes.

La *conversión* se presenta cuando los ecosistemas llegan a un alto grado de degradación y, mediante actividades humanas, se cambian sus características. Un ejemplo de ello son los procesos de deforestación y el subsiguiente cambio en el uso del suelo para la agricultura.

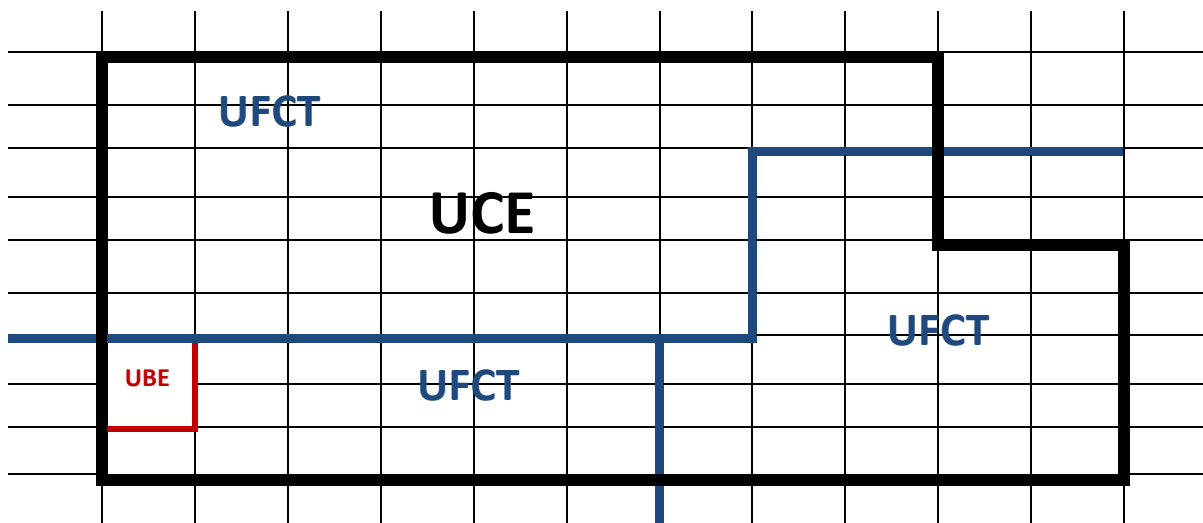
- **Unidades estadísticas para la contabilidad de los ecosistemas.** Para realizar la medición de los ecosistemas se debe considerar una unidad espacial de medida. Generalmente los límites de los ecosistemas están constituidos por su composición, procesos y/o estructura, y por las relaciones funcionales internas.

El enfoque para la definición de la unidad estadística es el área. El SCAE-EE propone establecer la Unidad Contable de los Ecosistemas (UCE²⁰), dentro de las cuales se encuentran las Unidades Básicas Espaciales (UBE²¹). Cabe la aclaración de que las UBE deben atribuirse a una sola UCE (ver Figura 5).

Las UCE son unidades de información estables durante la realización de la contabilidad de los ecosistemas. De acuerdo a las circunstancias nacionales de los países, estas unidades pueden estar relacionadas con límites administrativos/políticos con fines de obtener información estadística para la toma de decisiones y la formulación de políticas.

Si bien, la medición se puede realizar a nivel detallado con la UBE, para la contabilidad de los ecosistemas se instaura un tercer tipo de unidad espacial: la Unidad Funcional del Ecosistema con respecto a la Cobertura de la Tierra (UFCT²²). Esta unidad es apropiada para la medición de diversos servicios de los ecosistemas, sin olvidar que algunos flujos de servicios cruzan las fronteras de las UFCT.

Figura 5. Representación simplificada de las relaciones entre las unidades estadísticas de área para la contabilidad de los ecosistemas.



Fuente: Basado en la Figure 2.4 Stylised depiction of relationships between BSU, LCEU and EAU.c.f SCAEE-EE, (2013):31.

²⁰ En inglés se refiere a Ecosystem Accounting Units (EAU).

²¹ En inglés se refiere a Basic Spatial Units (BSU)

²² En inglés se refiere a Land Cover/Ecosystem Functional Unit (LCEU).

4.2. MARCO LEGAL E INSTITUCIONAL

4.2.1 Marco legal

La elaboración de la CSA del DANE se soporta en el siguiente marco legal:

- **Decreto 262 de 2004.** Por medio de este decreto se modifica la estructura del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), y se le asigna entre otras funciones la elaboración de las cuentas anuales, trimestrales, nacionales, regionales y satélite, para evaluar el crecimiento económico nacional, departamental y sectorial. La cuenta ambiental económica, hace parte de las cuentas satélite.
- **Otras normativas relacionadas:**
 - **Visión 2019²³.** Uno de los componentes del primer objetivo (“una economía que garantice un mayor nivel de bienestar”) es *“asegurar una estrategia de desarrollo sostenible” (...)* En el año 2019, Colombia deberá alcanzar sus metas de desarrollo económico y social con fundamento en el aprovechamiento sostenible del medio ambiente, los recursos naturales y la biodiversidad. Deberá, para esto, enfatizarse en la inclusión de criterios ambientales en los procesos de planificación sectorial y territorial y definir un marco regulatorio moderno y eficaz. Con esto, en 2019 los procesos de pérdida o degradación de los recursos naturales y los ecosistemas estratégicos deberán haber disminuido o revertido y los problemas de contaminación de los centros urbanos e industriales deberán haber caído a niveles tolerables hacia el 2019” (cf. DNP, 2019).
 - **Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.** Según el Plan, en la planificación sectorial y el ordenamiento ambiental del territorio, y con el fin de proteger y restaurar la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, se deberá *“promover esquemas de cuentas ambientales para diferenciar la producción nacional agregando la valoración de los servicios ecosistémicos asociados y reconocer este factor como una ventaja comparativa en los mercados internacionales”* (cf. DNP, 2010:437).
 - **Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) 3700 de 2011.** Contiene la “Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia” que busca *“facilitar y fomentar la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, incentivos, proyectos y metodologías en materia de cambio climático, logrando la inclusión de las variables climáticas como determinantes para el diseño y planificación de los proyectos de desarrollo, mediante la configuración de un esquema de articulación intersectorial”*. (cf. DNP, 2011:35).

²³ *Visión Colombia II Centenario: 2019* es una propuesta para discusión, que plantea, a través de 17 estrategias fundamentales, y en concordancia con las metas establecidas en otros ejercicios actualmente en curso (como la Agenda Interna y la Misión contra la Pobreza), un panorama de formulación de políticas públicas sectoriales, en materias como crecimiento económico, infraestructura física, capital humano y desarrollo social y territorial, entre otras. Para mayor información véase Visión (2012)

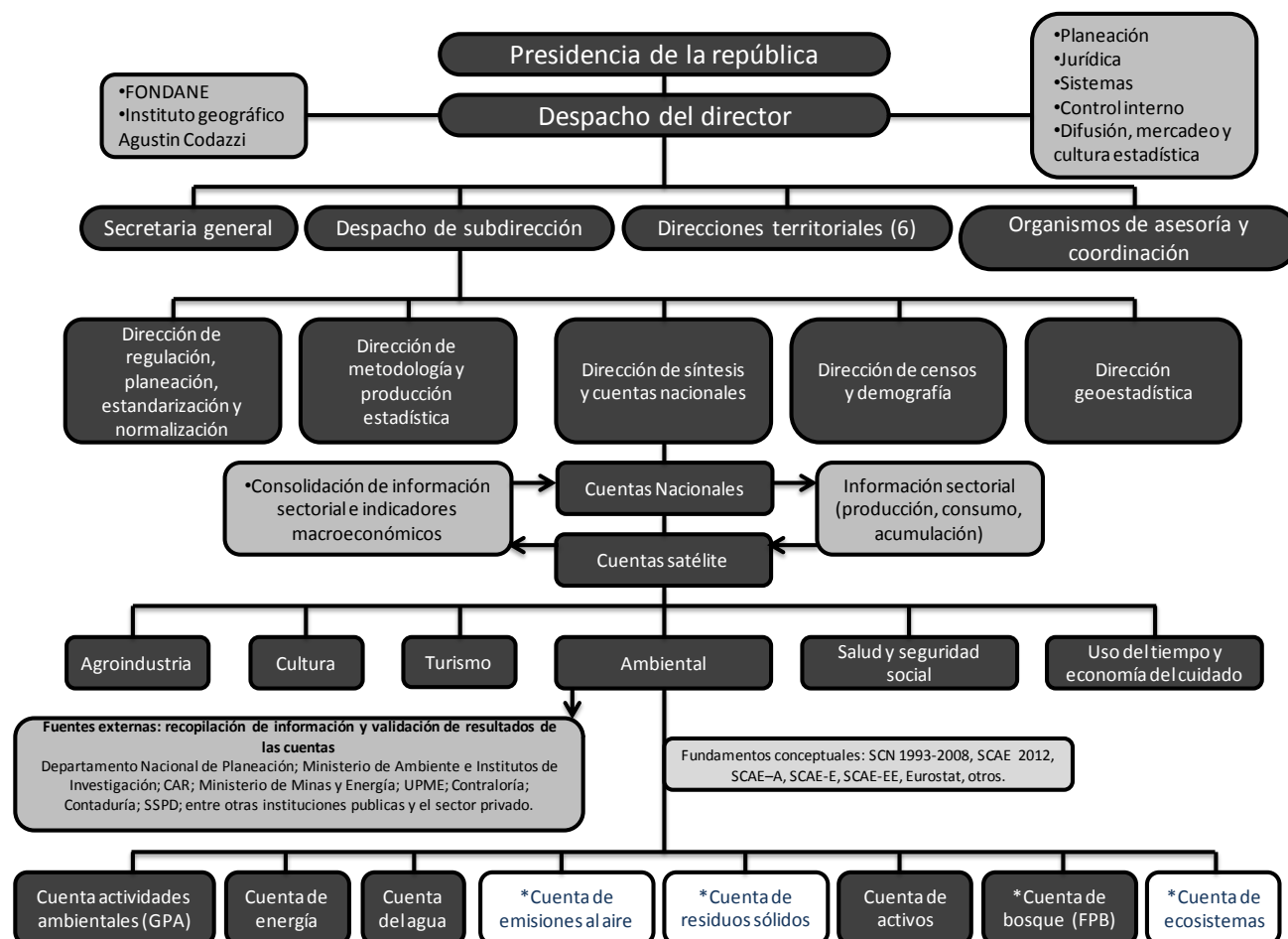
En este Conpes “*La producción de información estadística básica requerida en los análisis de cambio climático y los resultados de los avances de las cuentas de emisión en el marco de la contabilidad ambiental*” está considerado como un insumo esencial en la formulación e implementación de la Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia (cf. DNP, 2011:56).

4.2.2. Marco institucional de la CSA

La CSA se estructura e implementa bajo los lineamientos establecidos en el marco institucional del DANE, el cual tiene como misión producir y difundir información estadística estratégica para la toma de decisiones en el ámbito del desarrollo económico, social y ambiental del país. Igualmente, a partir de su liderazgo técnico, ejercer la regulación del Sistema Estadístico Nacional (SEN), con el fin de proveer información estadística oficial con la cobertura, eficiencia, oportunidad y calidad que el país demande, de acuerdo con estándares internacionales y que contribuya a la generación de conocimiento sobre la realidad nacional y apoyo al desarrollo de políticas públicas. (Esquema 3). De acuerdo con el Decreto 262 del 28 de enero de 2004, el DANE tiene entre otras las siguientes funciones:

- **Relativas a la producción de estadísticas estratégicas:**
 - Diseñar, planificar, dirigir y ejecutar las operaciones estadísticas que requiera el país, para la planeación y toma de decisiones por parte del Gobierno nacional y de los entes territoriales.
 - Definir y producir la información estadística estratégica que deba generarse a nivel nacional, sectorial y territorial, para apoyar la planeación y toma de decisiones por parte de las entidades estatales.
 - Producir la información estadística estratégica y desarrollar o aprobar las metodologías para su elaboración.
 - Velar por la veracidad, imparcialidad y oportunidad de la información estadística estratégica.
 - Dictar las normas técnicas relativas al diseño, producción, procesamiento, análisis, uso y divulgación de la información estadística estratégica.
 - Elaborar el Plan Estadístico Nacional (PEN) y someterlo a la aprobación del Conpes, por intermedio del DNP, y promover su divulgación.
 - Certificar la información estadística, siempre que se refiera a resultados generados, validados y aprobados por el Departamento.
 - Diseñar y desarrollar el Sistema de Información Geoestadística y asegurar la actualización y mantenimiento del Marco Geoestadístico Nacional Único.
 - Generar y certificar las proyecciones oficiales de población de las entidades territoriales del país.
 - Ordenar, administrar, adaptar y promover el uso de las clasificaciones y nomenclaturas internacionales en el país, para la producción de la información oficial básica.

Esquema 3. Marco institucional de la CSA



Fuente: Basada en la estructura orgánica del DANE.

*Cuenta en desarrollo conceptual y metodológico.

- **Relativas a la Síntesis de cuentas nacionales:**

- Elaborar las cuentas anuales, trimestrales, nacionales, regionales y satélites, para evaluar el crecimiento económico nacional, departamental y sectorial.
- Elaborar y adaptar a las condiciones y características del país, las metodologías de síntesis y cuentas nacionales, siguiendo las recomendaciones internacionales.
- Promover la divulgación y capacitación del sistema de síntesis y cuentas nacionales, tanto para productores como para usuarios de estadísticas macroeconómicas.

- **Relativas a la producción y difusión de información oficial básica:**

- Dirigir, programar, ejecutar, coordinar, regular y evaluar la producción y difusión de información oficial básica.
- Establecer las estrategias, los instrumentos y los mecanismos necesarios para elaborar y coordinar el Plan Nacional de Información Oficial Básica.
- Establecer y aprobar las normas técnicas y las metodologías convenientes para la producción y divulgación de la información oficial básica del país.
- Promover la adopción y adaptación de estándares de producción de información geográfica y espacial, que garanticen la georreferenciación de la información oficial básica.
- Impulsar la implementación de sistemas de información oficial básica a nivel regional y territorial.
- Diseñar las metodologías de estratificación y los sistemas de seguimiento y evaluación de dichas metodologías, para ser utilizados por las entidades nacionales y territoriales.

- **Relativas a la difusión y cultura estadística:**

- Difundir los resultados de las investigaciones que haga el Departamento en cumplimiento de sus funciones, de acuerdo con las normas de la reserva estadística.
- Fomentar la cultura estadística, promoviendo el desarrollo de la información estadística, su divulgación y su utilización a nivel nacional, sectorial y territorial.

5. AVANCES DE LA CUENTA SATÉLITE AMBIENTAL

5.1. CUENTA DE ACTIVOS

5.1.1. Objetivo general.

Cuantificar, en unidades físicas y monetarias, los activos ambientales que posee el país e identificar y registrar los cambios en el *stock* de estos activos durante un periodo contable.

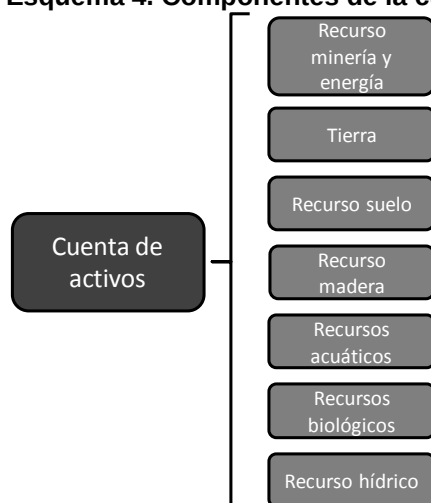
5.1.2. Objetivos específicos.

- Identificar los activos ambientales que posee el país.
- Cuantificar el *stock* de apertura y cierre, así como la variación en los *stocks* de los activos.
- Establecer las adiciones (crecimiento natural, descubrimientos) y reducciones (extracción, pérdida natural) en el *stock* de los activos ambientales.
- Identificar los usos de los activos ambientales en la economía y en la sociedad, que permita mejorar su gestión y uso sostenible, para continuar proporcionando insumos para el crecimiento económico y del bienestar de la población del país.
- Identificar y calcular indicadores derivados de la cuenta que permitan generar información para la toma de decisiones, de acuerdo a las necesidades de políticas públicas en el ámbito internacional y nacional.

5.1.3. Definición de conceptos²⁴.

La cuenta de activos aborda siete tipos de activos ambientales que se señalan en el esquema 4. A partir de esta clasificación, se estructuran las variables a medir que permiten el registro de los incrementos y disminuciones en el *stock* de estos activos naturales.

Esquema 4. Componentes de la cuenta de activos



Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

²⁴ Esta sección es tomada y adaptada de SEEA (Eurostat et al, 2012:123 a 200). La traducción es propia.

Estas variables se definen de acuerdo con lo establecido por el SCAE 2012 de la siguiente manera:

- **Adiciones al stock de un activo ambiental²⁵.**
 - **Crecimiento en el stock.** Estas adiciones reflejan los aumentos en las existencias de recursos a través del periodo contable debido al crecimiento de los recursos naturales renovables²⁶. Para los recursos biológicos el crecimiento puede ser natural o cultivado. A menudo el crecimiento es estimado neto teniendo en cuenta las pérdidas normales del stock.
 - **Descubrimientos de nuevos stocks.** Este ítem se refiere a la adición de nuevos recursos al stock y comúnmente surge como resultado de la exploración y evaluación.
 - **Aumento por revaluaciones.** Estas adiciones reflejan los cambios debidos a información actualizada que permite una revaluación de la cantidad física del stock. Las revaluaciones también pueden estar relacionadas con variaciones en la calidad o calificación de los recursos naturales o con cambios en la viabilidad económica de extracción (que incluye cambios relacionados con la tecnología de extracción) que no son únicamente debidos a cambios en el precio del recurso natural. La información actualizada puede requerir la revisión de estimaciones de periodos anteriores para asegurar la continuidad de la serie de datos. En las evaluaciones monetarias, este ítem comprende tanto los cambios por precios, como los cambios por información actualizada en unidades físicas.
 - **Reclasificaciones.** Las reclasificaciones de los activos ambientales generalmente se producen en situaciones en las que un activo ambiental se utiliza para un propósito diferente, como ocurre, por ejemplo, con el aumento de tierras boscosas debido a la reforestación. Para un activo individual, un aumento en una categoría del activo debe ser compensado por una disminución equivalente en otra categoría, lo cual significa que, para un activo ambiental en su totalidad, la reclasificación no tiene que afectar la cantidad física total del activo.
- **Reducciones en las existencias de un activo ambiental²⁷**
 - **Extracción.** Reducciones del activo debidas a la remoción física o a la cosecha de un activo ambiental mediante un proceso de producción. La extracción incluye tanto las cantidades que fluyen a través de la economía como los productos y las cantidades de activo que retornan inmediatamente al medio ambiente después de ser extraídos porque no se desean, por ejemplo, los peces que se descartan en la pesca.
 - **Reducciones normales en el stock.** Reflejan las pérdidas esperadas en el stock durante el período contable. Pueden deberse a las muertes naturales de los recursos biológicos o a las pérdidas debidas a causas accidentales que no son lo suficientemente importantes como para ser consideradas catastróficas pero que, de acuerdo a experiencias pasadas, se espera sucedan.

²⁵ Estos conceptos se toman y adaptan de SEEA (Eurostat et al, 2012:130). La traducción es propia.

²⁶ Si bien recursos como el petróleo o el carbón son producidos por la naturaleza, su crecimiento no está dentro de la escala humana de tiempo, por lo que se los considera no renovables.

²⁷ Estos conceptos se toman y adaptan de SEEA (Eurostat et al, 2012:130). La traducción es propia.

Por ejemplo, una reducción normal en el *stock* es la muerte de árboles en su tiempo normal de vida.

- **Pérdidas por catástrofes.** Pérdidas causadas por catástrofes y eventos excepcionales a gran escala, que pueden destruir un número considerable de activos dentro de una categoría de activo individual. Aquí se incluyen los terremotos, las erupciones volcánicas, maremotos, huracanes y otros desastres naturales; actos de guerra, manifestaciones y otros eventos políticos, y los accidentes tecnológicos, tales como derrames tóxicos importantes o la emisión de partículas radiactivas en el aire. También se incluyen las pérdidas importantes de recursos biológicos por sequías o brotes de enfermedades.

- **Reclasificaciones.** Se producen en situaciones en las que un activo ambiental se utiliza para un propósito diferente, como en el caso de la disminución de las tierras boscosas debido a la deforestación. Una disminución en una categoría de un activo debe ser compensada por un aumento equivalente en otra categoría, significa que, para el activo individual ambiental en su totalidad, la reclasificación no afecta la cantidad física total del activo.

- **Revaluaciones.** Reflejan los cambios debidos a la información actualizada que permite una revaluación de la cantidad física del *stock*. Las revaluaciones también pueden estar relacionadas con cambios en la calidad o calificación de los recursos naturales o a cambios en la viabilidad económica de extracción (incluyendo cambios en la tecnología de extracción) que no son únicamente debido a cambios en el precio del recurso natural. La información actualizada puede requerir la revisión de estimaciones de periodos anteriores para asegurar la continuidad de la serie de datos. En las evaluaciones monetarias, este ítem comprende tanto los cambios por precios, como los cambios por información actualizada en unidades físicas.

Las variables son incluidas en la cuenta dependiendo del tipo de activo que se contabilice, tal como se establece en la siguiente tabla:

Tabla 1. Estructura general de las cuentas de activos físicos para los activos ambientales (unidades físicas)

Variables	Recurso minería y energía	Tierra (incluyendo la tierra forestal)	Recurso suelo	Recurso madera		Recursos acuáticos		Recursos hídricos
				Cultivado	Natural	Cultivado	Natural	
Stock de apertura de los recursos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Adiciones en el stock de los recursos								
Crecimiento en el stock	na	Si*	Formación de suelo Depósito de suelo	Crecimiento	Crecimiento natural	Crecimiento	Crecimiento natural	Precipitación Flujos de retorno
Descubrimientos de nuevos stocks	Si	na	na	na	na	Si*	Si*	Si*
Aumento en revaluaciones	Si	Si	Si*	Si*	Si*	Si*	Si	Si*
Reclasificaciones	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Adiciones totales en el stock								
Reducción en el stock de los recursos								
Extracción	Extracción	na	Extracción de suelo	Extracción	Extracción	Cosecha	Captura bruta	Extracción
Reducción normal en el stock	na	na	Erosión	Pérdida natural	Pérdida natural	Pérdida normal	Pérdida normal	Evaporación Evapotranspiración
Pérdidas por catastrofes	Si*	Si*	Si*	Si	Si	Si	Si	Si*
Disminución en las revaluaciones	Si	Si	Si*	Si*	Si*	Si*	Si	Si*
Reclasificación	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	na
Reducciones totales en el stock								
Stock de cierre de los recursos	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

Fuente: cf. SEEA, 2012:131. La traducción es propia.

* Indica que la variable no es generalmente importante para el recurso o no se puede identificar fácilmente.

na: no aplica

5.1.4. Clasificaciones utilizadas.

El SCAE 2012, clasifica los activos ambientales en siete tipos, los cuales se describen a continuación:

Tabla 2. Clasificación de los activos ambientales

-
1. Recursos de minería y energía
 - 1.1 Recurso petróleo
 - 1.2 Recurso gas natural
 - 1.3 Recursos carbón y turba
 - 1.4 Recursos minerales no metálicos (excluidos los recursos de carbón y turba)
 - 1.5 Recursos minerales metálicos
 2. Tierra
 3. Recurso suelo
 4. Recurso madera
 - 4.1 Recurso madera cultivada
 - 4.2 Recurso madera natural
 5. Recursos acuáticos
 - 5.1 Recursos acuáticos cultivados
 - 5.2 Recursos acuáticos naturales
 6. Otros recursos biológicos (con exclusión de los recursos madera y acuáticos)
 7. Recurso agua
 - 7.1 Agua superficial
 - 7.2 Agua subterránea
 - 7.3 Agua del suelo
-

Fuente: Estos conceptos se toman y adaptan de SEEA, 2012:125. La traducción es propia.

1. Recursos de minería y energía. Los recursos de minería y energía se definen como los depósitos conocidos de petróleo, gas natural, carbón, turba, y de los recursos minerales no metálicos y metálicos.

Para la definición de los depósitos conocidos, y el registro de la información de estos activos se tiene como referente la Clasificación Marco de las Naciones Unidas para Recursos de Minería y Petróleo (UNFC²⁸-2009); que de acuerdo con los criterios de viabilidad económica y social (E), de estado y viabilidad del proyecto (F) y el conocimiento geológico (G) (ver tabla 3); esta clasificación agrupa los recursos en tres categorías: a) recursos comercialmente recuperables, b) recursos potencial y comercialmente recuperables y c) otros depósitos conocidos no comerciables.

2. Tierra. En el contexto del SCAE, la tierra cumple una función de disposición de espacio. Esto quiere decir que este es el único activo natural que delimita el espacio en el cual las actividades económicas y los procesos ambientales tienen lugar y es donde se ubican los activos ambientales y económicos.

En el SCAE hay una distinción clara entre la tierra y los recursos del suelo. Los insumos físicos del suelo se reflejan en el volumen del suelo y en sus componentes en forma de nutrientes, agua en el suelo y materia orgánica.

Aunque este activo se estudia desde varios puntos de vista, partiendo del enfoque del SCAE, se analiza el uso y cobertura de la tierra con una clasificación propia para cada caso. (Ver tabla 4a y 4b)

²⁸ (UNFC) United Nations Framework Classification for Fossil Energy and Mineral Reserves and Resources (UNFC).

Tabla 3. Categorización de los recursos de minería y energía

Tipo de depósito	Clases según SCAE	Correspondencia según categorías UNFC-2009		
		Viabilidad económica y social (E)	Estado y viabilidad del proyecto (F)	Conocimiento geológico (G)
Depósitos conocidos	Clase A. Recursos comercialmente recuperables ¹	E1. La extracción y venta ha sido confirmada ser económicamente viable	F.1 La factibilidad de extracción, mediante un proyecto definido de desarrollo, o la explotación minera ha sido confirmada	Las cantidades asociadas a un depósito conocido que puede ser estimado con un nivel alto (G1), moderado (G2), o bajo (G3) nivel de confianza
	Clase B. Recursos potencial y comercialmente recuperables ²	E2. Extracción y venta en espera de ser económicamente viable en un futuro previsible ³	F.2.1. Las actividades del proyecto están en curso para justificar el desarrollo en el futuro previsible O F.2.2. Las actividades del proyecto están en espera y/o en justificación como un desarrollo comercial que puede estar sujeto a un retraso significativo	
	Clase C. Otros depósitos conocidos no comerciables ⁴	E3. La extracción y venta no se espera que sea económicamente viable en un futuro próximo, o la evaluación se encuentra en una fase demasiado temprana para determinar la viabilidad económica	F.2.2. Las actividades del proyecto están en espera y / o en justificación como un desarrollo comercial puede estar sujeto a un retraso significativo O F.2.3. No hay planes actuales para desarrollar el proyecto, o para adquirir información adicional debido a un potencial limitado O F4. Ningún proyecto de desarrollo o de explotación minera ha sido identificado F3 Viabilidad de la extracción mediante un proyecto de desarrollo definido o explotación minera no puede ser evaluada debido a la escasez de datos técnicos O F4. Ningún proyecto de desarrollo o de explotación minera ha sido identificado	
Depósitos potenciales (No incluidos en el SCAE)	Exploración de proyectos Cantidades adicionales en el lugar	E.3 Extracción y venta no se espera que sea económicamente viable en un futuro próximo o la evaluación se encuentra en una fase demasiado temprana para determinar la viabilidad económica		Las cantidades estimadas asociadas a un depósito potencial, están basadas principalmente en pruebas indirectas (G4)

Fuente: SEEA, 2012:150. La traducción es propia.

¹ Incluye proyectos en producción, proyectos aprobados y/o justificados para desarrollar; ² Incluye proyectos en espera de ser desarrollados; ³ Posibles proyectos comerciales que también pueden satisfacer los requisitos de E1; ⁴ Incluye los proyectos sin aclarar, proyectos de desarrollo no viable para desarrollar y cantidades adicionales.

Tabla 4a. Clasificación para uso de la tierra

Clasificación del uso de la tierra	
1. Tierra	
1.1 Agricultura	
1.2 Forestal	
1.3 Tierras utilizadas para la acuicultura	
1.4 Uso de las zonas urbanizadas y áreas afines	
1.5 Tierras utilizadas para el mantenimiento y la restauración de las funciones ambientales	
1.6 Otros usos de la tierra n.e.p.	
1.7 Tierra que no está en uso	
2. Aguas continentales	
2.1 Aguas continentales utilizadas para la acuicultura o mantenimiento de las instalaciones	
2.2 Aguas continentales utilizadas para el mantenimiento y la restauración ambiental	
2.3 Otros usos de las aguas continentales n.e.p.	
2.4 Aguas interiores que no están en uso	

Fuente: SEEA, 2012:150. La traducción es propia.

Tabla 4b. Clasificación de cobertura de la tierra

Clasificación de la cobertura de la tierra	
1. Superficies artificiales (incluidas áreas urbanas y asociadas)	
2. Cultivos herbáceos	
3. Cultivos leñosos	
4. Cultivos múltiples o estratificados	
5. Pastizales	
6. Áreas cubiertas de árboles	
7. Los manglares	
8. Áreas cubiertas de arbustos	
9. Arbustos y / o vegetación herbácea, acuática o regularmente inundada	
10. Áreas con escasa vegetación natural	
11. Terrenos terrestres baldíos	
12. Nieve permanente y glaciares	
13. Masas de agua continentales	
14. Masas de agua costeras y zonas intermareales	

Fuente: SEEA, 2012:150. La traducción es propia.

3. Recurso suelo.

El activo suelo se estudia en su volumen y composición, desde la perspectiva de su función biológica, como fuente de nutrientes y agua para la agricultura y silvicultura, hábitat para diversos organismos y fijación de carbono, entre otros.

Dentro del SCAE, el suelo se define como el recurso que se encuentra en las capas superiores (horizontes) de la tierra que forman un sistema biológico. El suelo extraído para jardinería y aplicaciones similares se considera dentro del sistema contable, ya que sigue funcionando como un sistema biológico. El suelo extraído para la construcción, recuperación de tierra, ingeniería y similares, se considera en la cuenta únicamente en la medida en que su extracción reduce el área y volumen de suelo disponible para operar como un sistema biológico.

4. Recurso madera.

Este recurso puede ser natural o cultivado e incluye la madera y los productos derivados de la madera, diferenciándose de los productos del bosque que pueden proporcionar otro tipo de productos como resinas, gomas, corteza, entre otros.

Dentro de las cuentas en unidades físicas se incluye el recurso madera que no tiene valor económico, por considerarse dentro del SCAE un activo que proporciona otros beneficios.

El recurso madera se encuentra comúnmente en zonas boscosas, pero también dentro de otras áreas como los cultivos, los parques y los caminos. Este tipo de activo también se incluye dentro del SCAE, no obstante cada país debe priorizar el alcance de la medición, de acuerdo con la importancia de este tipo de recurso dentro de la provisión de madera y otros beneficios.

5. Recursos acuáticos.

Los recursos acuáticos comprenden los organismos vivos que se encuentran dentro de la zona económica exclusiva del país, en la costa y en aguas continentales. Las migraciones de peces transzonales se consideran pertenecientes a un país cuando habitan dentro de la zona económica exclusiva.

Dentro del SCAE, los recursos acuáticos abarcan todos los organismos, pero en la práctica se limitan a los recursos comercializables, ya sean naturales o cultivados.

6. Otros recursos biológicos (excluye los recursos madera y acuáticos).

Comprenden las plantas y animales cultivados, así como los recursos que no se cultivan pero proporcionan insumos a la economía y que forman parte de la biodiversidad, como los frutos silvestres, los hongos y los animales salvajes, que proporcionan alimento (jabalí, ciervo, entre otros). En el SCAE aún no se han propuesto clasificaciones o tablas estándar de registro para estos activos, ya que dependen de las circunstancias nacionales de cada país.

7. Recurso agua. El activo agua comprende: las aguas dulces y salobres en los cuerpos de agua continental, incluidas las aguas subterráneas y el agua del suelo. Se excluye el agua de los océanos, los mares y la atmósfera. Los cuerpos de agua continental se clasifican en: 1) agua superficial que comprende los reservorios artificiales, lagos, ríos y arroyos y los glaciares, nieve y hielo; 2) agua subterránea y 3) agua del suelo.

5.1.5. Estructura de los resultados.

La CSA ha avanzado respecto a la cuenta de activos en el recurso minería y energía, para lo cual la estructura de los resultados se documentará específicamente para el registro en unidades físicas del petróleo, gas natural, carbón y de los minerales metálicos de hierro, cobre y níquel. Los resultados se organizan siguiendo los lineamientos del SCAE para el recurso minería y energía:

- **Stock de apertura y cierre de los recursos de minería y energía:** La apertura y cierre de los stocks de cada recurso mineral y energía se clasifican dentro de la categoría correspondiente: a) recursos comercialmente recuperables, b) recursos potencial y comercialmente recuperables y c) otros depósitos conocidos no comerciables.

- **Adiciones al stock:**

- **Descubrimientos:** se incorporan las estimaciones de la cantidad de nuevos yacimientos encontrados durante un período contable. Para ser registrado como un descubrimiento de un nuevo depósito, debe ser un depósito conocido, es decir, en la Clase A, B o C (categorías UNFC 2009). Los descubrimientos deben ser registrados por tipo de recurso y por clase de recursos.

- **Aumento en las revaluaciones:** las revaluaciones están conformadas por los aumentos de los activos conocidos, ya sea por una medición más confiable de las unidades físicas o por una mejor valoración monetaria. En general, las revaluaciones se refieren a cualquiera de las adiciones en la estimación de los activos específicos entre Clase A, B o C, según los cambios en la información geológica, la tecnología o los precios de los recursos, o una combinación de estos factores.

- **Reclasificaciones:** las reclasificaciones de los activos ambientales generalmente se producen en situaciones en las que un activo ambiental se utiliza para un propósito diferente al registrado en el acervo de apertura. Para un período de un año, las estadísticas sobre reclasificaciones de los activos trabajados en los avances, no son significativas.

- **Reducciones en el stock:**

- **Extracción:** las estimaciones de la extracción deben reflejar la cantidad del recurso removido físicamente, desde su sitio en la naturaleza. Para no sobrecargar la extracción, se debe excluir de la cantidad de tierra u otros materiales removidos, con el fin de extraer el recurso. La cantidad extraída se calcula antes de la refinación o cualquier procesamiento del recurso, que se lleve a cabo. Las estimaciones de extracción deben incluir estimaciones de la extracción ilegal, ya sea por residentes o no residentes, ya que estas cantidades reducen la disponibilidad del recurso. Para el gas natural, la medición de la cantidad extraída puede ser más difícil debido a la naturaleza del proceso de extracción de algunos depósitos.

En los casos en los que el gas natural se encuentra en el mismo depósito con el petróleo, la presión ejercida por el gas natural hace que el petróleo (y algo de gas natural) sea expulsado del pozo. Parte del gas que es expulsado puede quemarse, en lugar de ser objeto de un uso directo.

Una parte del gas natural, especialmente después de la extracción, se puede reinyectar para aumentar la presión sobre el resto del petróleo y así permitir su expulsión. En tales casos, se debe precisar si el gas natural asociado con el petróleo se contabiliza.

- **Pérdidas por catástrofe:** estas pérdidas son poco frecuentes para el caso de minerales o energía. Se pueden presentar situaciones de inundación o de colapso de las minas, sin embargo, los depósitos siguen existiendo y en principio pueden ser recuperados. Esta pérdida se relaciona con la viabilidad económica de la extracción, más que con la pérdida del recurso en sí. Una excepción a este principio son los pozos de petróleo que se pueden destruir por el fuego o tener problemas de inestabilidad que conducen a pérdidas significativas del recurso.

– **Disminución en las revaluaciones:** Las revaluaciones están conformadas por las disminuciones de los activos conocidos ya sea por una medición más confiable de las unidades físicas o por una mejor valoración monetaria. En general, las revaluaciones se refieren a cualquiera de las disminuciones en la estimación de los activos específicos entre Clase A, B o C según los cambios en la información geológica, la tecnología, o los precios de los recursos, o una combinación de estos factores.

– **Reclasificaciones:** pueden ocurrir si las operaciones mineras de ciertos depósitos se abren o cierran debido a las decisiones del gobierno en materia de derechos de acceso a una mina. Se pueden registrar reclasificaciones en las cuentas de activos para los recursos minerales y energéticos cuando se establecen estas cuentas por sectores institucionales.

5.1.6. Fuentes de información.

En la siguiente tabla se resumen las fuentes de información utilizadas en el avance de la cuenta de activos, referida al recurso minería y energía:

Tabla 5. Fuentes de información

Recursos	Fuentes	Variables
Petróleo	Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	- <i>Stock</i> de apertura - Descubrimientos - Aumento o disminución en las revaluaciones
	Ministerio de Minas y Energía	- Extracción
Gas natural	Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)	- <i>Stock</i> de apertura - Descubrimientos - Aumento o disminución en las revaluaciones
	Ministerio de Minas y Energía	- Extracción
Carbón	Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)	- <i>Stock</i> de apertura - Descubrimientos - Aumento o disminución en las revaluaciones
	Servicio Geológico Colombiano (SGC)	- Extracción
Hierro Cobre Níquel	Empresas del sector ^a	- <i>Stock</i> de apertura - Descubrimientos - Aumento o disminución en las revaluaciones - Extracción

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

^a La información relacionada con las reservas de estos minerales no es reportada con la especificidad requerida en la cuenta de activos por las entidades oficiales. La información de producción de hierro, concentrado de cobre y ferroníquel es reportada por algunas entidades, pero no la extracción del mineral como tal, por estas razones se requiere acudir a las empresas que explotan estos minerales.

5.1.7. Método de cálculo general.

El método de cálculo para el recurso minería y energía, se describe para cada una de las siguientes categorías, de acuerdo con lo establecido en el ítem 5.1.5.

- **Stock de apertura de los recursos de minería y energía.** Para todos los recursos abordados en el avance de la cuenta de activos, el *stock* de apertura corresponde a las reservas probadas o medidas al comienzo del periodo contable (un año), que debe ser igual al *stock* de cierre obtenido en el año inmediatamente anterior.

En caso de presentarse diferencias entre los *stock* de apertura y cierre del año anterior, se revisa la información haciendo las aclaraciones y ajustes necesarios. La cuenta de activos se actualiza anualmente con una frecuencia de entrega de resultados provisionales del año $n - 1$.

El reporte de reservas probadas corresponde a los depósitos conocidos que son viables de explotar desde el punto de vista económico, y técnico y sobre los cuales se tiene una medición más exacta. Para el caso específico del gas natural, el reporte de reservas se realiza sobre la base de los contratos de venta, es decir que corresponde a las reservas comercializables.

$$\text{Stock de apertura} = (\text{Stock de cierre del año } n - 1)$$

- **Adiciones en el stock:**

- **Descubrimientos.** Esta variable representa los nuevos hallazgos probados del recurso, sean en nuevos territorios de explotación o en nuevos mantos geológicos en el mismo territorio. Los datos de descubrimientos reportados por la fuente son registrados en el recurso correspondiente.

- **Aumento en las revaluaciones.** Esta variable considera la reinterpretación de las reservas probadas ya estudiadas en periodos anteriores y se puede dar por nuevas condiciones técnicas de explotación, cambios en las condiciones económicas que hace que aumenten las cantidades explotables o por recategorización de las reservas probadas, probables o posibles (en hidrocarburos) o entre las reservas medidas, indicadas o inferidas (en minerales).

Esta información es reportada por la fuente de información y se registra en el recurso correspondiente, de acuerdo a las aclaraciones y sugerencias de la fuente.

- **Reclasificaciones.** No se evidencian registros para esta variable.

- **Adiciones totales en el stock.** Esta variable se obtiene de acuerdo al siguiente cálculo matemático:

$$\text{Adiciones totales en el stock} = (\text{Descubrimientos} + \text{Aumento en las revaluaciones} + \text{Reclasificaciones})$$

- **Reducciones en el stock:**

- **Extracción.** El reporte de extracción se realiza por según la fuente de información, y corresponde a la extracción realizada de las minas o pozos del país, en el periodo contable. El registro de la extracción para todos los recursos a excepción del gas natural, contempla tanto el recurso que se emplea en la economía, como el recurso que se desecha por no tener valor económico pero que ya ha sido extraído.

En el caso específico del gas natural, el reporte de extracción se realiza mediante su balance, que desagrega la producción fiscalizada en los diferentes empleos del gas (gas lift, gas reinyectado, gas quemado, consumo en campo, gas enviado a planta, gas transformado y gas entregado a gasoductos).

En la cuenta de activos se ha tomado como extracción únicamente el gas comercializado, excluyendo el gas lift, el reinyectado, el quemado y el consumido en planta. Este registro obedece al mantenimiento de la congruencia con el reporte de reservas que también contempla las reservas comercializables.

– **Pérdidas por catástrofe.** Hasta el momento no se ha manifestado por parte de las fuentes, un registro de esta variable. Sin embargo, la información que debiera registrarse depende de los análisis de las fuentes de información.

– **Disminución en las revaluaciones.** Esta variable considera la reinterpretación de las reservas probadas ya estudiadas en periodos anteriores y se puede dar por nuevas condiciones técnicas de explotación, cambios en las condiciones económicas que hace que disminuyan las cantidades explotables o por recategorización de las reservas probadas, probables o posibles (en hidrocarburos) o entre las reservas medidas, indicadas o inferidas (en minerales). Esta información se registra en el recurso correspondiente, de acuerdo a las aclaraciones y sugerencias de la fuente realizadas en su reporte.

– **Reclasificaciones.** Entendiendo que los eventos que hacen parte de esta variable, explicados con anterioridad, son poco comunes, y que no han sido reportados por la fuente, no se evidencian registros para esta variable.

Disminuciones totales en el stock. Esta variable se obtiene a partir del siguiente cálculo matemático:

$$\text{Disminuciones totales en el stock} = (\text{Extracción} + \text{Disminución en las revaluaciones} + \text{Reclasificaciones})$$

- **Stock de cierre de los recursos de minería y energía.** Esta variable representa la cantidad del recurso que queda al final del período contable y se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Stock de cierre} = (\text{stock inicial} + \text{adiciones totales en el stock} - \text{reducciones totales en el stock})$$

5.1.8. Procesos de validación de la información.

Para la cuenta de activos, la validación de la información se realiza en términos de coherencia, al confrontar los datos de extracción de los recursos de minería y energía con los de producción reportados por otras fuentes; para la cuenta la extracción es la cantidad de recurso natural sacado del medio natural sea o no transado en la economía, cifra que difiere en algunos casos con la producción, como es el caso del gas natural.

En cuanto a las reservas (*stock* de apertura) solo se compara la información con fuentes alternas cuando se presentan datos en publicaciones especializadas, ya que en la mayoría de los casos solo se cuenta con una única fuente de información.

Los datos de extracción se comparan con la producción reportada en cuentas nacionales y fuentes alternas, teniendo presente las diferencias conceptuales entre la producción, que es una medición en unidades físicas del recurso con valor económico, y la extracción, que desde la perspectiva del agotamiento del recurso mineral y energía, se considera el recurso con y sin valor económico que ha sido extraído.

Con la información de producción de cuentas nacionales, la validación de la extracción se realiza para el petróleo, gas natural y carbón. No es posible realizar este análisis de forma precisa para el hierro, cobre y níquel, ya que la producción, en cuentas nacionales, corresponde a hierro, concentrado de cobre y ferroníquel, que son las formas bajo las cuales se comercializan los productos derivados de la extracción del mineral, lo que excluye la contabilidad del mineral desechado en términos de su valor económico; mientras que los datos de extracción sí incluyen la totalidad del recurso removido de las reservas o del *stock* de apertura.

5.1.9. Presentación de los principales resultados.

La consolidación de los resultados del avance se realiza empleando la tabla propuesta por el SCAE para el reporte de las cuentas de activos en el recurso minería y energía. En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos para el año 2010.

Cuadro 1. Cuenta de activos físicos para el recurso minería y energía 2011

Descriptiva	Tipo de recurso de minería y energía					
	Clase A: Recursos comercialmente recuperables					
	Petróleo ¹ (Millones de barriles)	Gas natural ² (Giga pies cúbicos)	Carbón ³ (Millones de toneladas métricas)	Minerales metálicos (Miles de toneladas métricas)		
				Hierro ⁴	Cobre ⁵	Níquel ⁶
Stock de apertura de los recursos de minería y energía	2.058,4	5.405,0	6.593,3	85.337,7	76,4	46.665,6
Adiciones al stock						
Descubrimientos	22,6	3			127,5	68.000
Aumento en las revaluaciones	512,4	566,1	0,1		5,6	
Reclasificaciones						
Adiciones totales en el stock	535,0	569,1	0,1		133,1	68.000
Reducciones en el stock						
Extracción	334,1	467,1	85,8	839,8	76,4	6.970,2
Perdidas por catástrofes						
Disminución en las revaluaciones		44,0				76.323,0
Reclasificaciones						
Reducciones totales en el stock	334,1	511,1	85,8	839,8	76,4	83.293,2
Stock de cierre de los recursos de minería y energía	2.259,3	5.463,0	6.507,6	84497,9	133,1	31.372,4

Fuentes: 1, 2: Agencia Nacional de Hidrocarburos ANH y el Ministerio de Minas y Energía

3: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) y el Servicio Geológico Colombiano (INGEOMINAS)

4,5, 6: Empresas del sector que reportan al DANE.

Cálculos: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

5.2. CUENTA DEL AGUA

5.2.1. Objetivo general.

En el marco del SCAE registrar en unidades físicas y monetarias, el *stock* y los flujos del agua utilizada por parte de las actividades económicas y los hogares, así como la descripción en términos cuantitativos y cualitativos de los vertimientos.

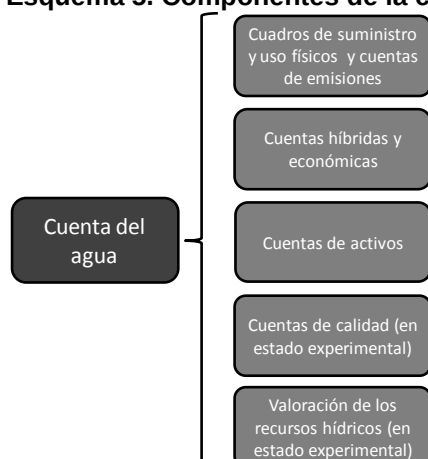
5.2.2. Objetivos específicos.

- Cuantificar los *stocks* de agua en el ambiente.
- Identificar y cuantificar los flujos del agua, del ambiente a la economía, dentro de la economía y de la economía al ambiente.
- Determinar la cantidad de agua utilizada por las actividades económicas registradas en las cuentas nacionales, o agregaciones especialmente útiles en las decisiones de política y el consumo final de los hogares.
- Establecer los impactos generados por las actividades económicas a través de la descripción de la cantidad y calidad de los vertimientos arrojados a los cuerpos de agua, ya sea a través de los sistemas de alcantarillado o en forma de vertimiento directo al medio ambiente.
- Identificar y calcular indicadores derivados de la cuenta que permitan generar información sobre el manejo del recurso hídrico para la toma de decisiones, de acuerdo a las necesidades de políticas públicas en el ámbito nacional e internacional.

5.2.3. Definición de conceptos²⁹.

El SCAE-Agua establece cinco componentes para abordar la contabilidad del agua, dentro de los cuales se integran conceptos que responden a la medición ambiental económica de este recurso natural. A continuación se documentan los conceptos claves de cada módulo, siguiendo la estructura planteada en el esquema 5.

Esquema 5. Componentes de la cuenta del agua



Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

²⁹ Esta sección es tomada y adaptada de SEEA (Eurostat et al, 2012:68 a 75) La traducción es propia; y SCAE-Agua (ONU 2013:8 -176).

- **Cuadros de suministro y uso físicos.** En esta categoría de cuentas se congregan, dentro de un marco común y utilizando las definiciones y clasificaciones del SCN 2008, datos hidrológicos sobre el volumen de agua utilizada y devuelta al medio ambiente por la economía (SCAE-Agua 2013:8). Los cuadros registran el volumen de agua en miles de millones de metros cúbicos, correspondientes a los flujos del ambiente a la economía (por ejemplo, la extracción de agua subterránea o superficial por las industrias y los hogares); los flujos dentro de la economía bajo el sistema de oferta y utilización (por ejemplo, el agua suministrada por los acueductos a la industria y a los hogares) y finalmente los flujos de agua que regresan a la naturaleza. El cuadro estándar de suministro y uso físico está dividido en: cuadro de uso físico y cuadro de suministro físico³⁰:

- **Cuadro de uso físico.** Se cuantifica el flujo del agua desde el ambiente a la economía y entre la economía. Desde el ambiente se debe cuantificar en unidades físicas la extracción, que se define como la cantidad de agua retirada de cualquier fuente, de manera permanente o transitoria, en un lapso dado, con destino a actividades de consumo y producción. La extracción puede ser para uso propio al ser utilizada por la misma unidad que la extrae o para ser distribuida. El agua puede ser extraída para actividades de producción y consumo desde aguas interiores, del mar, captación directa de la precipitación, y agua del suelo.

Dentro de la economía, el uso del agua recibida desde otras unidades económicas comprende la cantidad de agua entregada a industrias, hogares o el resto del mundo por otra unidad económica. También se incluye el flujo de aguas residuales hacia el alcantarillado, que se individualiza por separado, junto con el agua reutilizada.

- **Cuadro de suministro físico.** Se cuantifica el flujo del agua desde la economía y hacia el medio ambiente. Desde la economía se establece el suministro de agua a otras unidades económicas referida a la cantidad de agua proporcionada por una unidad económica a otra y se cuantifica por separado el agua reutilizada y las aguas residuales que desaguan en un alcantarillado. Hacia el medio ambiente se mide el total de los retornos que abarca el agua devuelta al medio ambiente. Los retornos pueden clasificarse en función del medio receptor que pueden ser las aguas interiores, y el mar; el tipo de agua de retorno con y sin tratamiento.

En los cuadros de uso y suministro no se registran las variaciones en el *stock*, aunque el agua puede ser almacenada transitoriamente en la economía; las variaciones en las existencias suelen ser pequeñas, en comparación con los demás volúmenes del agua.

La diferencia entre el total de uso del agua y el total de suministro de agua es el consumo de agua, este concepto remite a la cantidad de agua perdida por la economía durante su uso, en el sentido de que el agua ha ingresado en la economía pero no ha retornado ni a los recursos hídricos ni al mar. Esto ocurre durante el uso debido a que una parte del agua se incorpora a los productos, o se evapora, o se pierde por transpiración de las plantas, o es consumida por los hogares o el ganado. El consumo de agua en el ámbito del SCAE 2012 armoniza con los conceptos hidrológicos, pero difiere del concepto de consumo de cuentas nacionales, donde se utiliza este término para referirse al uso de agua por las actividades económicas.

³⁰ Tomado y adaptado de SCAE-Agua (2013): 8 -148.

- **Cuentas de emisiones.** Proporcionan información, desglosada por actividad económica y hogares, sobre la cantidad de contaminantes agregados o eliminados del agua (mediante procesos de tratamiento) durante su utilización.

Estas cuentas describen los flujos de contaminantes resultantes de actividades de producción y consumo agregados a las aguas residuales, que discurren hacia los recursos hídricos de manera directa, o indirectamente a través de la red de eliminación de aguas residuales por alcantarilla.

En el SCAE-Agua las cuentas de emisiones solo se focalizan en la incorporación de contaminantes en los recursos hídricos mediante la descarga directa o indirecta (por conducto de una central de tratamiento) de aguas residuales hacia los recursos hídricos. La descarga directa de metales pesados y residuos peligrosos hacia los recursos hídricos por medios distintos de las aguas residuales no se incluyen en esta cuenta, pero si se registran en la cuenta de residuos sólidos.

Estas cuentas abarcan: a) contaminantes agregados a aguas residuales y recogidos en la red de eliminación de aguas residuales por alcantarilla; b) contaminantes agregados a aguas residuales que se descargan directamente en masas de agua; y c) algunas emisiones de fuentes no puntuales seleccionadas, entre ellas, emisiones aportadas por la escorrentía urbana y la agricultura.

A continuación se presentan los principales contaminantes considerados en esta cuenta por los países de la Comunidad Europea, listados por orden de prioridad (SCAE- Agua: 65): i) Compuestos organohalogenados³¹ y sustancias que puedan dar origen a compuestos de esta clase en el medio acuático; ii) Compuestos organofosforosos³²; iii) Compuestos organoestánicos³³; iv) Sustancias y preparados, o productos derivados de ellos, que tienen propiedades carcinógenas o mutágenas, o propiedades que pueden afectar funciones esteroideas, tiroideas, reproductivas, u otras funciones endocrinas en el medio ambiente acuático o a través del medio acuático, están claramente demostradas; v) Hidrocarburos persistentes y sustancias orgánicas tóxicas persistentes y bioacumulables; vi) Cianuros; vii) Metales y sus compuestos; viii) Arsénico y sus compuestos; ix) Productos Biocidas y productos fitosanitarios; x) Materias en suspensión; xi) Sustancias que contribuyen a la eutrofización (en particular, nitratos y fosfatos); xii) Sustancias que tienen influencia desfavorable sobre el balance de oxígeno y que pueden medirse utilizando parámetros, como la demanda de oxígeno bioquímico (DBO) y la demanda de oxígeno químico (DQO).

Sin embargo, los contaminantes que se compilan en la cuenta de emisiones dependen de las circunstancias nacionales de los países.

- **Cuentas híbridas y económicas.** En esta categoría se armoniza la información sobre hechos físicos registrada en los cuadros de suministro y uso físicos con los cuadros monetarios del SCN 2008. Se denominan “híbridas”, porque combinan diferentes tipos de unidades de medición en las mismas cuentas.

³¹ Es un compuesto orgánico que contiene uno o más átomos de halógeno.

³² Son sustancias orgánicas, conformadas por un átomo de fósforo unido a 4 átomos de carbono o en algunas sustancias a 3 de oxígeno y uno de azufre

³³ Son compuestos químicos a base de estaño.

En estas cuentas es posible comparar las cantidades de índole física con las correlativas corrientes económicas, por ejemplo, vincular los volúmenes de agua utilizada con la información monetaria sobre los procesos de producción, como el valor agregado; también es posible derivar indicadores de la eficiencia en el uso de agua.

El cuadro híbrido de suministro y uso, para las actividades y productos relacionados con el agua yuxtaponen el cuadro estándar de uso y suministro del SCN con los cuadros en unidades físicas, con respecto a: a) extracción, suministro y uso de agua dentro de la economía y retornos hacia el medio ambiente; y b) emisión de contaminantes.

En estas cuentas se individualizan los elementos existentes del SCN 2008 que son pertinentes al agua, entre ellos, por ejemplo, la información sobre los costos relativos al uso y suministro de agua, como los de extracción, depuración, distribución, y tratamiento de aguas residuales. Igualmente, aporta aspectos sobre los importes que pagan los usuarios por servicios de tratamiento de aguas residuales y la medida en que estos servicios están subsidiados por el gobierno y otras entidades.

- **Cuentas de activos.** Esta categoría de cuentas comprende cuentas de *stocks* de recursos hídricos medidos mayormente en términos físicos. Las cuentas de activos miden los *stocks* a la apertura y cierre del periodo contable y registran los cambios en los *stocks* ocurridos durante ese periodo. Describen los aumentos y las disminuciones de los *stocks* debidos a causas naturales, entre ellas precipitación, evapotranspiración, flujos afluentes y efluentes, y a actividades humanas, como extracción y retorno de agua. Estas cuentas son útiles debido a que vinculan la extracción y los retornos de agua con la disponibilidad de agua en el medio ambiente, con lo cual posibilitan la medición de las presiones ejercidas por la economía sobre los recursos hídricos.

El SCN 2008 define los recursos hídricos dentro de la frontera de activos como recursos de aguas superficiales y subterráneas para su extracción, en la medida que su escasez conduce al ejercicio de derechos de propiedad y/o al uso de esos derechos, a la valoración de mercado y a establecer algunas medidas de control económico. En el SCAE-Agua los activos del recurso hídrico se definen como el agua que constituyen las masas de agua dulce, las aguas superficiales salobres y las aguas subterráneas dentro del territorio nacional, que proporciona beneficios directos, en la actualidad o en el futuro (opción a beneficios), mediante la provisión de materia prima, y puede estar sujeta a un agotamiento cuantitativo debido al uso humano. La clasificación de los activos del recurso hídrico en el SCAE-Agua comprende las siguientes categorías: i) aguas superficiales (depósitos artificiales, lagos, ríos y arroyos, glaciares, nieve y hielo); ii) aguas subterráneas y iii) aguas de suelos.

- **Cuentas de calidad (en estado de revisión).** Las cuentas de esta categoría caracterizan los *stocks* de agua en términos de su calidad. Estas cuentas están en estado experimental; hasta el momento no se ha llegado a un acuerdo sobre un método estándar para compilarlas. Las cuentas de calidad describen los *stocks* de los recursos hídricos en función de su calidad, que determina los usos que se pueden hacer del agua.

El término calidad se considera con respecto a las masas de agua, los lechos acuáticos que contienen o transportan agua y las respectivas zonas ribereñas. La calidad del agua que fluye en un río puede ser muy buena, aunque el lecho fluvial esté gravemente contaminado con metales pesados hundidos en su sedimento.

La calidad denota el estado, en un momento dado, de una determinada masa de agua en función de ciertos factores característicos, llamados determinandos. El término “determinando³⁴” se utiliza en lugar de contaminante, parámetro o variable a fin de destacar que un determinando describe una característica constitutiva de la calidad de una masa de agua; no se asocia exclusivamente ni con actividades humanas ni con procesos naturales.

- **Valoración de los recursos hídricos (en estado de revisión).** Esta categoría se refiere a la valoración del agua y los recursos hídricos. El agua se considera cada vez más como un bien económico, por consiguiente, se espera que en el futuro la renta del recurso hídrico tenga un valor positivo y que, por ende, en el balance general de un país se incluya el valor de los *stocks* de agua.

Debido a que el agua es un producto voluminoso y a que los costos de transportarla y almacenarla suelen ser altos, su valor se determina por características y opciones de utilización a nivel local y regional específicas para cada ubicación. Por ejemplo, el valor del agua como insumo agrícola suele variar mucho entre distintas regiones debido a los diferentes factores que afectan los costos de producción y el valor de los productos, entre ellos, tipos de suelos, clima, demanda del mercado, costo de los insumos, etc. Además, el momento en que el agua está disponible, su calidad y la fiabilidad de su suministro también son importantes para determinar su valor. En consecuencia, el valor del agua tiene enormes variaciones dentro de un mismo país e incluso dentro de un mismo sector.

En el SCAE-Agua este componente se encuentra en estado experimental y aborda esta temática a través de la presentación de varias técnicas de valoración y el establecimiento de consideraciones de su grado de coherencia con la valoración indicada en el SCN 2008. Por ende, este capítulo se presenta como un agregado a la contabilidad del agua.

5.2.4. Clasificaciones utilizadas

La clasificación de actividades económicas industriales utilizada en el SCAE-A es la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), que también se emplea en el SCN. Las actividades relacionadas con el agua, en el marco de la CIIU, se presentan en la tabla 6.

³⁴ Cita tomada del documento *cf. SCAE-Agua (2013)*. Página 115. Peter Kristensen and Jens Bøgestrand (1996). *Surface Water Quality Monitoring. Topic Report, Inland Waters* No. 2/96 Copenhagen, Agencia Europea del Medio Ambiente.

Tabla 6. Principales actividades económicas relacionadas con el agua

CIU Rev. 4	CIU Rev. 3.1	CIU 3.1 Colombia	Descripción
0161 3600	0140 4100	0140 4100	Actividades de apoyo a los cultivos: incluye: la operación de los equipos de riego para la agricultura. Captación, tratamiento y distribución de agua: esta clase comprende las actividades de captación, tratamiento y distribución de agua para atender a las necesidades domésticas e industriales. Se incluyen la captación de agua de diversas fuentes y su distribución por diversos medios. Se incluye asimismo la explotación de canales de riego y no se consideran, en cambio, los servicios de riego por aspersión, ni servicios similares de apoyo a la agricultura. Incluye: captación de agua de ríos, lagos, pozos, etc.; captación de agua lluvia; depuración de agua para el suministro; tratamiento de agua para usos industriales y otros usos; desalación de agua de mar o agua subterránea para producir agua como producto principal; distribución de agua mediante redes de distribución, carro tanques u otros medios; explotación de canales de riego. Excluye: explotación de equipo de riego para usos agrícolas (véase la clase 016); tratamiento de aguas residuales para prevenir la contaminación (véase la clase 3700); transporte (a larga distancia) de agua por tuberías (véase la clase 4930).
3700	9000	9000	Alcantarillado: Incluye: la operación de los sistemas de alcantarillado y los sistemas de tratamiento de alcantarillado; recolección y transporte de aguas residuales de uno o varios usuarios, así como de agua de lluvia, por medio de redes de alcantarillado, colectores, tanques y otros medios de transporte (camiones cisterna de recogida de aguas negras, etc.); vaciado y limpieza de pozos sépticos, fosos y pozos de alcantarillados; servicio de baños químicos; tratamiento de aguas residuales mediante procesos físicos, químicos y biológicos como dilución, cribado, filtración, sedimentación, etc.; el tratamiento de agua residual con el fin de prevenir la contaminación (por ej., agua de piscinas), industria; mantenimiento y limpieza de alcantarillado y drenajes; limpieza de alcantarillas.
3900	Parte de la clase 9000	Parte de la clase 9000	Actividades de descontaminación y otros servicios de gestión de desechos. Incluye: la descontaminación de suelos y aguas subterráneas en el lugar de contaminación, <i>in situ</i> o <i>ex situ</i>, utilizando, por ejemplo, métodos mecánicos, químicos o biológicos; la descontaminación de instalaciones o terrenos industriales; la descontaminación y limpieza de aguas superficiales tras su contaminación accidental (por ejemplo, mediante la recogida de los contaminantes o la aplicación de sustancias químicas); la limpieza de vertidos de petróleo y otras formas de contaminación en el suelo, aguas superficiales o en mares y océanos, incluidas zonas costeras; la eliminación de asbesto, pintura de plomo y otros materiales tóxicos; otras actividades especializadas de control de la contaminación. No incluye: tratamiento y eliminación de desechos no peligrosos; barrido y riego de calles.
4923	6023	604	Transporte de carga por carretera Incluye: todas las operaciones de transporte por carretera (por ejemplo, transporte de mercancías, transporte a granel, incluido el transporte en camiones cisterna, etc.). Estas actividades están relacionadas con el transporte de agua a través de largas distancias. No incluye: la distribución de agua por carro-tanques la cual se incluye en la actividad 4100
4930	6030	6050	Transporte por tuberías Incluye: transporte por tuberías de gases, líquidos, agua, compuestos acuosos y otros productos por tuberías. Estas actividades están relacionadas con el transporte de agua a través de largas distancias.
8412	7512	7513	Regulación de las actividades de organismos que prestan servicios sanitarios, educativos, culturales y otros servicios sociales, excepto servicios de seguridad social. Incluye: la administración de programas de suministro de agua potable; administración de servicios de recogida y eliminación de desperdicios; Administración de programas de protección del medio ambiente.

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

5.2.5. Fuentes de información.

A continuación se presentan las fuentes de información de las variables que conforman el cálculo de la utilización del agua en la industria manufacturera y los hogares.

Tabla 7. Industria manufacturera

Fuentes	Variables
Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).	Consumos facturados en metros cúbicos (m ³) y tarifa media, por municipio.
Encuesta Ambiental Industrial (EAI) del DANE.	Volumen total de agua utilizada por el establecimiento, captada por fuente de abastecimiento (acueducto, subterránea, superficiales, otra captación).
Encuesta Anual Manufacturera (EAM) del DANE.	Utilización por parte de la industria manufacturera según su ubicación geográfica a nivel departamental y clasificado por rama de actividad; del agua utilizada (tanto la que sirve de materia prima, como la utilizada para otros fines); y el valor del consumo de agua. Para efectos de consistencia se utilizó el valor de la producción de las actividades industriales manufactureras.
Matriz utilización de Cuentas Nacionales (CN) del DANE.	Consumo intermedio del producto agua de la matriz de utilización anual de CN. Para cada rama de actividad la matriz de utilización presenta en columnas, el valor del consumo intermedio, desagregado por los diferentes productos que entran en el proceso productivo. Presenta en líneas (productos), la utilización de cada producto por las diferentes ramas de actividad.
Cuentas departamentales (DANE).	Valor agregado discriminado por departamento y por ramas de actividad económica.

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Tabla 8. Hogares

Fuentes	Variables
Censo General de Población y Vivienda de 2005. (DANE)	Variables de población total, para cada uno de los municipios a nivel nacional para el año 2005. Número de viviendas y número de personas por vivienda para cada municipio, a nivel nacional. Número de personas por vivienda para cada municipio, a nivel nacional.
Proyecciones de población años 2006 a 2009. (DANE).	Población total, para cada uno de los municipios a nivel nacional para el periodo 2006 a 2009.
Censo ampliado 2005. (DANE).	Utilización de agua, específicamente procedencia del agua para cocinar (acueducto, pozo con bomba o sin bomba, jagüey, aljibe, agua lluvia, pila pública, carro-tanque, aguatero, río, quebrada, manantial, agua embotellada o en bolsa).
Gran Encuesta Integrada de Hogares (GEIH). (DANE).	Extracciones de agua según las diferentes fuentes de abastecimiento (acueducto, río o manantial, pila pública, carro-tanque, lluvia, en bolsa o aguatero), por municipio y a nivel nacional para el período 2006 a 2009. Hogares que cuentan con este servicio, para cada uno de los años de estudio.
Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS 2000). Ministerio de Desarrollo Económico.	Clasificación RAS sobre altitud. El RAS determina los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al sector de agua potable y saneamiento básico. Con base en esta clasificación, se establecieron criterios de consistencia y coherencia de dotación de agua, por día.
Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).	Número de suscriptores y consumos facturados en metros cúbicos (m ³), por municipio a nivel nacional para los años 2005 a 2009.
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)	Clasificación de municipios de acuerdo con el número de habitantes. Los ocho niveles de esta clasificación discriminada por categoría, población y total de municipios, constituyen un insumo para las mediciones correspondientes en el sector hogares de aquellos municipios con información limitada.

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

5.2.6. Estructura de los resultados.

La cuenta del agua ha avanzado en el cálculo del uso de este recurso en la industria manufacturera y los hogares. Los resultados se presentan a través del cuadro estándar de uso físico, expresado en millones de metros cúbicos, donde se registran los flujos del agua del ambiente a la economía y dentro de la economía (ver Tabla 9).

- **Flujos del ambiente a la economía.** Comprenden la captación o extracción del agua del medio ambiente por parte de las unidades económicas (producción y consumo), dentro del territorio de referencia. Las extracciones totales se obtienen sumando las extracciones de agua para uso propio y las que son para distribución. Esta extracción se puede realizar desde las aguas interiores (aguas superficiales, aguas subterráneas y aguas del suelo), por medio de la captación de la precipitación o agua extraída directamente del mar.
- **Flujos dentro de la economía.** Registra la cantidad de agua entregada a industrias, hogares o el resto del mundo por otra unidad económica. Se incluye el flujo de aguas residuales hacia el alcantarillado, que se individualiza por separado, junto con el agua reutilizada que se define como aguas residuales suministradas a un usuario para que las utilice nuevamente, con o sin tratamiento previo. El uso de agua recibida desde otras unidades económicas por el resto del mundo corresponde a la exportación de agua.

El total del uso de agua de una unidad económica corresponde a la suma de la cantidad de agua extraída directamente desde el medio ambiente y la cantidad de agua recibida desde otras unidades económicas.

En el ejercicio realizado para la industria manufacturera y los hogares, en el ítem 2. *Uso de agua recibida de otras unidades económicas*, se establece que la cantidad de agua recibida de otras unidades económicas corresponde a la suministrada por el acueducto y otras fuentes como pila pública, carro tanque, agua embotellada, aguatero³⁵, entre otros.

³⁵ Personas que extraen el agua para comercializarla.

Tabla 9. Cuadro estándar de uso físico de agua

A. cuadro de uso físico (unidades físicas)		Industrias (por categoría CIU)						Hogares	Resto del mundo	Total
		1 a 3	5 a 33, 41 a 43	35	36	37	38, 39, 45 a 99			
Del ambiente a la economía	1. Total de extracción totales (=1.a+1.b=1.i+1.ii.)									
	1.a. Extracción para uso propio									
	1.b. Extracción para distribución									
	1.i Desde aguas interiores:									
	1.i.1. Aguas superficiales									
Dentro de la economía	1.i.2. Aguas subterráneas									
	1.i.3. Aguas de suelos									
	1.ii. captación de precipitación									
	1.iii. Extracción del mar									
	2. Uso de agua recibida de otras unidades económicas									
	2.a. Agua reutilizada									
	2.b. Evacuación de aguas residuales									
	3. Total del uso de agua (=1+2)									

Fuente. SCAE-Agua: 51. Cuadro III.1 –Cuadro estándar de suministro y usos físicos de agua.

5.2.7. Método de cálculo general.

El uso de agua por la industria manufacturera contempla el agua como materia prima (como disolvente y como parte integral del producto), como parte del proceso productivo (limpiar, calentar, enfriar, generar vapor de agua, transporte de sustancias) y como parte de las actividades transversales (administrativas). En cuanto a la fuente de captación, el agua puede ser extraída por la misma industria que utiliza las aguas superficiales, subterráneas o del mar o puede ser recibida de los sistemas de acueducto u otras unidades económicas.

El total de agua utilizada por la industria manufacturera³⁶ (ver anexo A) está definida por la sumatoria de la cantidad usada del líquido por las diferentes ramas de actividad económica que la componen, en un periodo determinado.

En cuanto al sector de los hogares se define en los mismos términos en que lo hace el SCN2008 donde un hogar es *“Un grupo de personas que comparten la misma vivienda, que junta, total o parcialmente, su ingreso y su riqueza y que consumen colectivamente ciertos tipos de bienes y servicios, sobre todo los relativos a la alimentación y el alojamiento”*³⁷; bajo este concepto en los hogares se mide el uso del agua en función de satisfacer sus necesidades personales: cocina, aseo personal, aseo de la vivienda, mantenimiento de jardines, lavado de vehículos personales, entre otros.

En los hogares no se incluyen las actividades productivas (como, por ejemplo, panaderías artesanales, sastrerías, preparación de alimentos, entre otros) debido a que el consumo de agua, por parte de estas actividades, está inmerso dentro del consumo de las actividades productivas a las que correspondan.

El uso de agua por los hogares está definido por la relación existente entre las variables *dotación y número de habitantes* de una población en un periodo determinado. En el cuadro de uso físico se registran tanto los volúmenes de agua extraída del ambiente (agua superficial, subterránea y agua lluvia) como la recibida de otras unidades económicas (por medio de los acueductos, agua de pila, carro-tanque y agua embotellada).

- **Cálculo detallado:**

- **Industria manufacturera.** El procedimiento de cálculo del uso de agua por la industria manufacturera se describe a continuación:

➤ **Cálculo del uso de agua proveniente de acueducto.** Para este cálculo se parte de la siguiente ecuación:

$$QCI A(j) = \frac{VCI A(j)}{T(j)}$$

³⁶ La industria manufacturera comprende las ramas de actividad económica con códigos 10 a 36, de acuerdo a la nomenclatura de cuentas nacionales del DANE.

³⁷ Tomado de SCN 2008. Glosario: página 723.

Donde:

$QCI A(j)$ = Volumen de agua proveniente del acueducto, utilizada como consumo intermedio, por la rama de actividad j

$VCI A(j)$ = Valor del consumo intermedio de agua utilizado por la rama de actividad j .

$T(j)$ = Tarifa ponderada por rama de actividad.

El procedimiento para el desarrollo de la ecuación es el siguiente:

1) Se identifica en el cuadro *oferta utilización de productos* (COU), generado por cuentas nacionales, base 2005, los valores en términos monetarios de los consumos intermedios o compras que las ramas de actividad realizan de los diferentes bienes y servicios, entre ellos, el servicio identificado con el código 40 (Agua) y que corresponde al abastecimiento de agua proveniente de acueductos.

2) Se calcula la tarifa promedio ponderada con la cual se infiere el consumo de agua (de acueducto) en términos físicos, dividiendo el valor monetario de los consumos por la tarifa obtenida mediante el siguiente procedimiento:

- a. Se consulta la información del Sistema Único de Información (SUI), sobre consumo y tarifas de agua, por departamento y municipio.
- b. A partir de la matriz de utilización de cuentas nacionales, desagregada por ramas de actividad económica, se establece el consumo total de agua en valor. Para el cálculo de la tarifa promedio, se requirió consultar la importancia de la producción de cada rama de actividad económica según su ubicación departamental, toda vez que las tarifas por municipio y su consolidación por departamento fluctúan entre regiones.
- c. A partir de la matriz de valor agregado de la industria manufacturera (valor agregado de cada actividad industrial originado en cada uno de los departamentos), construida para las cuentas departamentales, se determinan las tarifas ponderadas por departamento tomando como base aquellos que tienen tarifas SUI. De lo anterior, se obtienen las tarifas ponderadas de consumo de agua por rama de actividad.
- d. Las tarifas ponderadas de agua por actividad económica, se dividen por los valores correspondientes a los consumos, para obtener el volumen de consumo de agua utilizado por la industria manufacturera.

➤ **Cálculo del consumo de agua proveniente de fuentes de abastecimiento diferentes al acueducto.** Para obtener el consumo de agua se desarrollan las siguientes etapas:

1) De la Encuesta Ambiental Industrial (EAI) Capítulo IV, se toman las variables correspondientes a consumo de agua, discriminada por fuente de abastecimiento para cada una de las ramas de actividad económica: agua por acueducto, agua de pozo, agua de río o quebrada, agua lluvia y otro tipo de captación. Con esta información, se elabora una estructura según fuente de abastecimiento para establecer una matriz de coeficientes de captación de agua, por tipo de extracción. (Anexo B).

2) Se construye el cuadro de uso físico del agua para la industria manufacturera, por tipo de extracción y actividad económica. A cada actividad económica se le asigna un coeficiente de captación de agua de acuerdo a la matriz de coeficientes por tipo de extracción; luego se multiplica por el consumo de agua y se obtiene el volumen de agua utilizado por cada actividad y el total por la industria manufacturera, para un periodo determinado.

- **Hogares.** El procedimiento de cálculo para el uso del agua por los hogares, es el siguiente:

La demanda de agua por los hogares se define por la relación existente entre las variables dotación y número de habitantes de una población, en un periodo determinado:

$$U = d * h$$

Donde:

U = volumen de agua utilizada por los hogares

d = cantidad de agua, en litros, requerida para satisfacer las necesidades de un habitante al día y definida como dotación.

h = número de habitantes del territorio nacional.

➤ **Cálculo del consumo de agua proveniente de acueducto y reportado en el SUI.** Para este cálculo se procede de la siguiente manera:

- 1) Para garantizar la calidad de la información utilizada, se depura la base de datos del SUI mediante análisis tipo panel bianual y por serie de años (2005-2010p). A partir de este procedimiento se calcularon las tasas de crecimiento anual de las variables “suscriptores” y “consumos”. Estos crecimientos fueron analizados en serie, con el fin de verificar su coherencia temporal.
- 2) Con la información depurada, se establecieron las siguientes variables: número de suscriptores residenciales, consumo de agua en m³ para cada uno de los años de la serie (2005- 2010provisional), por municipio y a nivel nacional.
- 3) Para relacionar la variable “suscriptores” con número de personas que reciben agua a través del acueducto, se parte del supuesto de que un suscriptor es igual a una vivienda. A partir del Censo Nacional de Vivienda y la Gran Encuesta Integrada de Hogares se determina cuántos habitantes en promedio tiene una vivienda, y se calcula éste indicador para cada uno de los municipios y a nivel nacional.
- 4) Se determina la cantidad de habitantes por municipio a quienes las empresas entregaron agua y posteriormente se estima la dotación en litros por habitante al día, para cada uno de los municipios del panel.

Las dotaciones por habitante al día, se expresan de la siguiente manera:

$$h_{(a)} = s * p$$

Donde:

$h_{(a)}$ = número de habitantes atendidos por cada empresa de acueducto

s = suscriptores registrados por cada empresa de acueducto

p = promedio de habitantes por vivienda

$$d_{(municipio)} = \frac{V * 1000}{h * 365}$$

Donde:

d = dotación por habitante al día (por municipio)

V = volumen facturado en metros cúbicos= volumen registrado por cada empresa

h = número de habitantes atendidos por cada empresa de acueducto

A partir de estos dos cálculos se obtiene la dotación de agua por persona, es decir, el cociente entre consumos (SUI) y población que recibió el servicio de acueducto.

➤ **Cálculo del consumo de agua proveniente de acueducto no reportado en el SUI.** Para hacer el cálculo del consumo de agua de los municipios que no tienen información sobre suscriptores ni consumos de agua, es necesario establecer la dotación de agua por persona, a través de dotaciones promedio ponderadas que caracterizan a los municipios que si rindieron información. Estas dotaciones se atribuyen a los municipios que no tienen información pero con similares características de los municipios con información. El procedimiento para obtener la dotación promedio ponderada fue el siguiente:

- 1) Se asigna la clasificación del Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), por nivel de altitud (frio-templado y cálido) a todos los municipios a nivel nacional. Este factor de altitud es importante en la medida en que el comportamiento humano con relación al consumo de agua es diferente según el clima.
- 2) Se agrupan todos los municipios en categorías (número de habitantes) de acuerdo con la clasificación DANE de población.
- 3) Se obtienen las siguientes categorías: Especial, I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII, estas categorías se dividen por tipo de altitud (frio-templado y cálido) a excepción de la categoría especial (Bogotá). Lo anterior, con el fin de obtener dotaciones promedio ponderadas, utilizando como ponderador los habitantes atendidos por el acueducto de cada categoría.
- 4) Se asigna a los municipios con acueductos, pero que no reportaron información al SUI, la dotación ponderada relacionada con su caracterización, de acuerdo con los criterios establecidos.
- 5) Calculadas las dotaciones, se aplica la ecuación para obtener el consumo de agua de los hogares con acueducto.

➤ **Cálculo del consumo de agua proveniente de fuentes de abastecimiento, diferentes al acueducto:**

- 1) Del censo ampliado de población 2005, se establece la estructura de consumo de agua de los hogares, por fuente de captación: agua por acueducto, de pozo, de río o quebrada, agua lluvia, carro tanque, pila pública y agua embotellada. El porcentaje obtenido en esa estructura se asigna como consumo de agua según fuente de captación, para las fuentes diferentes al acueducto.

5.2.8. Procesos de validación de la información.

La información se valida en cuanto a su consistencia y coherencia con los datos del Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD) y con otras investigaciones como el Estudio Nacional del Agua del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Complementariamente los resultados obtenidos se confrontaron con los registrados en CN.

El recurso hídrico se analiza en CN desde la perspectiva de la oferta y la demanda del agua de mercado, es decir, el agua adquirida mediante el pago de tarifas. Estos flujos son registrados tanto en la matriz de oferta (producción e importaciones), como en la de utilización (demanda intermedia y final), a precios constantes y corrientes. Esta información permitió comparar las evoluciones de los índices de volumen y de precio implícitos (para el consumo intermedio y final), con los obtenidos mediante el cálculo de la cuenta ambiental.

Sin embargo, para la cuenta del agua el concepto de oferta difiere al del SCN, ya que los flujos que se registran allí cubren tanto al agua transada por un precio económicamente significativo como al agua obtenida para autoconsumo, sin mediación de precio. Además, las cuentas del agua, (dentro de la economía) contemplan el agua que arrojan las unidades económicas en donde se identifican plenamente las aguas recicladas (reutilizadas) y las aguas residuales que son las vertidas al alcantarillado. Este registro no es contemplado en el SCN.

El concepto demanda de agua es similar y comparable entre la cuenta del agua y el SCN. Los registros sobre utilización del agua por las actividades de la industria manufacturera corresponden al consumo intermedio consignado en cuentas nacionales (en este caso en valores monetarios), así como los registros sobre utilización de agua de los hogares corresponde a los registros sobre consumo final en el SCN (en términos monetarios).

En el avance de la cuenta del agua se midió la utilización del agua por las diferentes ramas de actividad económica que componen la industria manufacturera, así como por los hogares. Para las primeras fue necesario depurar los estados financieros de las empresas prestadoras del servicio con el fin de determinar el porcentaje que se debía deducir por concepto de cargos fijos, reconexiones y multas, del valor de su producción y así obtener la utilización real.

Para los segundos se calcularon los índices de volumen de la serie 2005 a 2010 y se compararon con los índices de volumen correspondientes al consumo final de agua³⁸ reportado por las Cuentas Nacionales.

La similitud de los conceptos referentes a la utilización del agua permite comparar los índices de volumen de utilización de este recurso, así como los índices de precios, tanto para los hogares (consumo final) como para la industria manufacturera, (consumo intermedio de las ramas 10 a 36).

Es preciso comentar que para usar la información de la base de datos del SUI, se realizó previamente una depuración para obtener datos comparables para los años de la serie en estudio, una vez que esta base ha venido integrando cada año un mayor número de acueductos.

De esta forma, se trabajó por pares de años la serie 2005-2010 mediante la conformación de paneles. Se tomaron variables como: número de suscriptores del servicio de acueducto; consumos de agua en metros cúbicos (m³) y tarifas promedio. Estas variables se listaron de acuerdo con el identificador de la empresa, el departamento, el municipio y los totales residenciales (hogares) e industriales, con el fin de tener la mejor cobertura de información. Se establecieron además, criterios estadísticos de validación, para garantizar la consistencia tanto de los datos proporcionados por la base del SUI, como los datos obtenidos de las estimaciones que se hicieron a partir de las dotaciones imputadas. Dentro de las herramientas de validación adoptados están los gráficos de dispersión que mostraron la coherencia y consistencia de las cifras estimadas.

De igual manera, se establecieron criterios estadísticos relacionados con la desviación estándar y márgenes de error al utilizar la información de la EAM, de la EAI así como de la información suministrada por el SUI.

Los resultados obtenidos fueron criticados y sometidos a análisis de consistencia a la luz de variables como: la población total; el número de suscriptores; las coberturas de cada una de las investigaciones estadísticas y de los registros administrativos utilizados como referencia; y su coherencia con las cuentas nacionales departamentales, en particular en el dimensionamiento y dinámica del servicio de suministro de agua. En cuanto al agua proveniente de acueducto para el consumo final de los hogares, se confirman las tendencias decrecientes del consumo diario per cápita expresadas por los expertos, tendencia casi general en todos los 17 estratos considerados en el avance. Es evidente que, analizada la información individual por municipio, existan excepciones a esta tendencia. De igual forma, los resultados de este avance se contrastaron con los arrojados en “el Estudio Nacional del Agua” del Ideam.

³⁸ Corresponde al producto 40 de la nomenclatura de productos- Base 2005- de cuentas nacionales.

5.2.9 Presentación de los principales resultados.

El cuadro 2. Presenta los resultados de la matriz de utilización (en unidades físicas), año 2010, para la industria manufacturera y los hogares.

El total de agua utilizada por la industria manufacturera y los hogares para el año 2010, se presenta como la cantidad del agua directamente captada del medio ambiente (extracción) y la cantidad de agua recibida de otras unidades económicas (ítem 2). A su vez, el agua extraída tiene dos presentaciones: por una parte, la diferenciación entre agua para su propio uso (ítem 1.a) y, por la otra, el agua extraída para distribuirla a otras actividades (ítem 1.b).

De igual forma, el agua extraída se presenta desagregada según su fuente: aguas superficiales, agua subterránea, captación de precipitación y extracción del mar. El agua proveniente de otras unidades económicas (ítem 2) se desagrega entre proveniente de acueductos (ítem 2.a) y de otras fuentes (ítem 2.b). Como se observa, el agua captada para distribución, se cuenta dos veces: primero como un uso cuando el agua es captada por la industria de distribución y luego cuando el agua es suministrada al usuario. Sin embargo, el agua captada para distribución es un uso de agua de la industria de distribución, a pesar de que esta industria no es el utilizador final de esa agua.

Así, el total del agua utilizada por la industria en el año 2010 fue de 505 millones de metros cúbicos y la de los hogares para su consumo final de 2.337 millones de metros cúbicos. En el sistema de la cuenta del agua, esa cantidad es la suministrada (“ofrecida”) por el medio ambiente a estos sectores. Para la economía en general, se descontarán las extracciones obtenidas por cada actividad para ser distribuidas a otras actividades o sectores, si se desea obtener la extracción total proveniente del medio ambiente.

**Cuadro 2. Matriz de uso físico del agua
Industria Manufacturera- Hogares. Unidades físicas
2010**

		Millones de m ³		
Flujos	Variables	Total	Total consumo intermedio	Consumo final
Del ambiente a la economía	1. Total de extracción(=1.a+1.b= 1.i+1.ii)	726	409	317
	1.a Extracción para uso propio	726	409	317
	1.b Extracción para distribución			
	1.i Desde aguas interiores	635	365	270
	1.i.1 Aguas superficiales	441	291	150
	1.i.2 Aguas subterráneas	194	74	120
	1.i.3 Aguas del suelo			
	1.ii. Captación de precipitación	47		47
	1.iii.Extracción del mar	44	44	
Dentro de la economía	2.Uso de agua recibida de otras unidades económicas	2.116	96	2.020
	2.a. Acueducto	2.069	89	1.980
	2.b.Otras fuentes ^a	47	7	40
	3. Total del uso de agua (=1+2)^b	2.842	505	2.337

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

^a Otras fuentes= pila pública, carrotanque, agua embotellada.

^b La utilización total de agua se calcula como la suma de agua directamente captada y la cantidad de agua recibida de otras unidades económicas, sin embargo el agua captada para distribución es un uso de agua de la industria de distribución" SCAE-AGUA 2013.

5.3. CUENTA DE ENERGÍA

5.3.1. Objetivo general.

Proporcionar información detallada sobre los insumos naturales de energía (renovable y no renovable), sus productos primarios y secundarios y residuos generados mediante el registro, en unidades físicas, monetarias y de energía, del stock y flujos de cada uno de los recursos de energía existentes en el país.

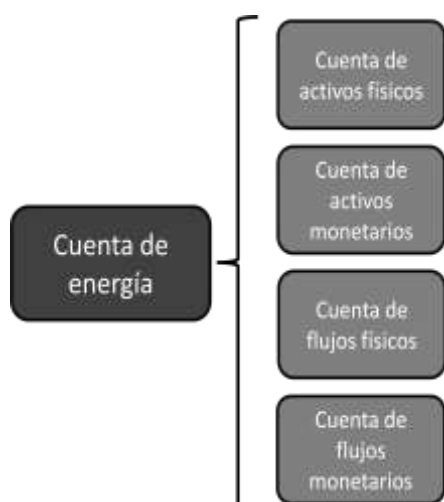
5.3.2. Objetivos específicos.

- Cuantificar los *stocks* de los recursos de energía no renovables.
- Identificar y cuantificar los flujos de energía del ambiente a la economía, dentro de la economía y de la economía al ambiente.
- Identificar y cuantificar los productos primarios y secundarios de energía utilizados por las actividades económicas registradas en las cuentas nacionales y los hogares.
- Establecer los impactos generados en términos de residuos por el uso del recurso energía en las actividades económicas y los hogares.
- Identificar y calcular indicadores derivados de la cuenta que permitan generar información para la toma de decisiones, de acuerdo a las necesidades de políticas públicas en el ámbito internacional y nacional.

5.3.3. Definición de conceptos³⁹.

El Sistema de Contabilidad Ambiental Económica de Energía (SCAE-E) establece cuatro componentes para abordar la contabilidad del recurso energía, dentro de los cuales se integran conceptos que responden a su medición ambiental económica. A continuación se documentan los conceptos claves de cada módulo, como se señala en el esquema 6.

Esquema 6. Componentes de la cuenta de energía



Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

³⁹ Esta sección es tomada y adaptada de SEEA, 2012:59 - 66 y SEEA-Energy, 2011: capítulos 1 al 7. La traducción es propia.

- **Cuenta de activos físicos.** El SCAE define un activo como una entidad que proporciona beneficios por su uso o no, a la humanidad, ahora o en el futuro. El recurso energía asimila esta definición y, en consecuencia, un activo es aquel depósito conocido de energía que proporciona beneficios para la humanidad (sean usados o no por la sociedad) en la actualidad o en el futuro.

La cuenta de activos físicos, por ahora, no incluye como activos a las fuentes de energía renovable como son la eólica, solar e hidroeléctrica, por ser compleja su medición.

En esta cuenta se incluyen las estimaciones respecto a la cantidad del recurso de energía en yacimientos conocidos. No se incluyen las cantidades estimadas para el recurso potencial. Así mismo, los activos del recurso energía se caracterizan a partir de criterios económicos y sociales, geológicos y de la viabilidad de los proyectos asociados al recurso⁴⁰.

- **Cuenta de activos monetarios.** Esta cuenta permite proporcionar una valoración basada en el mercado a las existencias físicas del recurso energía y a la variación del *stock* del recurso en un periodo contable.

- **Cuenta de flujos físicos.** La cuenta de flujos físicos describe, en unidades físicas, los flujos de energía desde la extracción o captura del medio ambiente a la economía, y dentro de la economía en forma de oferta y uso.

Los flujos físicos son representados en tablas de oferta-utilización, en los cuales se integran los flujos del recurso y de sus productos derivados y parten del principio de que la oferta total de cada fuente de energía o del producto es igual al uso total del recurso y de los productos. La cuenta de flujos físicos incluye la contabilidad de las energías renovables como la eólica, la solar y la energía hidroeléctrica, ya que son flujo del recurso. En el ámbito de los flujos, se distinguen tres clases:

- **Los flujos del recurso de energía:** estos flujos comprenden la extracción y captura de energía del ambiente por las unidades económicas residentes. Incluyen los recursos minerales y energía (por ejemplo, petróleo, gas natural, carbón, turba y uranio), los recursos de madera natural e insumos de fuentes de energía renovables (por ejemplo, energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica).

- **Los flujos de productos:** los productos de energía son aquellos, que después de haber entrado en la economía, son susceptibles de ser utilizados para generar energía directamente (productos de energía primarios); en otros productos energéticos (productos de energía secundarios) o como productos no energéticos.

⁴⁰ La cuenta de activos físicos de energía, está calculada y referenciada en la cuenta de activos físicos de minería y energía, ya explicados anteriormente.

- **Las pérdidas en términos físicos:** están compuestas por los flujos del recurso energía que no están disponibles para el uso económico, ya que se devuelven al ambiente; y las fugas de energía, por ejemplo, durante el almacenamiento. Dentro de estas categorías se identifican cinco tipos de pérdidas⁴¹: a) pérdidas durante la extracción/abstracción; b) pérdidas durante la distribución/transporte; c) pérdidas durante el almacenamiento; d) pérdidas por robo; e) pérdidas durante la transformación/conversión.

- **Cuenta de flujos monetarios.** Esta cuenta permite identificar tanto las transacciones económicas relacionadas con los ingresos por la producción y uso del recurso energía (gastos, impuestos, formación y consumo de capital fijo) como los ajustes a los agregados por el agotamiento y los gastos en protección ambiental y manejo del recurso.

5.3.4. Clasificaciones utilizadas.

El recurso energía está incluido en la clasificación general de los recursos naturales del SCAE (cuenta de activos), en la categoría 1 (Recurso mineral y energía). Sin embargo, dentro del SCAE-E el recurso se divide en los siguientes componentes:

- E. Recurso energía
 - E.1 Petróleo y gas
 - E.11 Gas Natural
 - E.12 Petróleo crudo y gas natural líquido
 - E.11 Aceite de esquisto
 - E.11 Bitumen natural y petróleo extra pesado⁴²
 - E.2 Recurso de energía fósil sólido
 - E.21 Carbón y lignito
 - E.22 Turba
 - E.3 Otros recursos de energía
 - E.31 Uranio y torio
 - E.31 Otros

Clasificación de productos de energía. La Clasificación Internacional Uniforme de Productos de Energía (SIEC, por sus siglas en inglés), provee la clasificación de productos de energía usada en el SCAE-E. En los avances de la cuenta de energía se ha elaborado la correlativa entre la SIEC (ver anexo B), el Arancel externo colombiano⁴³, la Clasificación Central de Productos (CPC) version 1.0 A.C.⁴⁴, y la Nomenclatura de Cuentas Nacionales (Base 2005), para los productos de energía usados como combustibles en el país (carbón, gas natural, petróleo, derivados del petróleo, biomasa y electricidad).

⁴¹ Algunas de estas pérdidas son necesarias para el funcionamiento seguro de las actividades relacionadas con los procesos de producción, como son, en la extracción de gas, la quema y el venteo.

⁴² Incluido el petróleo extraído de las arenas bituminosas

⁴³ Corresponde a la clasificación de comercio exterior, basada en el Sistema Armonizado de la Organización Mundial Aduanera.

⁴⁴ Clasificación Central de Productos, versión 1.0, Adaptada para Colombia.



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Tabla 10. Correlativa de las clasificaciones de los productos de energía usados como combustible en Colombia

SIEC	Arancel externo colombiano - Partida arancelaria		Códigos CPC - EAM	Códigos CPC Ver 1.0 A.C.	Nomenclatura CN-Base 2005	
					Códigos	Descripción
0 Carbón		2701110000	11010016	11010	60001	Carbón mineral
	Antracitas		Carbón mineral	Hulla bituminosa, antracítica, o carbón mineral sin aglomerar		
		2701120010	11010024			
	Hullas térmicas		Carbón mineral triturado o molido			
		2701120090				
	Las demás hullas bituminosas					
3 Gas natural	2701190000	Las demás hullas, incluso pulverizadas, pero sin aglomerar				
		2701200000				
	Briquetas, ovoides y combustibles sólidos similares obtenidos de la hulla.					
	2711210000		12020015	1202001	70002	Gas natural y otros energéticos (uranio y torio)
	Gas natural de petróleo	Gas natural	Gas natural			
		2711210010				
	Gas natural de petróleo transportado por tubería				390000	Gas domiciliario
4 Petróleo		2709000000	12010010	1201001	70001	Petróleo crudo
	Aceites crudos de petróleo o de mineral bituminoso.	Petróleo	Petróleo crudo			



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

SIEC	Arancel externo colombiano - Partida arancelaria	Códigos CPC - EAM	Códigos CPC Ver 1.0 A.C.	Nomenclatura CN-Base 2005	
				Códigos	Descripción
44 Aditivos y oxigenados	---		2412001	270201	Gasolinas y otros combustibles; alcohol carburante y otros alcoholes
		24120023 Etanol anhidro desnaturalizado			
		024120015 Alcohol imponible			
	3824909930 Biodiesel	34131041 Biodiesel	34131	280101	Productos químicos orgánicos básicos
4651 Gasolina de aviación	2710111100	33312016	3331201	270201	Gasolinas y otros combustibles; alcohol carburante y otros alcoholes
	Gasolina sin tetraetilo de plomo para motores de aviación	Gasolina de aviación (Avigas)	Gasolina de aviación (Avigas)		
4652 Gasolina motor	2710111200	33311010	3331101		
	Gasolina sin tetraetilo de plomo para motores de vehículos automóviles con un índice antidetonante superior o igual a 87	Gasolina motor corriente	Gasolina motor corriente		
	2710111300	33311028	3331102		
	Gasolina sin tetraetilo de plomo para motores de vehículos automóviles	Gasolina motor extra	Gasolina motor extra		
	2710111900				
	Las demás gasolinas sin tetraetilo de plomo				
	2710112000				



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

SIEC	Arancel externo colombiano - Partida arancelaria	Códigos CPC - EAM	Códigos CPC Ver 1.0 A.C.	Nomenclatura CN-Base 2005	
				Códigos	Descripción
4661 Queroseno tipo jet fuel	Las demás gasolinas sin tetraetilo de plomo.	2710191100	33342012	3334201	
	Queroseno, incluidos los carburorreactores tipo queroseno para reactores y turbinas	Turbosina jet fuel – J.P.A.	Turbosina jet fuel – J.P.A.		
	2710191500 Carburorreactores tipo queroseno para reactores y turbinas				
4669 Otros querosenos	2710191400	33341016	3334101	270202	Queroseno; gasóleos y combustibles para calderas; otros aceites ligeros y medios de petróleo u obtenidos de minerales bituminosos; aceites lubricantes de petróleo y aceites obtenidos de minerales bituminosos; otros aceites pesados de petróleo; biodiesel.
4671 Gas oil / Diesel oil	Queroseno	Queroseno	Queroseno		
	2710192100	33351020	3335102		
	Gas oils (gasóleo)	Diesel Oil ACPM.	Diesel Oil ACPM.		
	2710005010	3335101	3335101		
	Diesel y gasóleos marinos	Diesel marino	Diesel marino		
4680 Fuel Oil	2710192100	33370016	3337001		



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

SIEC	Arancel externo colombiano - Partida arancelaria	Códigos CPC - EAM	Códigos CPC Ver 1.0 A.C.	Nomenclatura CN-Base 2005	
				Códigos	Descripción
	Gasoils (gasóleo)	Combustóleo, fuel Oil No 6	Combustóleo, fuel Oil No 6		
	2710005010				
	Diesel y gasóleos marinos				
4630 Gas Licuado del Petróleo (GLP)	2711120000	33410018	3341001	270205	Gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos
	Gas propano licuado	Gas propano - gas Licuado de Petróleo (GLP)	Gas propano - gas Licuado de Petróleo (GLP)		
	2711130000				
	Gases butanos licuados				
	2711140000				
	Etileno, propileno, butileno y butadieno licuados				
511	4401100000 ----		313001	40002	Leña
Leña, residuos de madera y derivados	Leña		Leña en troncos		
7 Electricidad ---	---		17100	380001	Energía eléctrica generada
			Energía Eléctrica	380002	Energía transmitida
				380003	Energía eléctrica distribuida

Fuente: Recomendaciones Internacionales de Estadísticas Energéticas (IRES); Clasificación Central de Productos (CPC) 1.1 A.C; Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN); DANE, Encuesta Anual Manufacturera (EAM), Nomenclatura Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN) base 2005.

5.3.5. Estructura de los resultados.

La cuenta de energía se estructura en los términos sugeridos por el SCAE-E, por lo que se adoptan para los resultados las tablas de oferta - utilización para unidades físicas y monetarias, de la siguiente forma:

La matriz de oferta en unidades físicas considera en las columnas las variables de producción y la generación de residuos, la acumulación, los flujos del resto del mundo (importaciones), los flujos del ambiente y el total de la oferta; en las filas se consideran los insumos energéticos naturales, los productos energéticos por clasificación SIEC, los cuales se dividen en producción de productos energéticos, producción de energía para usos propios, energía residual y otros flujos residuales (ver tabla 11).

La tabla de utilización en unidades físicas considera en las columnas las variables de consumo intermedio, uso de los recursos naturales energéticos, y la recepción de pérdidas de energía por rama productiva, consumo final (hogares), acumulación, flujos al resto del mundo (exportaciones), flujos al ambiente y total de utilización (ver tabla 12).

La tabla de oferta en unidades monetarias considera en las columnas las variables de producción, flujos del resto del mundo (importaciones), total oferta a precio básico, márgenes de transporte y comercio y el total de oferta a precios de adquisición (ver tabla 13).

La tabla de utilización en unidades monetarias considera en las columnas las variables de consumo intermedio de energía, consumo privado y otros que considera los hogares, la acumulación, los flujos al resto del mundo, que son las exportaciones, y un total, para finalizar con el total de utilización (ver tabla 14).

La cuenta de energía ha avanzado en la construcción de la matriz de oferta en unidades físicas y monetarias (precio básico) de los recursos de energía y productos de energía; y en la matriz de utilización en unidades físicas y monetarias (precio básico) donde se estima el uso final de los productos de energía.

Tabla 11. Matriz de oferta para la cuenta de flujos físicos de energía

	Producción(incluida la producción por cuenta propia de los hogares) y generación de residuos	Acumulación	Flujos del resto del mundo (importaciones)	Flujos del ambiente	Total oferta
Insumos naturales de energía					
<u>Insumos de recursos naturales</u>					
Recursos de energía					
Recurso petróleo					
Recurso gas natural					
Recurso carbón					
Recurso madera					
Insumos de energía de fuentes renovables					
Solar					
Hídrica					
Eólica					
Mareomotriz ó undimotriz					
Geotérmica					
Otra electricidad o calor					

	Producción(incluida la producción por cuenta propia de los hogares) y generación de residuos	Acumulación	Flujos del resto del mundo (importaciones)	Flujos del ambiente	Total oferta
Otros insumos naturales					
Insumos de energía por cultivo de biomasa					
Total de energía desde los insumos naturales					
Productos de energía					
<u>Producción de productos de energía por clasificación SIEC</u>					
Carbón mineral					
Gas natural minería					
Gas natural domiciliario					
Petróleo					
<u>Derivados del petróleo</u>					
Gasolina de aviación (avigas)					
Gasolina motor					
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)					
Queroseno					

Producción(incluida la producción por cuenta propia de los hogares) y generación de residuos	Acumulación	Flujos del resto del mundo (importaciones)	Flujos del ambiente	Total oferta
Diesel Oil (ACPM)				
Diesel marino				
Fuel Oil No 6 (combustóleo)				
Gas Licuado del Petróleo (GLP)				
Biocombustibles				
Alcohol carburante				
Biodiesel				
Leña				
Electricidad				
<u>Producción de energía para uso propio</u>				
Carbón mineral				
Gas natural minería				
Gas natural domiciliario				
Petróleo				
<u>Derivados del petróleo</u>				
Gasolina de aviación (avigas)				
Gasolina motor				



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Producción(incluida la producción por cuenta propia de los hogares) y generación de residuos	Acumulación	Flujos del resto del mundo (importaciones)	Flujos del ambiente	Total oferta
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)				
Queroseno				
Diesel Oil (ACPM)				
Diesel marino				
Fuel Oil No 6 (combustóleo)				
Gas Licuado del Petróleo (GLP)				
Biocombustibles				
Alcohol carburante				
Biodiesel				
Leña				
Electricidad				
Total productos de energía				
Pérdidas de Energía residual				
Pérdidas durante la extracción				
Pérdidas durante la distribución				
Pérdidas durante el almacenamiento				
Pérdidas durante la transformación				
Otras pérdidas de energía				

	Producción(incluida la producción por cuenta propia de los hogares) y generación de residuos	Acumulación	Flujos del resto del mundo (importaciones)	Flujos del ambiente	Total oferta
Total pérdidas de energía					
Otros flujos de residuos					
Residuos del uso final de no energéticos					
Energía a partir de residuos sólidos					
Total oferta					

Fuente. Basado en SEEA-E 2012:66. Table 3.4 Supply table for energy, joules. Traducción propia.

Tabla 12. Matriz de utilización para la cuenta de flujos físicos de energía

	Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Insumos naturales de energía						
<u>Insumos de recursos naturales</u>						
Recursos de energía						
Recurso petróleo						
Recurso gas natural						
Recurso carbón						
Recursos de madera						
Insumos de energía de fuentes renovables						
Solar						
Hídrica						
Eólica						
Mareomotriz ó undimotriz						
Geotérmica						



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Otra electricidad o calor					
Otros insumos naturales					
Insumos de energía por cultivo de biomasa					
Total de energía desde los insumos naturales					
Productos de energía					
<u>Transformación de productos de energía por clasificación SIEC</u>					
Carbón mineral					
Gas natural minería					
Gas natural domiciliario					
Petróleo					
Derivados del petróleo					



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Gasolina de aviación (avigas)					
Gasolina motor					
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)					
Queroseno					
Diesel Oil (ACPM)					
Diesel marino					
Fuel Oil No 6 (combustóleo)					
Gas Licuado del Petróleo (GLP)					
Biocombustibles					
Alcohol carburante					
Biodiesel					
Leña					
Electricidad					



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

	Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Total transformación de productos de energía						
<u>Uso final de los productos de energía por clasificación SIEC</u>						
Carbón mineral						
Gas natural minería						
Gas natural domiciliario						
Petróleo						
Derivados del petróleo						
Gasolina de aviación (avigas)						
Gasolina motor						
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)						
Queroseno						



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

	Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Diesel Oil (ACPM)						
Diesel marino						
Fuel Oil No 6 (combustóleo)						
Gas Licuado del Petróleo (GLP)						
Biocombustibles						
Alcohol carburante						
Biodiesel						
Leña						
Electricidad						
Total uso final de los productos energéticos						
<u>Uso final propio de los productos energéticos por clasificación SIEC</u>						
Carbón mineral						
Gas natural minería						



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

	Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Gas natural domiciliario						
Petróleo						
Derivados del petróleo						
Gasolina de aviación (avigas)						
Gasolina motor						
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)						
Queroseno						
Diesel Oil (ACPM)						
Diesel marino						
Fuel Oil No 6 (combustóleo)						
Gas Licuado del Petróleo (GLP)						



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

	Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Biocombustibles						
Alcohol carburante						
Biodiesel						
Leña						
Electricidad						
Total del uso final propio de los productos de energía						
Uso final de productos de energía para propósitos no energéticos						
Energía residual						
Pérdidas durante la extracción						
Pérdidas durante la distribución						
Pérdidas durante el almacenamiento						

	Consumo intermedio, uso de los recursos de energía y recepción de las pérdidas de energía	Consumo de los hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Flujos al ambiente	Total utilización
Pérdidas durante la transformación						
Otras energías residuales						
Total energía residual						
Otros flujos residuales						
Residuales del uso final de no energéticos						
Energía de residuos sólidos						
Total utilización						

Fuente. Basado en SEEA-E 2012:67. Table 3.5 Use table for energy, joules. Traducción propia.

Tabla 13. Matriz de oferta para la cuenta de flujos monetarios de energía

	Oferta (Producción en unidades monetarias)	Flujos del resto del mundo (importaciones)	Total oferta a precio básico	Márgenes de transporte y comercio	Total oferta
Productos de energía					
<u>Producción de productos de energía por clasificación</u>					
<u>SIEC</u>					
Carbón mineral					
Gas natural minería					
Gas natural domiciliario					
Petróleo					
<u>Derivados del petróleo</u>					
Gasolina de aviación (avigas)					
Gasolina motor					
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)					
Queroseno					
Diesel Oil (ACPM)					
Diesel marino					
Fuel Oil No 6 (combustóleo)					
Gas Licuado del Petróleo (GLP)					
Biocombustibles					
Alcohol carburante					
Biodiesel					
Leña					
Electricidad					

Fuente. Basado en SEEA-E 2012:91. Table 4.2 Monetary supply table for energy products. Traducción propia.



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

Tabla 14. Matriz de utilización para la cuenta de flujos monetarios de energía

	Consumo intermedio de energía por rama productiva según código cuentas nacionales	Hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Total	Total utilización
Productos de energía						
<u>Uso de productos de energía por clasificación SIEC a precios básicos</u>						
Carbón mineral						
Gas natural minería						
Gas natural domiciliario						
Petróleo						
Derivados del petróleo						
Gasolina de aviación (avigas)						
Gasolina motor						
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó						
Turbosina jet fuel)						
Queroseno						
Diesel Oil (ACPM)						
Diesel marino						
Fuel Oil No 6 (combustóleo)						
Gas Licuado del Petróleo (GLP)						
Biocombustibles						
Alcohol carburante						
Biodiesel						
Leña						
Electricidad						
Total						



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

	Consumo intermedio de energía por rama productiva según código cuentas nacionales	Hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Total	Total utilización
<u>Productos de energía por clasificación SIEC con impuestos, menos subvenciones</u>						
	Carbón mineral					
	Gas natural minería					
	Gas natural domiciliario					
	Petróleo					
	Derivados del petróleo					
	Gasolina de aviación (avigas)					
	Gasolina motor					
	Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó					
	Turbosina jet fuel)					
	Queroseno					
	Diesel Oil (ACPM)					
	Diesel marino					
	Fuel Oil No 6 (combustóleo)					
	Gas Licuado del Petróleo (GLP)					
	Biocombustibles					
	Alcohol carburante					
	Biodiesel					
	Leña					
	Electricidad					
	Total					



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

	Consumo intermedio de energía por rama productiva según código cuentas nacionales	Hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Total	Total utilización
<u>Productos de energía por clasificación SIEC con márgenes de comercio y transporte</u>						
	Carbón mineral					
	Gas natural minería					
	Gas natural domiciliario					
	Petróleo					
	Derivados del petróleo					
	Gasolina de aviación (avigas)					
	Gasolina motor					
	Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)					
	Queroseno					
	Diesel Oil (ACPM)					
	Diesel marino					
	Fuel Oil No 6 (combustóleo)					
	Gas Licuado del Petróleo (GLP)					
	Biocombustibles					
	Alcohol carburante					
	Biodiesel					
	Leña					
	Electricidad					
<u>Uso de productos de energía por clasificación SIEC a precio básico</u>						
	Carbón mineral					
	Gas natural minería					
	Gas natural domiciliario					
	Petróleo					
	Derivados del petróleo					



Metodología de la Cuenta Satélite Ambiental

	Consumo intermedio de energía por rama productiva según código cuentas nacionales	Hogares	Acumulación	Flujos al resto del mundo (exportaciones)	Total	Total utilización
	Gasolina de aviación (avigas)					
	Gasolina motor					
	Queroseno tipo jet fuel (J.P.A.					
	Turbosina jet fuel)					
	Queroseno					
	Diesel Oil (ACPM)					
	Diesel marino					
	Fuel Oil No 6 (combustóleo)					
	Gas Licuado del Petróleo (GLP)					
	Biocombustibles					
	Alcohol carburante					
	Biodiesel					
	Leña					
	Electricidad					
	Total					

Fuente. Basado en SEEA-E 2012:93. Table 4.3 Use table (purchasers' prices, intermediate tables and basic prices). Traducción propia.

3.6. Fuentes de información.

A continuación se presentan las fuentes de información de donde se obtienen las variables que conforman el cálculo de los flujos físicos y monetarios de los productos de energía de carbón, gas natural, petróleo, biocombustibles y electricidad.

Tabla 15. Fuentes de información y variables utilizadas para el cálculo de los flujos físicos y monetarios de los productos de energía de carbón, gas natural, petróleo, biocombustibles y electricidad.

Fuente	Variable
Unidades Físicas: DANE (Encuesta Anual Manufacturera) Unidades Monetarias: DANE. (Cuentas Nacionales)	Producción de productos del petróleo y biocombustibles, consumo intermedio y final.
Unidades Físicas y Monetarias: DIAN- DANE –Banco de la República	Importaciones, exportaciones, balanza de pagos, enclaves y contrabando
Unidades Físicas: Ministerio de Minas y Energía Unidades Monetarias: DANE (Cuentas Nacionales)	Producción: Petróleo y Gas natural Consumo intermedio: Gas natural
Unidades Físicas: Ingeominas Unidades Monetarias: DANE (Cuentas Nacionales)	Producción: Carbón mineral
Unidades Físicas: Unidad de Planeación Minero Energética –UPME- Unidades Monetarias: DANE (Cuentas Nacionales)	Producción: Leña Precios del carbón y de los derivados del petróleo,
Unidades Físicas: XM Compañía de Expertos en Mercados S.A Unidades Monetarias: DANE (Cuentas Nacionales)	Producción: Electricidad
Unidades Físicas: Consejo Nacional de Operación de Gas Natural - CNOGAS- CONCENTRA Unidades Monetarias: DANE (Cuentas Nacionales)	Consumo final e intermedio: Gas natural
Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.	

5.3.7. Método de cálculo general.

Para llevar a cabo el proceso de cálculo de los flujos físicos y monetarios para cada uno de los productos de energía abordados en el avance de la cuenta, se parte de la metodología de cálculo de cuentas nacionales, la cual define mediante la siguiente igualdad el balance oferta-utilización de productos:

$$P + M = CI + CF \pm \Delta E + X$$

$$OFERTA = UTILIZACIÓN$$

Donde;

P = Producción

M = Importaciones

CI = Consumo Intermedio

CF = Consumo Final de los Hogares

ΔE = Variación de Existencias

X = Exportaciones

A continuación se describe la metodología de cálculo para cada una de las variables.

- **Producción:** para la cuenta de flujos físicos y monetarios de los productos energéticos, se define como la cantidad y valor de energético capturado, extraído o fabricado que sea transado en la economía.

El cálculo de la producción de los productos de energía primarios, carbón, petróleo y gas natural se obtiene a través de las estadísticas publicadas y consolidadas por las instituciones gubernamentales asignadas para tal fin, entre ellas el Ministerio de Minas y Energía, la UPME y el Servicio Geológico Colombiano, quienes entregan dicha información en cantidades físicas para cada uno de los combustibles mencionados.

Para calcular la producción en unidades físicas y monetarias para los derivados del petróleo, alcohol carburante y biodiesel, se recopila la información de la EAM por producto, teniendo en cuenta la CPC y la nomenclatura de cuentas nacionales⁴⁵ a seis dígitos, según las correspondencias establecidas en la tabla 10. Una vez se obtiene dicha información, se recopilan los datos de valor, se estudia la composición de las canastas según cuentas nacionales y se hacen ponderaciones para llegar a los valores de cuentas nacionales. Para los datos físicos, se toman las cantidades registradas en producción de la EAM. Los resultados obtenidos se validan como se describió con anterioridad.

El cálculo de producción de la electricidad, es tomado de XM, ente asignado por el gobierno, para recopilar, analizar y publicar las cifras de este producto energético en el país en unidades físicas y de energía.

- **Importaciones y exportaciones:** para calcular las importaciones y exportaciones en unidades físicas y monetarias de todos los productos de energía, se adelanta un proceso de revisión de los productos energéticos por partida arancelaria, en la base de comercio exterior. Para su cálculo, se toman los valores CIF (para importaciones) y FOB (para exportaciones) y sus respectivas cantidades para cada producto, y se revisa la coherencia con los registros del BOU (Balances oferta / utilización) elaborados por cuentas nacionales, obteniendo de esta información los registros para estas variables.

Adicionalmente a las transacciones registradas en las estadísticas aduaneras, y respetando el principio de residencia, también se incluyen las no registradas en estas estadísticas, como las compras y ventas directas de combustibles en puertos y aeropuertos que hacen residentes en el extranjero y no residentes en el país, así como las estimaciones de las operaciones registradas en el enclave de los cultivos ilícitos.

- **Contrabando:** de acuerdo con las investigaciones y estimaciones realizadas por el sistema de cuentas anuales nacionales, se incorporan los productos objeto de importación de contrabando, como son la gasolina motor, el gas licuado de petróleo (GLP) y el diesel.

⁴⁵ http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/anuales/ccrg_base2005/nomenclaturas_B2005.xls

Para calcular en unidades físicas y monetarias el contrabando de los combustibles mencionados, se ha elaborado un análisis espejo (comparación entre importaciones oficiales del país versus las exportaciones registradas por los países correspondientes) por parte del grupo de comercio exterior, y bajo este ejercicio elaborado en cuentas nacionales y descrito en su metodología, se obtienen las cifras de contrabando en unidades monetarias, y se establece un precio promedio de mercado para obtener las unidades físicas. Finalmente, el total de las importaciones se obtiene mediante la agregación de los diferentes componentes mencionados, tanto en la estimación física como monetaria.

- **Balanza de pagos:** en cuanto a las compras y ventas directas de combustibles en puertos y aeropuertos que hacen residentes en el extranjero y no residentes en el país, es conveniente señalar que los combustibles que hacen parte de esta transacción son el queroseno JP-1A y el diesel marino, usados para los servicios de transporte aéreo y marítimo respectivamente.

Para el cálculo de las unidades físicas y monetarias, los datos son tomados de la información reportada por el Banco de la República a cuentas nacionales, y se registran en el BOU. Los productos se agrupan a 6 dígitos según la clasificación de cuentas nacionales, de tal manera que el valor de las importaciones por balanza de pagos son por compra de no residentes (distribuido el 80% en compras de queroseno JP-1A, y el 20% en compras de diesel marino) y los registros del BOU para las exportaciones en este producto se le adjudica el 100% al queroseno Jet. Una vez se establecen los valores, las unidades físicas se calculan tomando como base el precio de las importaciones y exportaciones registradas.

- **Enclave:** en las exportaciones, como se comentó anteriormente, se determina otro componente que es el enclave, donde se cuantifica en unidades físicas y monetarias la cantidad de gasolina motor que se usa como disolvente en la transformación de hoja de coca a base de cocaína.

- **Consumo intermedio:** para determinar el consumo intermedio de los productos de energía se establece el procedimiento por grupos; para el grupo de productos que están agrupados en la clasificación de cuentas nacionales: carbón, gas natural, petróleo, y la electricidad, en unidades monetarias, se toma la matriz de consumo intermedio, de acuerdo a la clasificación de productos de cuentas nacionales, la cual está a precio comprador, se hallan del total del consumo las participaciones por rama de los registros, estos porcentajes, se multiplican por el total del consumo intermedio a precio básico tomado del BOU, obteniendo así la matriz de consumo intermedio para cada uno de los energéticos primarios a precio básico.

Para establecer las unidades físicas, se calcula el total del consumo intermedio por productos, se toman las ponderaciones por rama derivadas de la matriz de consumo intermedio de cuentas nacionales, se multiplican por el consumo intermedio en unidades físicas y se establecen las cantidades físicas por rama para cada producto primario de energía.

Para el grupo de los derivados del petróleo, se lleva a cabo la misma metodología detallada para los productos de energía primaria, en unidades monetarias, sin embargo, se debe tener en cuenta que los derivados están en canastas en las clasificaciones de cuentas nacionales, por lo cual las matrices de consumo intermedio tienen los registros de los combustibles agrupados, siendo esta condición la que hace que además de hacer el proceso de calcular las participaciones, se lleve a cabo un análisis de expertos, y un análisis de fuentes de información, con el fin de establecer las actividades económicas que consumen cada uno de los productos, que no se logran identificar en la matriz de consumo intermedio, una vez se establecen estos consumos, se aplican las participaciones halladas, calculando así los registros para cada uno de los productos energéticos derivados del petróleo, contemplados en la matriz. Una vez se obtienen los valores se aplica el mismo procedimiento para las unidades físicas, tal y como se detalló anteriormente.

- **Consumo final:** para elaborar el cálculo del consumo final, se identifica el tipo de energéticos consumidos por los hogares, siendo en Colombia el gas natural domiciliario, la gasolina motor (corriente y extra), el GLP, la leña y la electricidad. Para calcular el consumo final en valor, se toman directamente de los registros del BOU de cuentas nacionales a precio básico, determinando para los productos que se encuentran agrupados como la gasolina motor y el GLP, una participación en el total del consumo del BOU, una vez se obtienen estas participaciones, estas se aplican a la información obtenida de consumo en unidades físicas.
- **Variación de existencias:** la variación de existencias se toma de los cálculos elaborados por cuentas nacionales en valor, para las unidades físicas, por poca disponibilidad de información para esta variable, se calculan de acuerdo al precio de producción de cada producto.
- **Conversión a unidades energéticas:** para dar cumplimiento a la recomendación del SCAE 2012, una vez se obtienen las unidades físicas, los resultados se reportan, en unidades energéticas (terajulios), utilizando para el efecto los poderes caloríficos sugeridos por la UPME en sus equivalencias (descritas en el anexo 4).

Casos especiales

En el cálculo de los flujos físicos y monetarios, se detectaron algunos casos que, de acuerdo a la clasificación SIEC, no se pueden integrar, ya que estos productos se crearon bajo los criterios de cuentas nacionales. Un ejemplo de esto es el gas natural como un producto de minería, donde solo se registra su producción, consumo intermedio y sus exportaciones, lo que no permite observar el uso que se le da en el consumo final ya que cuentas nacionales considera este consumo como un servicio de distribución de gas, registrándolo como el producto gas domiciliario.

Algo similar ocurre con la información de la electricidad. Cuentas nacionales la registra como un servicio de energía eléctrica generada, energía eléctrica transmitida y energía eléctrica distribuida. Sin embargo, bajo la clasificación SIEC se muestra un solo flujo de la electricidad, por lo cual se hace necesario sumar la cadena para las unidades monetarias y establecer las equivalencias en las unidades físicas, según las estadísticas asignadas.

5.3.8. Procesos de validación de la información.

Los procedimientos de validación y búsqueda de consistencia aplicados a cada una de las variables de la matriz oferta - utilización de los flujos físicos y monetarios fueron los siguientes:

- **Crítica de la información.** Una vez tomada la información de las distintas variables se verifica el comportamiento de esta, si tiene movimientos erráticos de crecimiento o decremento, se indagan los soportes de estos comportamientos, en particular se verifica con la misma fuente, asegurando que el registro sea el definitivo, se verifican las unidades físicas y monetarias, y en especial se observan las tendencias anuales, entre otros ejercicios.
- **Validación con otras fuentes oficiales de información.** Para llevar a cabo el proceso de validación de los resultados del avance de la cuenta, se recopiló información oficial de otros entes que suministran datos similares estableciendo coherencia entre la información reportada por estos y la información reportada por la cuenta. Si se observa información muy dispar, se indaga con la fuente, y se establecen las diferencias de información.
- **Validación con comportamiento de precios.** Uno de los métodos que garantiza la validación de la cuenta de energía es el examen de coherencia para las diferentes variables entre cantidades y valores, teniendo como elemento de referencia los precios resultantes, los cuales pueden ser confrontados con índices de precios de reconocido valor técnico desarrollados por el DANE. Este examen se llevó a cabo a través de investigación previa para cada uno de los productos, analizando la composición y los índices de tal forma que se logró establecer un comportamiento similar de precios para cada variable entre los índices reconocidos y el índice implícito de precios correspondiente. El análisis de índices de precios arrojó coherencia para cada uno de los flujos de productos energéticos priorizados.

5.3.9. Presentación de los principales resultados.

En los cuadros 3 al 6 se exponen los resultados de las tablas oferta-utilización sugeridas por el SCAE, en unidades energéticas, en unidades originales (para el caso del gas natural en MPC), y en unidades monetarias, respectivamente.

Cuadro 3. Matriz de oferta de los flujos físicos de los productos energéticos, terajulios 2010

Producción por actividad económica						Producción total	Variación de existencias	Flujos del resto del mundo	Flujos del ambiente	Total oferta
	Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	Explotación de minas y canteras	Industria manufacturera	Suministro de electricidad, gas y agua	Comercio, servicios de transporte y otros	Hogares		Importaciones		
Productos energéticos										
<u>Producción de productos energéticos por clasificación SIEC</u>										
Carbón mineral		1.985.149				1.985.149		1		1.985.150
Gas natural minería		500.575				500.575				500.575
Gas natural domiciliario				256.899		256.899				256.899
Petróleo		1.656.610				1.656.610				1.656.610
<u>Derivados del petróleo</u>										
Gasolina de aviación (avigas)			766			766		0		766
Gasolina motor			161.591			161.591		17.820		179.411
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)			40.728			40.728		10.496		51.224
Queroseno			832			832				832
Diesel Oil (ACPM)			171.254			171.254		92.858		264.112
Diesel marino			7.274			7.274		2.220		9.494
Fuel Oil No 6 (combustóleo)			147.114			147.114				147.114
Gas Licuado del Petróleo (GLP)			24.627			24.627		1.671		26.298
Biocombustibles										
Alcohol carburante			6.072			6.072				6.072
Biodiesel			13.412			13.412				13.412
Leña	104.892	606				105.498				105.498
Electricidad			6.471	198.177	239	204.888		35		204.923

Fuente. DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales. Cuadro 4. Matriz de utilización de los flujos físicos de los productos energéticos, terajulios

Cuadro 4. Matriz de utilización de los flujos físicos de los productos energéticos, terajulios 2010

Consumo energético por actividad económica												Consumo intermedio total	Consumo final	Variación de existencias	Flujos al resto del mundo	Flujos al ambiente	Total utilización
	Agricultura, ganadería silvicultura, caza y pesca	Explotación de minas y canteras	Industria manufacturera	Suministro de electricidad y gas	Captación, depuración y distribución de agua	Construcción	Comercio	Servicios de alojamiento y servicios de comida	Servicios de transporte	Correo telecomunicaciones	Servicios de intermediación financiera y otros		Hogares		Exportaciones		
Productos energéticos																	
<u>Uso de productos energéticos por SIEC</u>																	
Carbón mineral		5.736	128.832	72.357								206.925		-41.336	1.819.561		1.985.150
Gas natural minería			83.221	372.685								455.906			44.669		500.575
Gas natural domiciliario	108		89.713	322	107		1.604	21.600	35.429	6.630	39.564	195.073	61.826				256.899
Petróleo			600.528									600.528		299	1.055.783		1.656.610
<u>Derivados del petróleo</u>																	
Gasolina de aviación (avigas)	202		13						393		47	655		-20	131		766
Gasolina motor	2.641	1.679	3.326	454	150	1.476	366	114	43.655	1.376	9.720	64.957	100.856	-2.388	15.986		179.411
Queroseno tipo jet fuel (J.P.A. ó Turbosina jet fuel)									38.193		4.523	42.716		-1.087	9.595		51.224
Queroseno			579				215	3			35	832					832
Diesel Oil (ACPM)	5.024	9.940	39.542			4.396	12.855	196	166.165	2.326	24.293	264.737		-625			264.112
Diesel marino									9.024			494		-24			9.494
Fuel Oil No 6 (combustóleo)			103.107			12.520	24.776	592			6.256	147.251		-137			147.114
Gas Licuado del Petróleo (GLP)			905					2.772	604	55	137	4.473	21.840	-381	366		26.298
Biocombustibles																	
Alcohol carburante			6.072									6.072					6.072
Biodiesel			13.412									13.412					13.412
Leña	5.449		914									6.363	99.135				105.498
Electricidad	557	1.312	13.083	30.501	643	249	4.184	1.142	1.504	2.490	10.192	65.857	136.194		2.872		204.923

Fuente. DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

Cuadro 5. Matriz de oferta de los flujos monetarios de los productos energéticos, millones de pesos 2010

	Producción por actividad económica						Producción total	Variación de existencias	Flujos del resto del mundo	Flujos del ambiente	Total oferta
	Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca	Explotación de minas y canteras	Industria manufacturera	Suministro de electricidad, gas y agua	Comercio, servicios de transporte y otros	Hogares					
Productos energéticos											
<u>Producción de productos energéticos por clasificación SIEC</u>											
Carbón mineral		11.053.308					11.053.308		188		11.053.496
Petróleo		33.322.000					33.322.000				33.322.000

Fuente. DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN)

Cuadro 6. Matriz de utilización de los flujos monetarios de los productos energéticos, millones de pesos 2010

	Consumo energético por actividad económica											Consumo intermedio total	Consumo final	Variación de existencias	Flujos al resto del mundo	Flujos al ambiente	Total utilización
	Agricultura, silvicultura, pesca y caza	Explotación de minas y canteras	Industria manufacturera	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Distribución de agua	Construcción	Comercio	Servicios de alojamiento y servicios de comida	Servicios de transporte	Información y comunicaciones	Actividades financieras, administrativas y otras						
Productos energéticos																	
<u>Uso de productos energéticos por SIEC</u>																	
Carbón mineral		22.274	500.316	280.999								803.590		-227.635	10.477.541		11.053.496
Petróleo			7.935.000									7.935.000		6.000	25.381.000		33.322.000

Fuente. DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

5.4. CUENTA DE FLUJOS DE PRODUCTOS DEL BOSQUE

5.4.1. Objetivo general.

Identificar y describir, en términos físicos y monetarios, los flujos de productos del bosque: del ambiente a la economía y dentro de la economía, de troncos de madera y los productos derivados de su transformación, leña y no maderables; y de la economía al ambiente (residuos).

5.4.2. Objetivos específicos.

- Identificar el tipo y la cantidad de productos del bosque que entran como insumos del ambiente a la economía y su utilización por parte de las actividades económicas y los hogares.
- Elaborar matrices oferta-utilización de los productos del bosque, que permitan medir y registrar los flujos de materiales originados en el bosque, provenientes del medio ambiente nacional o del resto del mundo y que pueden ser utilizados en la economía nacional o exportados.
- Identificar el tipo y la cantidad de materias primas forestales provenientes del resto del mundo y su utilización por parte de las actividades económicas.
- Identificar el tipo y la cantidad de residuos (sólidos, líquidos o gaseosos) generados en los procesos de extracción y transformación de los flujos de la cuenta del bosque.

5.4.3. Definición de conceptos⁴⁶.

Dada la integralidad del recurso bosque, en el marco central del Sistema de Contabilidad Ambiental Económica (SCAE 2012) este recurso se encuentra incluido de manera transversal como componente de la medición en las cuentas de activos, flujos físicos, y de actividades ambientales y flujos relacionados. Sin embargo aun no existe una propuesta conceptual y estructural de lo que podría denominarse “cuenta del bosque”.

De acuerdo con lo consignado en el SCAE 2012, uno de los principales objetivos de la contabilidad ambiental es la medición de flujos físicos a partir de los cuales se busca registrar el flujo del ambiente a la economía (flujo de recursos naturales), el flujo dentro de la economía (flujo de productos) y el flujo de la economía al medio ambiente (flujo de residuos). En el marco de la implementación del SCAE 2012, en la CSA se ha adelantado un ejercicio para la medición de los flujos de productos del bosque que entran a la economía y forman parte de la medición de CN.

La cuenta de flujos físicos tiene como finalidad principal sustentar con respecto a los productos, las transacciones monetarias registradas en las tablas de oferta y uso, para después extenderla y cubrir los flujos físicos del medio ambiente a la economía (flujos de recursos naturales) y finalmente los flujos físicos de la economía hacia el medio ambiente (residuos).

Es importante resaltar que desde la perspectiva de los flujos ambientales, el medio ambiente es considerado la fuente de todas las entradas a la economía incluyendo tanto las de recursos naturales (minerales, árboles, pesca, agua, entre otros) como la energía solar y las fuentes de viento y aire que son absorbidas por la economía al utilizarlas en los procesos de combustión.

⁴⁶ Tomado y adaptado del documento cf. SEEA (Eurostat et al, 2012). Traducción propia.

- **Insumos naturales.** Los insumos naturales corresponden a todas las entradas físicas que son removidas de su localización en el medio ambiente como parte de los procesos de producción económicos o que son usadas directamente en la producción. Al interior de ellos se reconocen tres clases: a) los recursos naturales como los minerales y energéticos; b) fuentes de energía renovable como la energía solar capturada; c) otros insumos naturales como los nutrientes del suelo.

En el marco de la temática de bosques, los insumos de recursos naturales incluyen los recursos forestales y otros recursos biológicos. Es conveniente resaltar que los insumos de recursos naturales no incluyen los recursos biológicos cultivados, por tanto se consideran un recurso producido al interior de la economía y no por el medio ambiente. Un claro ejemplo de estos recursos corresponde a la madera procedente de plantaciones.

Se entiende que la totalidad de los insumos de recursos naturales es considerada un flujo del medio ambiente a la economía. La mayoría de estos insumos cuando entran a la economía se convierten en productos, sin embargo algunos de estos retornan inmediatamente al medio ambiente para conformar lo que se denomina *flujo de residuos de recursos naturales*⁴⁷. Es conveniente resaltar que si alguno de estos residuos es recogido y utilizado para fines diferentes al de su extracción, las cantidades recogidas son registradas como una extracción incorporada a los productos y no como un residuo.

- **Productos.** Al igual que en el SCN, los productos a considerar en las cuentas ambientales son definidos con base en el estándar internacional de la Clasificación Central de Productos (CPC, por sus siglas en inglés) y corresponden a los bienes y servicios que resultan de un proceso de producción en la economía⁴⁸. Es importante mencionar que de acuerdo con lo consignado en el SCAE 2012, el alcance de los productos incluidos en las cuentas de flujo físico se limita a aquellos productos que tienen un valor monetario positivo, es decir aquellos que son transados entre unidades económicas. Partiendo de esta definición, una vez entran a la economía, la madera (incluida la madera en rollo industrial y la leña) y un amplio número de Productos Forestales No Maderables (PFNM) son considerados productos.

El flujo de productos al interior de la economía se registra en las tablas oferta-utilización diferenciando de una parte los “ofrecidos” y de otra sus utilidades. La oferta está constituida por los productos resultado de los procesos de producción de las industrias (entre ellas la extracción) en la economía nacional y además por los productos comprados en el resto del mundo (importaciones). Con relación al uso, los productos pueden ser utilizados por otras industrias para la elaboración de diferentes productos (consumo intermedio), consumidos por los hogares (gasto de consumo final de los hogares), venderse al resto del mundo (exportaciones), mantenerse como inventarios o utilizarse como activos durante un periodo más largo para producir otros productos (formación bruta de capital fijo).

- **Residuos.** Con relación a los residuos, y para el análisis ambiental, se registran los flujos de materiales sólidos, líquidos y gaseosos que son emitidos por las actividades económicas y los hogares a través de los procesos de producción, consumo o acumulación. De acuerdo con el proceso de transformación al que son sometidos los productos forestales, se origina una amplia variedad de residuos.

⁴⁷ Una explicación más detallada puede encontrarse en SEEA (Eurostat et al, 2012:45).

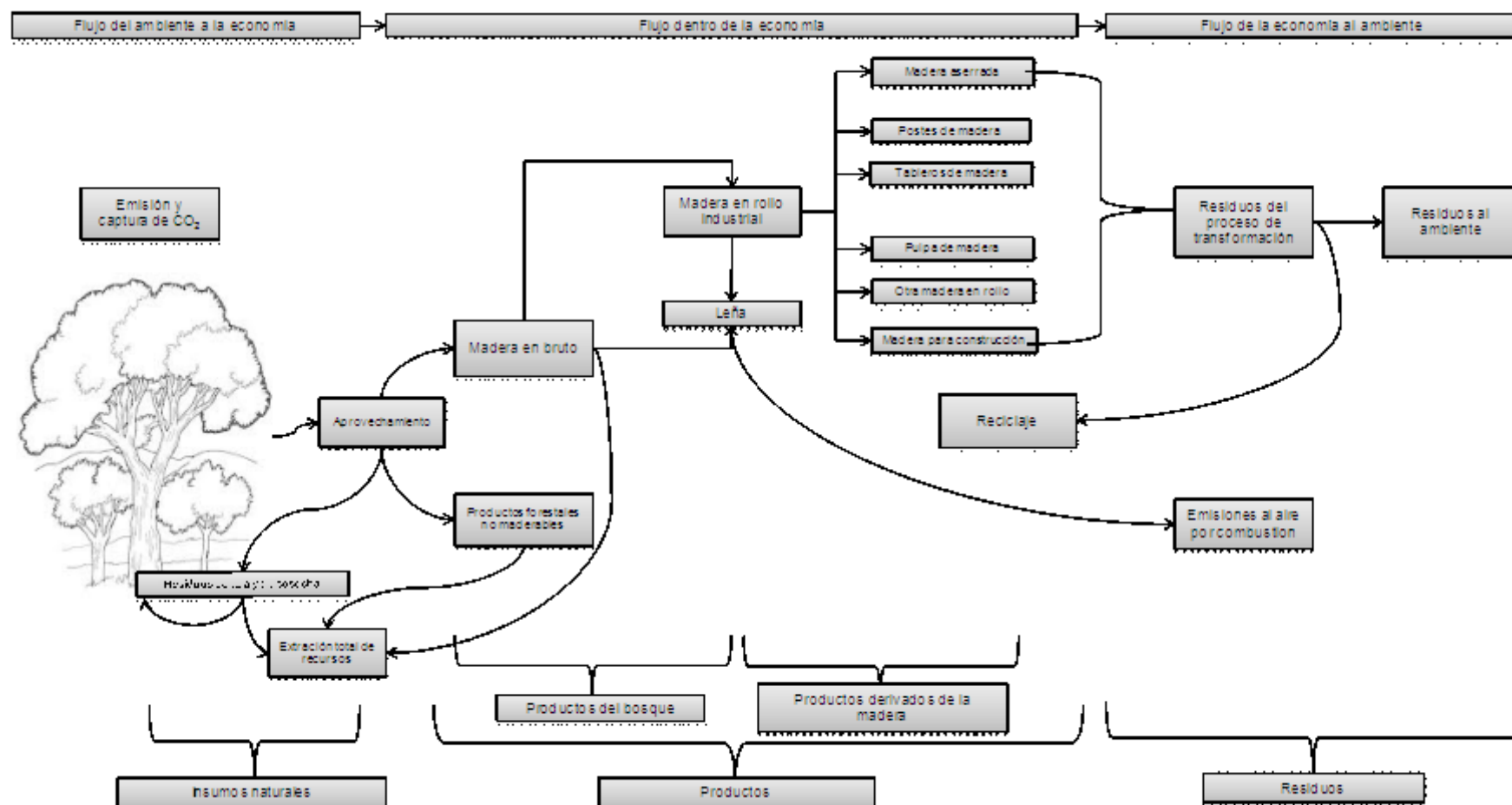
⁴⁸ Conceptos tomado y adaptado de SEEA (Eurostat et al, 2012:48). La traducción es propia

Es importante resaltar que en la contabilidad de flujos físicos se incorpora una identidad adicional a la existente entre oferta y utilización. Esta identidad se presenta en el flujo del ambiente a la economía y es conocida como insumo producto. A partir de ella se exige, que el total de flujos hacia la economía (o una empresa u hogar) durante un periodo contable retornen al ambiente o se acumulen en la economía. En términos forestales esto se traduce en que el total del recurso forestal removido del medio ambiente debe estar representado bien sea en entradas naturales, productos o residuos (incluidos los residuos de recursos naturales).

Partiendo de los conceptos citados, en el marco de la contabilidad del flujo de productos del bosque, la madera y los PFNM provenientes de bosque natural, son considerados insumos naturales. Estos, una vez entran en la economía, son incorporados en diferentes actividades productivas para la obtención de una amplia variedad de productos (madera en rollo industrial, caucho, resinas, etc.). Como parte de este proceso de transformación son originados residuos sólidos como el aserrín⁴⁹, líquidos como el licor negro, y gaseosos como los derivados de las emisiones por combustión de la madera. Por su parte el flujo de residuos de recursos naturales, está representado por los residuos de la tala y de productos forestales no maderables (PFNM) que nunca son retirados del bosque. Como se precisó en párrafos anteriores, los residuos de tala o de PFNM que son retirados del bosque son incorporados al registro de productos de acuerdo con el destino de los mismos. El resumen de los flujos se muestra en la figura 6.

⁴⁹ Este es un material típico del grupo de residuos que puede ser definido en algunos casos como productos.

Figura 6. Flujos relacionados con el bosque



Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).

5.4.4. Clasificaciones utilizadas.

Para la medición de los flujos de la cuenta del bosque se utilizan las siguientes clasificaciones:

- **Entradas naturales.** El SCAE 2012, clasifica las entradas naturales de la siguiente manera:

Tabla 16. Clasificación de entradas naturales

1	<i>Insumos de recursos naturales</i>
1.1	Extracción usada en la producción
1.1.1	Recursos minería y energía
1.1.1.1	Petróleo
1.1.1.2	Recurso gas natural
1.1.1.3	Recurso carbón y turba
1.1.1.4	Recursos minerales no metálicos (excepto recursos de carbón y turba)
1.1.1.5	Recursos minerales metálicos
1.1.2	Recurso suelo (extraídos)
1.1.3	Recurso madera natural
1.1.4	Recursos acuáticos naturales
1.1.5	Otros recursos biológico naturales (excluyendo madera y recursos acuáticos)
1.1.6	Recursos hídricos
1.1.6.1	Aguas superficiales
1.1.6.2	Aguas subterráneas
1.1.6.3	Agua en el suelo
1.2	Residuos de recursos naturales
2	<i>Entradas de energía procedentes de recursos renovables</i>
2.1	Solar
2.2	Hídrica
2.3	Eólica
2.4	Olas y mareas
2.5	Geotérmica
2.6	Otra electricidad y calor
3	<i>Otras entradas naturales</i>
3.1	Insumos del suelo
3.1.1	Nutrientes del suelo
3.1.2	Carbono en el suelo
3.1.3	Otras entradas del suelo
3.2	Insumos del aire
3.2.1	Nitrógeno
3.2.2	Oxígeno
3.2.3	Dióxido de carbono
3.2.4	Otras entradas del aire
3.3	Otros insumos naturales no especificados previamente

Fuente: Basado en SEEA, 2012:46. La traducción es propia.

A partir de esta clasificación se abstrae lo correspondiente al bosque. Las extracciones de madera son clasificadas como recursos de madera natural (1.1.3), los productos forestales no maderables como otros recursos biológicos (1.1.5) bajo el grupo extracción usada en la producción, y los residuos de tala se registran como residuos de recursos naturales (1.2).

- **Clasificación de productos.** Los productos derivados del recurso bosque se clasifican de acuerdo a la CPC y se realiza la correlativa con el producto cuentas nacionales y la CIIU. En la tabla 17, se describen los productos del bosque que hacen parte del ejercicio piloto y su correspondencia con CPC Ver. 1.0 A.C. y CIIU Rev. 3.1A.C.

Tabla 17. Descripción de productos del bosque, según CPC, y correlativa con producto cuentas nacionales y CIIU 3.1. A.C.

CPC 1.1 A.C (Productos) CPC 1.1 Internacional (Servicios)	Descripción CPC	Producto Cuentas Nacionales	CIIU 3.1. A.C.
03110*	Troncos de madera de coníferas, en bruto, incluso descortezados, desalburados o escuadrados*	040001- Troncos de madera	0201*
03120	Troncos de madera de especies no coníferas, en bruto, incluso descortezados, desalburados o escuadrados,	040001- Troncos de madera	0201*
03190	Otros tipos de madera sin elaborar /flejes, rodrigones hendidos y estacas)	040001- Troncos de madera	0201*
03130	Leña en troncos, varillas, haces o en formas similares	040002 - Leña	0201*
0321001	Látex natural	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0118*
0321002	Caucho natural en formas primarias o en planchas, hojas o tiras	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0118*
0323001	Goma laca	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201
0323002	Goma arábica	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201
0323003	Goma tragacanto	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201
0323098	Resinas vegetales ncp	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201

CPC 1.1 A.C (Productos) CPC 1.1 Internacional (Servicios)	Descripción CPC	Producto Cuentas Nacionales	CIIU 3.1. A.C.
03192101	Corcho en barras y láminas no aglomerado	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201
03192102	Corcho granulado	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201
0393001	Mimbre – caña y similares	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201
0393005	Bambú	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201
0393008	Tagua	040003 - Bosques plantados con fines comerciales; subproductos relacionados con la silvicultura (gomas, resinas, corcho, etc.)	0201

Fuente: Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN), con base en correlativa CPC 1.1 A.C, producto cuentas nacionales y CIIU.

Nota: los subproductos relacionados con la silvicultura pueden proceder de bosque natural o de bosques plantados.

En el avance de la medición de los PFNM se han priorizado⁵⁰ un conjunto de productos forestales no maderables para su estimación en el mediano plazo, los cuales se presentan a continuación a manera de información general en la tabla 18:

Tabla 18. Productos forestales no maderables priorizados para medir a mediano plazo dentro de la cuenta de flujos del bosque

Nombre científico	Nombre común	Familia	Uso	Fuente
<i>Astrocaryum standleyanum</i> L.H. Bailey	Werregue	Arecaceae	Artesanal, alimento	Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) (2009). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (s.f.)
<i>Calamagrostis effusa</i>	Paja blanca	Poáceae	Artesanal	Lopez, R. (2008). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (s.f.)
<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Asaí	Arecaceae	Alimentación, construcción, medicinal, social, artesanías, herramientas, tóxico	Arias, J.(s.f.). Mesa, L. (2011). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2011). Duevenvoorden, J.F, Et al. (2001). Secretaría Distrital de Ambiente (SDA) (2009) Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (2013).

⁵⁰ Los criterios de priorización corresponden a disponibilidad de información e importancia del PFNM en la economía nacional o en la economía local y regional.

Nombre científico	Nombre común	Familia	Uso	Fuente
<u>Genipa americana</u>	Huito, Jagua	Rubiaceae	Artesanal, alimento, medicinal	Lopez, R. (2008). Duevenvoorden, J.F, Et al. (2001). Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) (2009). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.(s.f.)
<u>Oenocarpus bataua</u> Mart.	Milpesos, palma seje	Arecaceae	Alimentación, construcción, medicinal, social	Arias, J.(s.f.). Mesa, L. (2011). Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) (2011). Duevenvoorden, J.F, Et al. (2001). Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) (2009) Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (2013).
<u>Poulsenia armata</u> (Miq.) standl.	Damagua	Moraceae	Artesanal, alimento, medicinal	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (s.f.)
<u>Myrciaria dubia</u>	Camu - camu	Myrtaceae	Alimento	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (2013).
<u>Guadua angustifolia</u> Kunth	Guadua	Poáceae	Construcción, artesanías, herramientas	Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) (2009)

Fuente: Recopilación a partir de la investigación de diferentes autores.

Nota: el uso social de *Euterpe p.* corresponde a su incorporación en rituales ceremoniales, el uso como herramienta está referido a la fabricación de utensilios de uso doméstico como escobas y de trabajo como canastos y morrales para carga. Como tóxico es comúnmente usado como veneno para hormigas.

Adicional a la medición de los flujos de productos del bosque, se ha avanzado en la medición de los flujos entre la economía para los productos derivados de los troncos de madera que se muestran en la tabla 19.

Tabla 19. Descripción de productos derivados de troncos de madera, según CPC, y correlativa con producto de cuentas nacionales y CIIU 3.1. A.C

CPC 1.1 A.C (Productos) 1.1 Internacional (Servicios)	Descripción CPC	Producto Cuentas Nacionales	CIIU 3.1. A.C.
3110001	Madera aserrada	240100 - Madera aserrada o cortada, con perfilado, en bruto o tratada	2010
3131002	Postes inmunizados de madera	240100 - Madera aserrada o cortada, con perfilado, en bruto o tratada	2010
31410	Madera contrachapada que consiste en hojas de madera de espesor unitario inferior o igual	240201 - Tableros y paneles; hojas de madera para enchapado; hojas para madera terciada; madera compactada	2020
31420	Otros tipos de madera contrachapada, tableros de madera enchapada y formas similares de madera laminada	240201 - Tableros y paneles; hojas de madera para enchapado; hojas para madera terciada; madera compactada	2020
31430	Partículas de madera u otras materias leñosas	240201 - Tableros y paneles; hojas de madera para enchapado; hojas para madera terciada; madera compactada	2020

CPC 1.1 A.C (Productos) CPC 1.1 Internacional (Servicios)	Descripción CPC	Producto Cuentas Nacionales	CIIU 3.1. A.C.
31440	Tableros de fibra de madera u otras materias leñosas (bambú, lino, cáñamo, etc.)	240201 - Tableros y paneles; hojas de madera para enchapado; hojas para madera terciada; madera compactada	2020
31510	Hojas de madera para enchapado y hojas para madera terciada y otras maderas aserradas longitudinalmente, rebanadas o desenrolladas, de un grosor máximo de 6 mm	240201 - Tableros y paneles; hojas de madera para enchapado; hojas para madera terciada; madera compactada	2020
31520	Madera compactada (densificada)	240201 - Tableros y paneles; hojas de madera para enchapado; hojas para madera terciada; madera compactada	2020
32111	Pasta o pulpa química de madera soluble	250001- Pasta de madera u otras materias celulósicas fibrosas	2101*
32112	Pasta o pulpa química de madera (excepto soluble)	250001- Pasta de madera u otras materias celulósicas fibrosas	2101*
32113	Pasta o pulpa mecánica de madera	250001- Pasta de madera u otras materias celulósicas fibrosas	2101*
32114	Pasta o pulpa semiquímica de madera	250001- Pasta de madera u otras materias celulósicas fibrosas	2101*

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, con base en correlativa CPC 1.1 A.C, producto cuentas nacionales y CIIU.

- **Residuos.** Con relación a los residuos, para el análisis ambiental, se registran los flujos de materiales sólidos, líquidos y gaseosos que son emitidos por las actividades económicas y los hogares a través de los procesos de producción, consumo o acumulación. En la tabla 20 se presenta la propuesta de los componentes típicos del grupo de residuos según el SCAE 2012.

Tabla 20. Componentes típicos del grupo de residuos

Grupo	Componentes típicos
Residuos sólidos (incluidos materiales recuperados) ¹	Residuos químicos y hospitalarios, radiactivos, metálicos, otros reciclables, descarte de equipos y vehículos, animales y vegetales, residuos mixtos residenciales y comerciales, residuos de minerales y de suelo, residuos de la combustión, otros residuos.
Aguas residuales ¹	Aguas resultado del tratamiento y disposición, flujos de retorno, agua reutilizada.
Emisiones al aire	Dióxido de carbono, metano, óxidos de nitrógeno, óxido nitroso, Hidrofluorocarbonados, perfluorocarbonos, sulfuro de azufre, monóxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano, dióxido de azufre, amonio, metales pesados, compuestos orgánicos persistentes, material particulado.
Emisiones al agua	Compuestos nitrogenados, fosforados, metales pesados, otras sustancias y compuestos (orgánicos).
Emisiones al suelo	Fugas desde tuberías, derrames químicos.
Residuos del uso disipativo de los productos	Nutrientes no absorbidos de fertilizantes, sal esparcida en las vías.
Pérdidas disipativas	Abrasión (frenos/lantas), erosión/corrosión de infraestructuras (carreteras, entre otros)
Residuos de recursos naturales	Minería (overburden ²), residuos de la tala, descarte de la pesca

Fuente: Basado en SEEA, 2012:54. La traducción es propia.

¹Este es un componente típico del grupo de residuos que pueden ser definidos en algunos casos como productos.

²Se refiere a la minería que NO es a cielo abierto

De acuerdo a esta clasificación son ejemplos de residuos del bosque el aserrín (residuo sólido), óxido nitroso, metano y dióxido de carbono (emisiones al aire) y residuos de tala (residuos de recursos naturales).

5.5.5. Estructura de los resultados.

Los resultados de la medición de los flujos de la cuenta del bosque se presentan en unidades físicas y monetarias a través de matrices oferta utilización. Una de las principales ventajas de esta forma de presentación es la posibilidad de hacer análisis y establecer relaciones entre los flujos del ambiente a la economía, entre la economía y de la economía al medio ambiente en unidades físicas y su respectiva valoración monetaria. Por otra parte, esta forma de presentación facilita el acceso a la información por parte de los usuarios y el cálculo de indicadores en respuesta a intereses específicos. La tabla 21 muestra la estructura de los resultados.

Tabla 21. Tabla oferta utilización en términos físicos y monetarios

Tabla de oferta en términos monetarios

	Producción (incluida la producción de los hogares por cuenta propia). Industrias clasificadas por CIIU	Flujos desde el resto del mundo	Total
Productos	Salidas	Importaciones	
Total			

Uso en términos monetarios

	Consumo intermedio	Consumo final		Acumulación	Flujos hacia el resto del mundo	Total
	Industrias clasificadas por CIIU	Hogares	Gobierno			
Productos	Consumo intermedio	Gasto en consumo final de los hogares	Gasto en consumo final del gobierno	Formación bruta de capital	Exportaciones	
Total						

Tabla de oferta en términos físicos

		Producción y generación de residuos		Acumulación	Flujos desde el resto del mundo	Flujos desde el medio ambiente	Total
		Industrias (incluyendo la producción de los hogares por cuenta propia) clasificadas por CIIU	Generación de residuos por hogares				
Entradas (insumos)	naturales					Flujos desde el medio ambiente (incluidos de recursos naturales)	Total de oferta de insumos naturales
Productos		Salidas			Importaciones		Total de oferta de productos

Residuos		Residuos generados por la industria Residuos generados después del tratamiento	Residuos generados por el consumo final de los hogares	Residuos de materiales y demolición de activos producidos desde Emisiones de vertederos controlados	Residuos recibidos desde el resto del mundo	Residuos recuperados del medio ambiente	Total oferta de residuos
Total							
Uso en términos físicos							
		Consumo intermedio; Uso de entradas naturales; recolección de residuos Industrias clasificadas por CIU	Consumo final	Acumulación	Flujos hacia el resto del mundo	Flujos desde el medio ambiente	Total
Entradas (insumos)	naturales	Extracción de insumos naturales (incluida extracción usada en la producción y residuos de recursos naturales)					Total uso de insumos naturales
Productos		Consumo intermedio (incluido la compra de productos reciclados y reutilizados)	Consumo final de los hogares (incluida la compra de productos reciclados y reutilizados)	Formación bruta de capital (incluidos activos fijos e inventarios)	Exportaciones		Total uso de productos
Residuos		Recolección y tratamiento de residuos (excluyendo acumulación en vertederos controlados)		Acumulación de residuos en vertederos controlados	Residuos enviados hacia el resto del mundo	Flujos de residuos al medio ambiente (directamente desde la industria y los hogares o después del tratamiento)	Total uso de residuos
Total							

Fuente: cf. SEEA, 2012: 42, 220. La traducción es propia.
Las celdas sombreadas son nulas por definición

En la tabla oferta-utilización en términos monetarios se registran todos los flujos de productos en una economía entre las diferentes unidades económicas. La mitad superior de la tabla “oferta” muestra los flujos relativos a la producción (clasificada por industria), y la importación. La mitad inferior “uso” muestra los flujos relativos al consumo intermedio, consumo final, acumulación y exportaciones. Las filas, tanto para oferta como para uso, muestran los productos.

La tabla oferta-utilización en términos físicos⁵¹ corresponde a una ampliación de la tabla en términos monetarios, donde se incluyen, además de los productos, los flujos de los insumos naturales y los residuos. Para la oferta de los insumos naturales, los productos resultantes de los procesos productivos y los residuos, se determina el actor oferente ya sea el medio ambiente, la economía nacional o el resto del mundo. En la sección correspondiente a la utilización se presenta para los mismos tres grandes componentes el uso dado a cada uno (consumo intermedio, consumo final de los hogares, acumulación, resto del mundo).

La primera columna de la tabla de oferta en unidades físicas se refiere tanto a la producción de productos, como a la generación de residuos clasificadas por actividades CIIU. En la segunda columna se registra la generación de residuos correspondiente al consumo final de los hogares. La tercera columna está diseñada para registrar los residuos que se acumulan como consecuencia de los residuos de materiales y demoliciones, así como las emisiones de los rellenos sanitarios. En la cuarta columna se registra la oferta tanto de producto como de residuos provenientes del resto del mundo. Los insumos naturales y los residuos recuperados del medio ambiente se registran en la columna 5. En la tabla, la última columna (6) registra el total para cada uno de los tres grandes grupos: insumos naturales, productos y residuos.

En la tabla de utilización (parte inferior) la primera columna está diseñada para consignar, según la clasificación CIIU de actividades, el consumo intermedio de los insumos naturales, los productos y los residuos. En la segunda columna se registra el consumo final de los hogares por producto. En la tercera, se consignan tanto la acumulación de los productos que hacen parte de la formación bruta de capital como la de los residuos en rellenos sanitarios. Las exportaciones tanto de productos como de residuos son registradas en la cuarta columna. En la columna “flujos al medio ambiente” se registra el flujo de residuos hacia el medio ambiente, ya sea que se depositen directamente o que reciban algún tratamiento. A semejanza de la tabla de oferta, la última columna registra el total para los tres componentes.

Con relación al gasto de consumo final del gobierno, este no tiene registro en términos físicos ni monetarios por cuanto en el sistema de cuentas nacionales, el gobierno es considerado como parte de las industrias. Siguiendo las recomendaciones del SCN68, SCN93 y SCN2008 por consumo final del gobierno se entiende la utilización de su propia producción.

La presentación combinada bajo la que se estructuran los resultados exige dos identidades. La primera de ellas corresponde a la identidad oferta-utilización⁵²: la oferta debe ser igual a la utilización tanto para el total como para cada uno de sus componentes.

⁵¹ Estos conceptos se toman y adaptan de SEEA, 2012:40 a 43. La traducción es propia

⁵² Concepto tomado y adaptado de SEEA, 2012:16. La traducción es propia

La segunda se refiere a la identidad insumo-producto⁵³: esta identidad se presenta en el flujo del ambiente a la economía y exige, que el total de flujos hacia la economía (o una empresa u hogar) durante un periodo contable, retornen al ambiente o se acumulen en la economía. Esto se traduce en un balance entre los insumos naturales, los productos y los residuos.

5.4.6. Fuentes de información.

En la tabla 22, se presentan las fuentes de información de las variables que conforman el cálculo del flujo de productos del bosque.

Tabla 22. Fuentes de información utilizadas para el cálculo del flujo de producto del bosque

Fuentes	Variables
DANE - (Encuesta Anual Manufacturera (EAM), encuesta microestablecimientos)	Producción, consumo intermedio y variación de existencias para todos los productos en unidades físicas y monetarias.
DANE - (Comercio exterior)	Importaciones y exportaciones para todos los productos en unidades físicas y monetarias.
DANE - Cuentas Nacionales	Producción, consumo intermedio y consumo final en unidades monetarias
Unidad de Planeación Minero Energética – UPME	Producción de leña en unidades físicas

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).

Se resalta que la selección de la fuente de información se basa en la disponibilidad de series de tiempo y la cobertura de las cifras.

5.4.7. Método general de cálculo.

Los cálculos de las variables de oferta y demanda en unidades de valor monetario de todos los productos, son realizados a precios básicos por cuanto el interés del flujo es establecer la relación entre las unidades de volumen y los valores monetarios en el primer sitio de transacción, es decir, sin incluir impuestos sobre los productos, transporte ni intermediación del comercio. Adicionalmente, estos cálculos no tienen en cuenta la diferenciación por procedencia (bosque natural o bosque plantado) de la madera. El procedimiento seguido para el cálculo de cada uno de los productos que componen el flujo se registra a continuación.

El método de cálculo se encuentra dividido en dos secciones: en la primera se consignan los detalles de cálculo para los productos del bosque: troncos de madera, y leña, y en la segunda parte se presenta el procedimiento para el cálculo de los productos derivados de la madera: madera aserrada, postes inmunizados de madera y tableros de madera.

- **Troncos de madera**

- **Producción.** El método de cálculo de la producción de troncos de madera (código 040001 CN) fue establecida según la metodología de cálculo de la producción del sector silvícola para la base 2005.

⁵³ Concepto tomado y adaptado de SEEA, 2012:18. La traducción es propia

El cálculo se basa en la aplicación de métodos indirectos a partir de la demanda registrada tanto en la industria manufacturera (forestal y no forestal) como en otras actividades:

$$VP = CI + CF + VE + X - M$$

Donde:

VP: Valor de la producción, en unidades físicas y/o monetarias

CI: Valor del consumo intermedio, en unidades físicas y/o monetarias

CF: Valor del consumo final, en unidades físicas y/o monetarias

VE: Valor de la variación de existencias, en unidades físicas y/o monetarias

X: Valor de las exportaciones, en unidades físicas y/o monetarias y

M: Valor de las importaciones, en unidades físicas y/o monetarias

Los valores monetarios corresponden a los establecidos en CN, y las unidades físicas son calculadas aplicando para cada uno de los años la metodología descrita anteriormente, acompañada de una revisión de las fuentes de información.

Con relación a las unidades de valor monetario se resalta que estas se encuentran en proceso de revisión, específicamente en la validación de los precios asociados a la calidad de la madera que circula en el mercado. Es pertinente mencionar que los resultados de la validación pueden llevar a modificaciones de los valores monetarios registrados para la serie en posteriores actualizaciones del piloto.

- **Importaciones y exportaciones.** La fuente de información, en unidades físicas y monetarias, es la base de datos de comercio exterior del DANE, a partir de la cual se obtiene el valor en pesos y las cantidades netas en kilogramos. El factor de conversión utilizado para pasar las cifras de unidad de masa (kg) a unidad de volumen (m³) corresponde a 600 kg/m³, densidad media de maderas tropicales reportada por la FAO para América. En la tabla 23 se muestra la densidad media según la región tropical.

Tabla 23. Densidad leñosa aplicada para las especies de árboles tropicales

Región tropical	Media	Rango común
África	0.56	0.50-0.79
América	0.60	0.50-0.69
Asia	0.57	0.40-0.69

Fuente: FAO (1997)

Nota: toneladas de biomasa secada en horno por metro cúbico de volumen verde

- **Consumo intermedio.** El valor en unidades monetarias es igual al calculado en el balance oferta utilización del producto 040001–Troncos de madera de las cuentas nacionales anuales, el cual se encuentra actualmente en proceso de revisión, consistente en la validación de los precios asociados a la preferencia de uso y a la calidad de la madera empleada en la fabricación de una amplia gama de productos.

Para el cálculo del consumo intermedio en unidades físicas se establecen las cantidades de madera en bruto utilizada tanto en la industria manufacturera (forestal y no forestal) como en otras actividades.

El marco de análisis para la incorporación de productos en el cálculo físico-monetario corresponde principalmente a la cadena primaria (industria forestal), constituida por los productos de madera contrachapada, tableros, paneles, hojas, postes de madera, pulpa de madera y madera aserrada. Los detalles de cálculo de los productos tableros de madera, madera aserrada y postes de madera están consignados más adelante en su respectivo numeral. La producción en toneladas de pulpa de madera incorporada en el cálculo, corresponde a la reportada por la ANDI a través de la Cámara de Pulpa, Papel y Cartón.

Los datos obtenidos para la industria forestal son expresados como cantidad de madera en bruto aplicando coeficientes de conversión producto elaborado—madera en bruto. En la tabla 24 se muestran los factores de conversión utilizados por producto.

Tabla 24. Factores de conversión por producto

Producto	Factor de conversión ¹
Madera contrachapada	4.5 ^a
Madera aglomerada	1.7 ^a
Madera aserrada	2.2 ^b
Postes de madera	1
Pulpa de madera	4.5 ^a

Fuente: ^a. INDERENA. (1992) ^b. Forero, J. (1998).

¹ Factor de conversión empleado para el cálculo de la cantidad (en m³) de madera en bruto requerida para obtener un metro cúbico (madera contrachapada, madera aglomerada y madera aserrada) o una tonelada (pulpa de madera) de producto.

Adicional al uso de madera en bruto en la industria forestal, también se incluye la cantidad de esta madera empleada por otra industria manufacturera (no forestal) y la utilizada para la construcción de vivienda rural.

Para el cálculo de la madera en bruto consumida por otra industria, el consumo de troncos de madera es el reportado por la industria diferente a la forestal, en el capítulo 9 (Materias primas, materiales y empaques consumidos y comprados) de la EAM. Una vez obtenido el valor de consumo intermedio en unidades de valor monetario, es aplicado el precio por metro cúbico (m³) de madera, para obtener las unidades físicas de madera consumida.

El cálculo de la madera en bruto requerida para la construcción de vivienda rural es establecido a partir del valor (en unidades monetarias) de la construcción de vivienda rural y de la participación de la madera como material predominante en las paredes. Una vez obtenido el valor (unidades monetarias) de la madera empleada, se relaciona con el precio por metro cúbico pagado al productor para obtener las unidades físicas requeridas.

La distribución del consumo intermedio, por rama de actividad económica, necesaria para elaborar la matriz oferta utilización en unidades monetarias se realiza a partir de la estructura de la matriz de consumo intermedio a precios corrientes. Por su parte, la distribución de las unidades físicas, se realiza empleando la estructura en valor a precios constantes año anterior del Cuadro Oferta Utilización (COU), a fin de no afectar la distribución de las cantidades por las variaciones anuales de los precios.

- **Leña**

- **Producción:** La producción de leña (código 040002 CN) tanto en unidades físicas como monetarias fue establecida en el marco central de las CN, según el método de cálculo de la producción del sector silvícola para el año base 2005. La fuente de información para esta variable es la UPME, quien suministra cantidades y precios de leña. Para el cálculo de la serie, en unidades físicas, se aplican los índices de volumen de las cuentas nacionales anuales, a las unidades obtenidas para el año base 2005.

La distribución de la producción, por rama de actividad económica necesaria para elaborar la matriz oferta utilización, en unidades monetarias se realizó a partir de la estructura de la matriz de producción a precios corrientes. Para las unidades físicas se usa la distribución de precios constantes a fin de evitar que la variación en los precios afecte la asignación.

- **Importaciones y exportaciones:** La fuente de información, en unidades físicas y monetarias, es la base de datos de comercio exterior del DANE, a partir de la cual se obtiene el valor en pesos y la cantidad neta en kilogramos.

- **Consumo intermedio:** El valor en unidades monetarias se obtiene del cálculo realizado en el balance oferta utilización del producto 040002–Leña de las cuentas nacionales anuales. Para el cálculo del consumo intermedio, en unidades físicas, se descuenta de la demanda total, las exportaciones, fórmula que permitió obtener el consumo total (Consumo intermedio + Consumo final):

$$CT = DT - X$$

Donde:

CT: Cantidad destinada al consumo interno total

DT: Cantidad de la demanda total

X: Cantidad exportada

El consumo intermedio es obtenido al descontarle al consumo total, el consumo final de los hogares.

La distribución del consumo intermedio, por ramas de actividad económica necesaria para elaborar la matriz oferta utilización, en unidades físicas, se obtuvo empleando la estructura en valor a precios constantes del COU, a fin de no afectar la distribución de las cantidades por las variaciones anuales de los precios.

- **Consumo final:** el valor en unidades monetarias es igual al obtenido en el balance oferta utilización de leña de cuentas nacionales. En unidades físicas, se obtiene a partir de la distribución de la demanda en valor para el año base 2005. Para la construcción de toda la serie a partir de las cantidades del año 2005, son aplicados los índices de volumen del consumo final disponibles en cuentas nacionales.

- **Madera aserrada**

El producto madera aserrada del flujo de productos del bosque no es equivalente al relacionado en los Balances de Oferta Utilización (BOU) de CN bajo la nomenclatura 240100, por cuanto en éste se incluyen subclases adicionales que representan procesos elaborados de la madera que pertenecen a eslabones diferentes al de la cadena primaria.

El producto madera aserrada corresponde al producto 3110001 de acuerdo a la CPC 1.0 A.C que corresponde a madera aserrada o cortada longitudinalmente, cortada en hojas o descortezada, de más de 6 mm de espesor; traviesas (durmientes) de madera para vías de ferrocarril o de tranvía, sin impregnar y sin inmunizar.

El producto contabilizado en CN incluye procesos elaborados de la madera que pertenecen a eslabones diferentes al de cadena primaria, tales como: Madera acepillada; 3110003, Madera para lápices - tablillas para la fabricación de lápices; 3110004, y 3121001, Moldura de madera en blanco, entre otras, los cuales no se tienen en cuenta en el cálculo realizado para el flujo. Teniendo en cuenta esta precisión, los valores del producto calculado para el flujo de productos del bosque son diferentes a los de cuentas nacionales.

A continuación se describe el procedimiento de cálculo para las variables de oferta y demanda que componen el producto madera aserrada.

- **Producción:** en unidades monetarias la producción se estableció utilizando el método de la demanda:

$$VP = CI + CF + VE + X - M$$

Donde:

VP: Valor de la producción,

CI: Valor del consumo intermedio

CF: Valor del consumo final

VE: Valor de la variación de existencias

X: Valor de las exportaciones y

M: Valor de las importaciones

Las unidades físicas fueron calculadas usando la siguiente ecuación:

$$VP = QP * PB$$

Donde:

VP: Valor de la producción

QP: Cantidad de producto y

PB: Precio básico por unidad de medida del producto (m³ y/o toneladas)

Para la estimación de las unidades físicas (cantidad de madera aserrada) se requiere conocer el valor monetario de la producción y el precio básico por unidad de producto.

Los precios utilizados han sido calculados aplicando sobre los precios del año 2005, los Índices de Precio al Productor (IPP) de la clase CIIU 2010 (Aserrado, acepillado e impregnación de la madera). El precio 2005 es obtenido por consulta a los actores del sector⁵⁴.

Las unidades físicas se obtienen al realizar la división entre el valor de la producción y los precios básicos.

- **Importaciones y exportaciones:** la fuente de información, en unidades físicas y monetarias, es la base de datos de comercio exterior del DANE, a partir de la cual se obtiene el valor en pesos y las cantidades netas en kilogramos. El factor de conversión utilizado para pasar las cifras de unidad de masa (kg) a unidad de volumen (m³) corresponde a 600 kg/m³, densidad media de maderas tropicales reportada por la FAO para América.

- **Consumo intermedio:** Para el año 2005, el consumo intermedio en unidades monetarias se obtuvo a partir del capítulo 9 (Materias primas, materiales y empaques consumidos y comprados) de la EAM. Posteriormente, se ajustó con base en los estudios de Subregistro e Informalidad consignados en la matriz de empleo de cuentas nacionales del año 2005⁵⁵.

Para el cálculo de la serie en unidades monetarias, se aplicaron los índices de valor del consumo intermedio del producto 240100 de cuentas nacionales a las cifras obtenidas para el año base 2005. La distribución, por rama de actividad, se realizó aplicando la estructura en valor, a precios corrientes, disponible en el balance oferta utilización del producto 240100 de cuentas nacionales.

Las unidades físicas de consumo intermedio son calculadas usando la ecuación de la demanda:

$$QP = QCI + QCF + QVE + QX - QM$$

Despejando QCI la ecuación queda así:

$$QCI = QP - QCF - QVE - QX + QM$$

Donde:

QCI: Cantidad destinada al consumo intermedio

QP: Cantidad producida

QCF: Cantidad destinada al consumo final

QVE: Cantidad en variación de existencias

QX: Cantidad exportada y

QM: Cantidad importada

La distribución del consumo intermedio, por ramas de actividad económica necesaria para elaborar la matriz oferta utilización, en unidades físicas, se realizó empleando la estructura en valor a precios constantes del COU, a fin de no afectar la distribución de las cantidades por las variaciones anuales de los precios.

⁵⁴ Dentro de los actores consultados se encuentran empresas como TRIPLEX ACEMAR, S.A, PIZANO S.A, PRICOMA LTDA, MADEFLEX S.A E INMUNIZADORA DE MADERAS SERRANO GOMEZ, S.A.

⁵⁵ Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, Metodología de la Cuenta de producción y generación de ingreso de la silvicultura base 2005.

- **Consumo final:** esta variable de la demanda no aplica, dado que la madera aserrada no se usa para consumo de los hogares sino como consumo intermedio.

- **Variación de existencias:** tanto en unidades físicas como monetarias fue calculada de acuerdo con el método de CN, determinando la variación en inventarios en la industria (para productos terminados y para materias primas) y en el comercio. La expresión matemática de la variable corresponde a:

$$VE = IF - II$$

Donde:

VE: Variación de existencias

IF: Inventario final

II: Inventario inicial

- **Postes inmunizados de madera**

El producto incluido en el flujo de productos del bosque son los postes inmunizados de madera, producto 3131002 de acuerdo a la CPC 1.0 A.C. Bajo la nomenclatura de cuentas nacionales el producto se encuentra incluido en la canasta clasificada como 240100. Teniendo en cuenta esta precisión, los valores del producto calculado para el flujo de productos del bosque son diferentes a los de cuentas nacionales.

A continuación se describe el procedimiento de cálculo para las variables de oferta y demanda que componen el producto.

- **Producción.** Tanto las unidades físicas como monetarias son determinadas haciendo uso de la información consignada en el capítulo 8 (Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados) de la EAM.

El factor de conversión utilizado para pasar de unidades a metros cúbicos (m³) depende del uso. Según estadísticas de DELSA, LTDA (1987) el 57% de los postes producidos es usado para transmisión eléctrica en tanto que el 43% restante es usado como cerco. El factor utilizado para la conversión corresponde al volumen promedio por poste: 0,54 m³ para postes de transmisión eléctrica y 0,063 m³ para poste de cerco.

- **Importaciones y exportaciones.** La fuente de información, en unidades físicas y monetarias, es la base de datos de comercio exterior del DANE, a partir de la cual se obtiene el valor en pesos y las cantidades netas en kilogramos. El factor de conversión utilizado para pasar las cifras de unidad de masa (kg) a unidad de volumen (m³) corresponde a 600 kg/m³, densidad media de maderas tropicales reportada por la FAO para América.

- **Consumo intermedio.** Tanto en unidades físicas como monetarias el consumo intermedio es calculado usando la ecuación de la demanda:

$$P = CI + CF \pm VE + X - M$$

Despejando CI la ecuación queda así:

$$CI = P - CF \pm VE - X + M$$

Donde:

CI: valor destinado al consumo intermedio, en unidades físicas y/o monetarias

P: Valor de la producción, en unidades físicas y/o monetarias

CF: valor destinado al consumo final, en unidades físicas y/o monetarias

VE: valor en variación de existencias, en unidades físicas y/o monetarias

X: valor exportado, en unidades físicas y/o monetarias y

M: valor importado, en unidades físicas y/o monetarias

- **Consumo final.** No existe información suficiente para el cálculo de esta variable para el producto.

- **Variación de existencias.** En unidades físicas y monetarias fue calculada de acuerdo con el método de cuentas nacionales, determinando la variación en inventarios en la industria (para productos terminados y para materias primas) y en el comercio. La expresión matemática de la variable corresponde a:

$$VE= IF - II$$

Donde:

VE: Variación de existencias

IF: Inventario final

II: Inventario inicial

- **Tableros y paneles; hojas de madera para enchapado; hojas de madera terciada; madera compactada.**

En este caso, el producto 240201 considerado en cuentas nacionales concuerda con los productos señalados como primera cadena. La fuente principal de información para el cálculo corresponde a la EAM, la cual representa el 90% dentro del total de la producción.

- **Producción:** tanto las unidades físicas como monetarias son determinadas haciendo uso de la información consignada en el capítulo 8 (Producción y ventas de artículos durante el año y existencias de productos terminados) de la EAM. Esta fuente de información tiene una cobertura del 90% para el producto, correspondiendo el 10% restante a la actividad ejercida por la pequeña industria.

- **Importaciones y exportaciones:** la fuente de información es la base de datos de comercio exterior del DANE, de la cual se obtiene el valor en pesos (unidades monetarias) y las cantidades netas en kilogramos (unidades físicas).

Para las unidades físicas, el factor de conversión utilizado para pasar las cifras de unidad de masa (kg) a unidad de volumen (m³), está asociado a la densidad del tablero asignada de acuerdo con la CPC. En la tabla 25 se muestran los valores utilizados en el proceso de cálculo.

Tabla 25. Densidad de tableros de madera, según Clasificación Central de Productos (CPC)

CPC A.C V1.0	Descripción CPC	Densidad (Kg/m ³)
31410	Madera contrachapada	430
31420	Otros tipos de madera contrachapada	430
31430	Tableros aglomerados	650
31440	Tableros de fibra de madera u otras materias leñosas	756 ^a
31510	Hojas de madera para enchapado y hojas para madera terciada	605 ^b
31520	Madera compactada (densificada)	1400 ^c

Fuente: especificaciones técnicas de tableros de madera.

^a Promedio simple densidades tableros de fibra de madera (800, 780, 770, 760, 755, 750, 740, 730, 720 kg/m³).

^b Promedio simple densidades lámina y laminilla (430, 780 kg/m³).

^c Densidad de madera densificada reportada por aduanas de México.

Nota: la madera densificada corresponde a aquella que ha sido tratada química o físicamente para producir un aumento sensible de la densidad o de la dureza, así como una mayor resistencia a los efectos mecánicos, químicos o eléctricos. Comprende las piezas de madera maciza o constituida por chapados generalmente encolados.

En: http://www.aduanas-mexico.com.mx/cgi-bin/ctarnet/notas_ex/not_4413.html

- **Consumo intermedio:** se calcula (en unidades físicas y monetarias) usando la ecuación de la demanda donde se despeja la variable consumo intermedio. La fórmula es la siguiente:

$$CI=P-CF-VE-X+M$$

Donde:

CI= Valor o cantidad destinada al consumo intermedio

P = Valor de la producción o cantidad producida

CF= Valor o cantidad destinada al consumo final

VE= Valor o cantidad en variación de existencias

X= Valor o cantidad exportada y

M= Valor o cantidad importada

La distribución del consumo intermedio, por rama de actividad económica necesaria para elaborar la matriz oferta utilización, en unidades físicas, se realizó empleando la estructura en valor a precios constantes año anterior del COU, a fin de no afectar la distribución de las cantidades por las variaciones anuales de los precios.

- **Variación de existencias:** el valor en unidades monetarias para esta variable de la demanda es el calculado en el balance oferta utilización del producto 240201 de cuentas nacionales. Las unidades físicas se calculan de acuerdo con el método de cuentas nacionales, determinando la variación en inventarios en la industria (para productos terminados y para materias primas) y en el comercio.

La expresión matemática de la variable corresponde a:

$$VE = IF - II$$

Donde:

VE: Variación de existencias

IF: Inventario final

II: Inventario inicial

5.5.8. Procesos de validación de los resultados.

El método de análisis de coherencia de los resultados fue la comparación entre los datos consolidados en el flujo de productos del bosque y los disponibles en cuentas nacionales, a partir de los índices de valor, volumen y precio.

En términos generales, el análisis indica que para aquellos productos que incluyen la medición de las mismas CPC por parte de la CSA y de CN (troncos de madera, leña y tableros de madera), la comparación en términos de índices de valor revela consistencia en los resultados.

Adicionalmente, los resultados de los flujos de productos del bosque son comparados con fuentes alternas. En la tabla 26 se muestran las fuentes de información utilizadas para la comparación y contraste de los resultados obtenidos para cada uno de los productos estimados.

Tabla 26. Fuentes de comparación y contraste de resultados del flujo de productos del bosque

Producto cuentas - (CPC)	Nombre del producto	Fuentes para comparación y contraste de resultados del flujo de productos del bosque
040001 - (03110*, 03120, 03190)	Troncos de madera	Contraste con las unidades producidas estimadas por el IDEAM
040002 - (03130)	Leña	Contraste con las unidades producidas estimadas por la UPME
240100 - (3110001)	Madera aserrada	Contraste con las unidades producidas estimadas por el IDEAM
240100 - (3131002)	Postes inmunizados de madera	Sin fuente de contraste
240201 - (31410, 31420, 31430, 31440, 31510, 31520)	Tableros y paneles, hojas de madera para enchapado, hojas para madera terciada	Contraste con las unidades producidas estimadas por el IDEAM

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).

5.5.9. Presentación de los principales resultados.

En el cuadro 7 se muestran los resultados para el año 2010 en unidades monetarias y físicas de la matriz oferta – utilización, sugerida en el SCAE 2012. En la matriz son incluidos únicamente los campos correspondientes a productos, por cuanto estos constituyen el avance actual en la implementación de la cuenta del bosque.

Es conveniente resaltar, que las cifras de producción de madera (troncos de madera y leña) corresponden a un dato global en el que se incluyen las dos procedencias del recurso: bosque natural y plantaciones.

La matriz de resultados está compuesta por los troncos y leña obtenidos directamente del bosque, y los productos derivados de la transformación de los troncos de madera como son la madera aserrada, los postes de madera y los tableros de madera.

La oferta de troncos de madera y leña, es producida en el país con un pequeño registro de importaciones (74 millones) para troncos de madera. Igualmente, más del 50% de la oferta de productos derivados de los troncos se origina en Colombia.

La comparación de oferta para los productos obtenidos directamente del bosque muestra que en unidades monetarias los troncos de madera tienen el valor más alto en producción con 485.807 millones de pesos. El mismo análisis realizado a partir de las unidades físicas muestra que la leña, obtiene el mayor valor de producción con 6.762.695 t.

Con relación a los productos derivados de la transformación de troncos de madera, los mayores valores de producción tanto en unidades monetarias como físicas los registra tableros de madera con 308.946 millones de pesos y 176.982 t.

Un análisis en torno al comercio exterior de los productos deja ver que los tableros de madera poseen el valor más alto de importaciones, con 184.807 toneladas correspondientes a un valor de importación de 227.221 millones de pesos.

En la sección del cuadro correspondiente a la utilización, se puede observar que los troncos de madera son usados en un 97% como consumo intermedio, en tanto que la leña (para las dos unidades de medida) es usada en un 94% como consumo final. Para los productos derivados de troncos de madera, el uso principal corresponde a consumo intermedio con una participación mayor al 90% para todos los productos.

Los productos ofertados por el bosque (troncos de madera y leña) son consumidos por 23 de las 60 ramas de actividad de cuentas nacionales, siendo las más importantes, las ramas 2 (Otros productos agrícolas), 24 (Productos de madera, corcho, paja y materiales trenzables), 41 (Trabajos de construcción, construcción y reparación de edificaciones y servicios de arrendamiento de equipo con operario) y 42 (Trabajos de construcción, construcción de obras civiles y servicios de arrendamiento de equipo con operario), con participaciones de 16,0%, 43,2%, 15,7% y 15,0% en unidades físicas respectivamente. En unidades monetarias las ramas 24, 41 y 42 registran en su orden participaciones de 52,5%, 19,0% y 18,1%.

Para los productos derivados de troncos de madera (postes, madera aserrada y tableros) la oferta es consumida por 26 de las 60 ramas de actividad de cuentas nacionales, siendo las más importantes las ramas 41, 35 (Muebles) y 24, las cuales alcanzan participaciones de 46,2%, 28,0% y 16,3% en unidades monetarias y 41,2%, 31,0% y 15,2% en unidades físicas respectivamente.

Cuadro 7. Presentación combinada de la matriz oferta-utilización de los flujos de la cuenta del bosque, 2010

Tabla de oferta en términos monetarios - Millones de pesos a precios básicos													
Producción (incluida la producción de los hogares por cuenta propia) por rama de actividad económica													Flujos desde el resto del mundo
	Cultivo de otros productos agrícolas	Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática;	Fabricación de muebles	Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones	Construcción de obras de ingeniería civil	Otras ramas	Total
Productos del bosque													
Troncos de madera	-	485.807	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
Leña	-	199.785	1.153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total productos del bosque	-	685.592	1.153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74
Productos derivados de la transformación de troncos de madera													
Madera aserrada	-	-	-	103.474	-	6	3	-	87	-	-	-	12.780
Postes inmunizados de madera	-	-	-	4.589	-	-	-	-	-	-	-	-	350
Tableros de madera	-	-	-	283.372	-	-	-	32	25.542	-	-	-	227.221
Total productos derivados	-	-	-	391.435	-	6	3	32	25.629	-	-	-	240.351
Tabla de uso en términos monetarios - Millones de pesos a precios básicos													
Consumo intermedio - Industrias clasificadas por rama													Consumo final
	Cultivo de otros productos agrícolas	Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática;	Fabricación de muebles	Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones	Construcción de obras de ingeniería civil	Otras ramas	Hogares
													Gobierno
													Acumulación
													Flujos hacia el resto del mundo
													Total
Productos del bosque													
Troncos de	-	-	-	247.713	29.379	8	-	-	10.307	89.432	85.469	1.403	-

madera																	
Leña	10.374	-	-	18	-	1.249	48	65	-	-	-	298	188.886	-	-	-	200.938
Total productos del bosque	10.374	-	-	247.731	29.379	1.257	48	65	10.307	89.432	85.469	1.701	188.886	-	-	22.170	686.819
Productos derivados de la transformación de troncos de madera																	
Madera aserrada	6.019	3.914	-	8.325	-	1.258	1.230	84	58.181	6.964	6.695	18.243	-	-	2.616	2.821	116.350
Postes inmunizados de madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.124	-	-	-185	-	4.939
Tableros de madera	80	-	-	91.033	-	18	3.409	518	112.378	274.093	-	10.538	-	-	21.090	23.010	536.167
Total productos derivados	6.099	3.914	-	99.358	-	1.276	4.639	602	170.559	281.057	6.695	33.905	-	-	23.521	25.831	657.456
Tabla de oferta en términos físicos - Toneladas																	
Producción y generación de residuos																	
	Cultivo de otros productos agrícolas	Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática;	Fabricación de muebles	Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones	Construcción de obras de ingeniería civil	Otras ramas	Generación de residuos por hogares	Acumulación	Flujos desde el resto del mundo	Flujos desde el medio ambiente	Total
Productos del bosque																	
Troncos de madera	-	1.828.334	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			91		1.828.425
Leña	-	6.723.907	38.788	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-		6.762.695
Total productos del bosque	-	8.552.241	38.788	-	-	-	-	-	-	-	-	-			91		8.591.120
Productos derivados de la transformación de troncos de madera																	
Madera aserrada	-	-	-	128.724	-	7	4	-	108	-	-	-			10.159		139.002
Postes inmunizados de madera	-	-	-	3.837	-	-	-	-	-	-	-	-			807		4.644
Tableros de madera	-	-	-	162.332	-	-	-	18	14.632	-	-	-			184.807		361.789

Total productos derivados	-	-	-	294.893	-	7	4	18	14.740	-	-	-		195.773	505.435
---------------------------	---	---	---	---------	---	---	---	----	--------	---	---	---	--	---------	---------

Tabla de uso en términos físicos - Toneladas

Consumo intermedio; Uso de entradas naturales; recolección de residuos													Consumo final	Acumulación	Flujos hacia el resto del mundo	Flujos desde el medio ambiente	Total
Cultivo de otros productos agrícolas	Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática;	Fabricación de muebles	Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones	Construcción de obras de ingeniería civil	Otras ramas						
Productos del bosque																	
Troncos de madera	-	-	-	955.663	113.340	29	-	-	39.767	345.043	329.736	5.401	-	-	39.446		1.828.425
Leña	351.139	-	-	612	-	42.282	1.631	285	41	-	-	11.865	6.354.840	-	-		6.762.695
Total productos del bosque	351.139	-	-	956.275	113.340	42.311	1.631	285	39.808	345.043	329.736	17.266	6.354.840	-	39.446		8.591.120
Productos derivados de la transformación de troncos de madera																	
Madera aserrada	7.229	4.701	-	10.000	-	333	1.512	101	69.889	8.366	11.862	19.235	-	3.216	2.558		139.002
Postes inmunizados de madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.802	-	-158	-		4.644
Tableros de madera	54	-	-	61.824	-	12	2.315	352	76.322	186.152	-	7.159	-	9.419	18.180		361.789
Total productos derivados	7.283	4.701	-	71.824	-	345	3.827	453	146.211	194.518	11.862	31.196	-	12.477	20.738		505.435

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN).

Las celdas sombreadas son nulas por definición

- Cero absoluto

Nota: para la presente publicación no se conto con la información suficiente para desagregar el consumo intermedio de postes de madera por rama de actividad. Por esta razón el consumo se encuentra registrado temporalmente en otras ramas

5.5 CUENTA DE ACTIVIDADES AMBIENTALES Y FLUJOS RELACIONADOS

5.5.1. Objetivo general.

Medir la capacidad de respuesta, en términos monetarios, de los actores socioeconómicos del país, frente a la degradación del ambiente y el agotamiento de los recursos naturales.

5.5.2. Objetivos específicos.

- Definir las actividades ambientales efectuadas por los actores económicos mediante el cálculo de la producción de bienes y servicios ambientales.
- Determinar el gasto en actividades ambientales realizado por las actividades económicas y los hogares mediante la producción y el consumo de servicios cuyo propósito principal sea el de prevenir, mitigar o eliminar los efectos negativos al ambiente.
- Medir los recursos financieros que el gobierno destina a la inversión en programas y proyectos de protección ambiental.
- Identificar las actividades desarrolladas por el gobierno y que propenden por la preservación y manejo de los activos naturales para protegerlos contra el agotamiento.
- Calcular el gasto en que incurren las empresas en actividades encaminadas a la prevención, reducción y eliminación de la contaminación generada en el desarrollo de sus actividades de producción.
- Determinar la aplicabilidad en el país de transacciones adicionales a las referidas a actividades ambientales, que el gobierno aplica con el fin de minimizar los impactos negativos hacia el ambiente.
- Identificar y calcular indicadores derivados de la cuenta que permitan generar información para la toma de decisiones, de acuerdo a las necesidades de políticas públicas en el ámbito internacional y nacional.
- Dar soporte para la evaluación de la eficiencia y eficacia de la política ambiental del país.

5.5.3. Definición de conceptos⁵⁶.

La Cuenta de actividades ambientales y flujos relacionados, se basa en elementos que permiten definir los métodos para su cálculo; estos elementos incluyen la delimitación de productores y productos asociados a la producción de bienes y servicios ambientales, así como otros flujos o transacciones, incluyendo impuestos ambientales y subsidios, permisos y licencias para utilizar los activos ambientales y las transacciones relacionadas con los activos fijos utilizados en actividades económicas atinentes con el medio ambiente. A continuación se tratarán los elementos requeridos para la medición de la cuenta de actividades ambientales y flujos relacionados: (esquema 7)

⁵⁶ Esta sección es tomada y adaptada de SEEA, 2012:87-118; Eurostat, 2002; Eurostat, 2005; Eurostat, 2007 y Eurostat, 2009. La traducción es propia.

Esquema 7. Elementos para la medición de la cuenta de actividades ambientales y flujos relacionados.



Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

- **Actividades Ambientales.** El desarrollo de actividades económicas por diferentes actores conlleva un agotamiento y deterioro del medio ambiente. Por esta razón, las economías incorporan un grupo de actividades dirigidas a la reducción o eliminación de las presiones que sobre el ambiente ejerce la producción de bienes y servicios o para hacer más eficiente el uso de los recursos naturales.

Sin embargo, la clasificación habitual de actividades (CIIU) no es suficiente para identificar las actividades características ambientales por lo que se recurre a clasificaciones especializadas. Es habitual, que para las cuentas satélites, estas clasificaciones se basen principalmente en las funciones o propósitos de la actividad.

En el sistema de cuentas ambientales se propone diferenciar las actividades siguiendo el propósito al que van dirigidas y para ello se establecen dos grupos:

- Actividades de protección ambiental: incluye las actividades que van dirigidas a la prevención, reducción y eliminación de la contaminación o de otras formas de degradación del ambiente.
- Actividades de manejo de recursos: incorpora acciones cuyo propósito principal es el manejo y conservación del *stock* de recursos naturales, incluyendo la restauración, y monitoreo del recurso.

Existen otras actividades que son beneficiosas al ambiente aunque su propósito principal sea atender necesidades técnicas, humanas y económicas; estas actividades no se consideran actividades de protección ambiental o de manejo de recursos. Es el caso de actividades como el abastecimiento de agua o actividades asociadas a la minimización de impactos por desastres naturales, salvo cuando el propósito principal está dirigido a la protección del suelo contra la erosión y a la disminución del riesgo de deslizamientos e inundaciones.

Tampoco hacen parte de las actividades ambientales las relacionadas con la extracción o cosecha de los recursos naturales pero, debido a su impacto y al efecto directo sobre el medio ambiente, pueden ser de interés en la evaluación de los impactos ambientales y el desarrollo de la política ambiental.

La identificación de las actividades de protección ambiental y manejo de recursos se basa en la Clasificación de Actividades de Protección Ambiental (CAPA) y en la Clasificación de actividades de manejo de recursos (CReMA) las cuales se detallan más adelante en el apartado de clasificaciones utilizadas; en la actualidad, las actividades de protección ambiental han sido las más desarrolladas, por lo que la Cuenta de Gasto en Protección Ambiental (CGPA) ha sido el pilar de las mediciones de estas cuentas.

- Definición de la Cuenta de Gasto en Protección Ambiental - EPEA (por sus siglas en inglés). La Cuenta de Gasto en Protección Ambiental tiene como objeto principal, valorar en términos monetarios, la respuesta de las economías respecto a las consecuencias negativas que sobre el medio ambiente genera el desarrollo de sus actividades.

El gasto en protección ambiental se mide por sectores (industrias, sector público, hogares) de acuerdo a las características y provisión de información referente a la producción de servicios específicos de protección ambiental y al gasto por la adquisición de bienes y servicios con propósitos de protección ambiental.

La CGPA toma los principios de cuentas nacionales en lo concerniente a unidades de clasificación, valoración y categorización de transacciones, dado que éste asegura que los indicadores de gasto agregado sean compilados de manera completa, consistente y libre de doble contabilización.

- **Productores de bienes y servicios ambientales.** En el SCN los productores se clasifican en: productores de mercado, productores de no mercado y productores para su propio uso. Si bien estas mismas categorías son utilizadas en las cuentas ambientales, resulta de mayor interés clasificar los productores en especializados y no especializados de servicios ambientales.

Tabla 26. Tipos de productores de bienes y servicios de protección ambiental.

Productores especializados		Productores no especializados	
Sector Gobierno	Otras entidades especializadas	Productores secundarios en protección ambiental	Productores auxiliares en protección ambiental

Fuente: Basado en Eurostat, 2002:68.

- **Los productores especializados de servicios ambientales.** Corresponden a unidades de producción que desarrollan como actividad principal, entendida como la que genera la mayor proporción de su valor agregado, una de aquellas actividades que están relacionadas con la producción de servicios específicos de protección ambiental, independiente de si son públicos o privados, o que sean servicios de mercado o no mercado (por ejemplo entidades prestadoras de servicios de manejo de aguas residuales, residuos, etc.).

El sector Gobierno cumple un papel fundamental en el manejo ambiental de un país, al ser el sector encargado de la vigilancia y regulación de los recursos naturales y del medio ambiente en general, por lo que es categorizado como productor especializado de servicios ambientales; los gobiernos dentro de sus objetivos misionales deben asignar recursos para garantizar la prestación de los servicios ambientales públicos y el sostenimiento de los niveles básicos de sanidad que requiere la población (Por ejemplo. manejo de aguas residuales, disposición de residuos).

Además del Gobierno, la producción de servicios específicos de protección ambiental, es desarrollada por otro tipo de entidades especializadas, tanto públicas como privadas particularmente enfocadas a actividades relacionadas al manejo de aguas residuales y de residuos.

- **Los productores no especializados.** Son productores de actividades secundarias de protección ambiental, es decir aquellos que dentro de sus varias actividades de producción incluyen las relacionadas a la protección ambiental sin ser esta la principal; dentro de este grupo se pueden mencionar empresas que ejercen cualquier tipo de actividad principal como las de construcción, transporte, administración pública, entre otros.

Adicionalmente, esta categoría incluye los productores que dentro de sus actividades productivas desarrollan actividades denominadas auxiliares en protección ambiental, es decir aquellas actividades cuyos costos se registran contablemente dentro de los costos de las actividades primarias o secundarias, y por lo tanto para evaluar su producción se requiere extraer los costos asociados a la actividad de medio ambiente. Dentro de los productores que desarrollan actividades auxiliares destinadas a limitar los efectos negativos que produce el desarrollo de sus actividades principales hacia el medio ambiente, sobresalen las industrias manufactureras, las empresas dedicadas a la explotación de minas y canteras y al suministro de electricidad, gas y agua.

- **Productos: bienes y servicios ambientales.** Son los bienes y servicios cuyo propósito principal es ambiental. Se agrupan en tres clases, la primera corresponde a los servicios específicos ambientales, que son los resultantes de la producción de actividades de protección ambiental y de manejo de recursos; la otras dos categorías corresponden a bienes conectados los cuales son producidos exclusivamente con propósitos ambientales y bienes adaptados, que sin ser exclusivamente producidos con fines ambientales, poseen características que los hacen menos contaminantes que un producto semejante, a la vez que se consideran más costosos, por lo que solo se tiene en cuenta el sobrecosto.

Es necesario tener claridad sobre la distinción entre los bienes y servicios ambientales y los servicios ecosistémicos; este último término es usado para describir los flujos de los servicios de los ecosistemas (provisión, regulación, culturales) dentro del ambiente y del ambiente a la economía y la sociedad, mientras que los bienes y servicios ambientales comprenden solamente aquellos flujos de productos ambientales dentro de la economía.

Por su importancia, las cuentas ambientales hacen especial énfasis en el sector de bienes y servicios ambientales, el cual a partir de las actividades ambientales establecen la producción de bienes y servicios ambientales tan detallados como sea posible.

- **Sector de bienes y servicios ambientales – EGSS (Environmental goods and services sector).** Este sector está constituido por bienes y servicios específicos en medio ambiente, de manera que incluye tanto los productos en protección ambiental como los servicios relativos al manejo de recursos naturales. En consecuencia, el sector ambiental incluye las tecnologías, bienes y servicios producidos para el desarrollo de actividades referidas a prevenir, tratar, minimizar los daños al aire, agua, suelos, tratar los problemas relacionados con residuos, ruido, biodiversidad así como servicios para prevenir el agotamiento de recursos. (ver esquema 8)

Esquema 8: Clases de bienes, tecnologías y servicios ambientales.



Fuente: Basado en cf. Eurostat (2009), pág. 33. Traducción propia.

- **Adquisición de bienes de capital con fines ambientales.** En la metodología propuesta para las cuentas ambientales, con el fin de obtener el gasto ambiental es necesario considerar los desembolsos que cubren la acumulación de capital representada tanto en Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF) como en adquisición de tierras y terrenos. Siguiendo los conceptos del SCN, la FBCF representa las adquisiciones netas de las disposiciones de activos fijos (tecnologías, equipos o partes de los mismos, etc.) los cuales se utilizan repetida o continuamente en varios procesos de producción durante más de un año (por ejemplo estructuras de alcantarillado, edificios administrativos para la gestión ambiental, maquinaria y equipo para el tratamiento de residuos, etc.). Igualmente, en el esquema de las cuentas del Gasto Ambiental se incluyen los desembolsos (netos de disposiciones) de tierras y terrenos dedicados a fines ambientales, los cuales con la FBCF conforman el total de gasto de capital de estas cuentas.
- **Otras transacciones relacionadas con el ambiente.** Adicional a las transacciones que dentro del sistema económico desarrollan las actividades ambientales, existen otras transacciones que influyen en el comportamiento de los agentes económicos frente a los efectos negativos que sobre el ambiente ejercen las actividades humanas. Estas transacciones pueden ser vistas en dos direcciones:

- La primera identifica los pagos que hace el gobierno hacia el desarrollo de actividades de protección del ambiente o reducción en el uso y extracción de recursos naturales, como lo son las transferencias corrientes, los subsidios o transferencias de capital.
- La segunda corresponde a recaudos realizados por los gobiernos, con el fin de destinarlos para remediar el uso de los recursos naturales o tratar los impactos negativos generados por la contaminación, así como los cobros dirigidos a evitar o disminuir la producción y consumo de recursos naturales no renovables; dentro de este grupo están las tasas, impuestos, permisos, concesiones, regalías entre otras. Dichos mecanismos generalmente hacen parte de una política ambiental aplicada por los gobiernos en los países.

Para el conjunto de la economía se realizan cruces entre los sectores institucionales de tal forma que se logra un gasto neto total de la economía en materia ambiental, una vez se elimina la duplicidad de transferencias entre sectores.

- **Impuestos ambientales.** Los impuestos denominados ambientales constituyen un instrumento económico cuyo marco estadístico coincide con el concepto de impuesto del SCN, pero utiliza elementos propios que caracterizan su medición; el propósito de los impuestos ambientales está basado en dos componentes principales, uno de política fiscal y otro relacionado con la política ambiental. La Organización Económica para la Cooperación y el Desarrollo - OECD, en conjunto con EUROSTAT, definen los impuestos ambientales como aquellos *“cuya base imponible consiste en una unidad física (o similar) de algún material que tiene un impacto negativo, comprobado y específico, sobre el medioambiente”*⁵⁷, de manera tal que la base imponible se constituye en el objetivo básico para identificar los impuestos ambientales en Colombia.

Tabla 27. Tipos de impuestos ambientales

Tipo de impuesto	Inclusiones
Impuestos sobre productos energéticos	Incluye impuestos a productos energéticos usados para el transporte, como lo son la gasolina y el diesel, o productos de electricidad
Impuestos sobre el transporte	Incluye aquellos relacionados con la propiedad y el uso de vehículos automotores, cuyo uso, está comprobado genera alguna afectación al medio ambiente.
Impuestos relativos a la contaminación	Incluye impuestos a ciertos productos que tienen una alta probabilidad de contaminación de los recursos naturales: aire, agua, suelos, etc; impuestos a emisiones, impuestos aplicados por la generación de residuos sólidos y líquidos, así como impuestos a productos por el tipo de residuo generado.
Impuestos sobre el uso de recursos naturales	Incluye impuestos dirigidos al uso o abastecimiento de agua, permisos por uso o aprovechamiento de recursos forestales, especies de fauna y flora.

Fuente: Basado en Environmental taxes, 2001:91. Traducción propia.

⁵⁷ Tomado y adaptado del Environmental taxes – A statistical guide. European Commission.2001

5.5.4 Clasificaciones utilizadas.

La identificación de actividades ambientales es posible a través de una clasificación funcional que permite definir de acuerdo a los dominios ambientales (aire, agua, residuos), las actividades, productos y gastos ambientales focalizados de acuerdo a una función: prevención o tratamiento de daños al ambiente o el uso del recurso natural que está siendo agotado. La clasificación de actividades ambientales se estructura con base a los dos grupos de actividades: la primera, toma aquellas actividades relativas a la protección del ambiente, la cual adopta la clasificación de actividades y gastos en protección ambiental – CAPA; y la segunda parte refiere a las actividades de manejo de recursos, estructurada con base en las categorías de la clasificación de actividades de manejo de recursos – CReMA.

A partir de la Clasificación CAPA-2000 se determinan de una parte las actividades características (principales o secundarias) en protección ambiental, es decir aquellas cuyo propósito principal es la protección del medio ambiente, y que se valoran teniendo como referencia el marco de CN, donde la producción es el resultado de combinar equipos, personal, materiales, y de otra parte las actividades auxiliares de protección ambiental, es decir, las realizadas por las unidades económicas, pero cuyos costos no están aislados sino que están conjuntos con los de las actividades principales o secundarias, y por consiguiente requieren de tratamientos estadísticos especializados para cuantificarlas.

Esta clasificación se presenta bajo dos enfoques, el primero conduce a distinguir y clasificar las actividades de acuerdo al tipo de contaminación, daño o degradación al medio ambiente, entre las que están: la contaminación atmosférica y riesgos climáticos asociados, contaminación de las aguas superficiales, generación de residuos, contaminación de los suelos y las aguas subterráneas, degradación de la biodiversidad, entre otras.

El segundo enfoque permite distinguir y clasificar las actividades de acuerdo al tipo de actividad que desarrolla, es decir: actividades de prevención y reducción de la contaminación, investigación y desarrollo, enseñanza y formación, actividades administrativas y otras actividades vinculadas al medio ambiente (ver anexo E).

En las tablas 28^a y 28^b se presenta una descripción simplificada de la clasificación de actividades ambientales, basados en las clasificaciones CAPA y CReMA:

Tabla 28a. Clasificación de actividades ambientales

Clasificación de actividades y gastos de protección ambiental		Descripción
1.	Protección del aire y el clima	Actividades para reducir las emisiones contaminantes en el aire o las concentraciones de contaminantes atmosféricos.
2.	Gestión de aguas residuales	Actividades para prevenir la contaminación de las aguas superficiales reduciendo la descarga de aguas residuales, incluyendo la recogida y tratamiento de aguas residuales.
3.	Gestión de residuos	Actividades enfocadas a prevenir la generación de residuos y reducir sus efectos perjudiciales para el medio ambiente. Se incluye el reciclaje en sus etapas de separación y clasificación de material residual.
4.	Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales	Actividades para la prevención de la infiltración de contaminantes, protección de suelos contra la erosión y otros tipos de degradación y el control de la contaminación de suelos y aguas subterráneas.
5.	Reducción del ruido y las vibraciones	Actividades de control, reducción, y eliminación de ruidos y vibraciones causadas por la actividad industrial y de transporte.
6.	Protección de la biodiversidad y los paisajes	Actividades encaminadas a proteger y recuperar las especies animales y vegetales, ecosistemas, hábitats y paisajes naturales.
7.	Protección contra las radiaciones	Actividades destinadas a reducir o eliminar las consecuencias negativas de las radiaciones.
8.	Investigación y desarrollo	Incluye actividades de investigación y desarrollo enfocadas a la protección del medio ambiente.
9.	Otras actividades de protección del medio ambiente	Incluye actividades de administración y gestión ambiental, capacitación o aprendizaje, así como gastos no desglosables en las demás actividades de protección ambiental.

Fuente: Basado en SEEA, 2012:91. Traducción propia.

Tabla 28b. Clasificación de actividades ambientales

Clasificación de actividades de manejo de recursos	Descripción
10. Manejo de recursos hídricos	Actividades enfocadas a minimizar el consumo de agua, mediante instalaciones ahorradoras o que permiten su reuso o sustitución, entre otras.
11. Manejo de recursos forestales	Incluye solamente bienes naturales no producidos. Esta categoría se subdivide en dos clases: manejo de áreas forestales (reforestación y repoblación forestal) y minimización en el consumo de recursos forestales (reciclaje, reuso y ahorro de productos y subproductos forestales).
12. Manejo de fauna y flora silvestre	Actividades para la minimización del consumo de flora y fauna silvestre mediante la modificación de procesos o medidas de reducción y regulación.
13. Manejo de recursos energéticos fósiles	Actividades de minimización del consumo de recursos fósiles mediante la producción de energía a partir de recursos renovables. Dentro de esta categoría se incluye la producción de energía con recursos renovables, actividades de ahorro y manejo de energía, así como la minimización en el consumo de recursos fósiles por materiales primas para usos distintos al de la producción de energía (ejemplo uso de material plástico reciclado, equipos para el manejo de plástico reciclado o equipos de reciclaje de plástico).
14. Manejo de minerales	Actividades de minimización del consumo de minerales mediante modificación de procesos o mediante la producción y consumo de materiales y productos reciclados.
15. Investigación y desarrollo	Actividades creativas realizadas de forma sistemática para incrementar el <i>stock</i> de conocimiento y el uso del mismo en el manejo de recursos naturales.
16. Otras actividades de manejo de recursos naturales	Actividades relacionadas al manejo de recursos no clasificadas previamente.

Fuente: Basado en SEEA, 2012:91. Traducción propia.

5.5.5. Estructura de los resultados.

Dentro del desarrollo de las cuentas de actividades ambientales y flujos relacionados, la cuenta de gasto en protección ambiental ocupa un papel importante debido al avance en su medición. En esta sección se hace especial énfasis en el marco a través del cual se estructuran los resultados para esta cuenta.

La CGPA se estructura a partir de tres tablas centrales donde se describe por grupo: a) la oferta de servicios de protección ambiental desde la perspectiva de su producción; b) los gastos en actividades de protección ambiental; c) la financiación del gasto en protección ambiental unido a los costos netos en protección ambiental por los sectores de la economía. A través del esquema 9 se puede distinguir el enfoque de cada tabla dentro el marco de la CGPA.

Esquema 9. Tablas de la cuenta de gasto en protección ambiental

Tabla A	Tabla B	Tabla C
Tabla de Gasto	Tabla de Producción	Tabla de Financiación del gasto de:
Uso de servicios de protección ambiental	Producción de servicios de protección ambiental	Servicios de protección ambiental
Formación de capital, incluyendo la adquisición de tierras y terrenos	Formación de capital, incluyendo la adquisición de tierras y terrenos	Formación de capital, incluyendo la adquisición de tierras y terrenos
Uso de productos adaptados y conectados		Uso de productos adaptados y conectados
Transferencias específicas		Transferencias específicas
		Menos ingresos por venta de servicios de protección ambiental
		Impuestos ambientales

Fuente: Basado en Eurostat, 2002:18. Traducción propia.

La tabla A describe la asignación del gasto agregado nacional en protección ambiental y/o por sectores (hogares, gobierno, productores especializados, productores no especializados y el resto del mundo como beneficiario de transferencias), y/o por componente del gasto (uso de servicios de protección ambiental, formación de capital; uso de productos conectados y adaptados y transferencias específicas).

La tabla B describe la producción de servicios ambientales por parte de los productores especializados (actividad primaria ambiental) y no especializados (actividades secundarias y/o auxiliares de protección ambiental). A su vez en esta tabla se identifica la producción de bienes duraderos ambientales (formación de capital) los cuales deben ser equivalentes a los registrados en la tabla A, en esquemas de equilibrios de bienes y servicios. Para completar la oferta de bienes y servicios, en esta tabla se incluye la adquisición de tierras y terrenos.

Dado que los consumidores de bienes y servicios de protección ambiental o de la inversión en protección ambiental no son habitualmente los que los financian, (en general son los mismos productores quienes los financian con sus propios recursos), en la tabla C se hace un análisis cruzado para evidenciar las fuentes institucionales que financian el gasto ambiental.

Las tablas utilizadas para la medición de la CGPA (EPEA) se relacionan con los cuestionarios JQ de la OECD (Joint Questionnaire). Estos cuestionarios toman los principios básicos de las tablas de la EPEA, pero se diferencian en que las tablas JQ solo consideran dentro de los costos de producción, los gastos por consumo intermedio y de personal (remuneraciones), mientras que las tablas EPEA incluyen el excedente neto de explotación y el consumo de capital fijo. Así el JQ toma como principales variables: los gastos de inversión; los gastos corrientes internos; los ingresos por sub-productos; la financiación de la protección ambiental por otros sectores (subsidios/transferencias), de manera que el cálculo del gasto se daría de la siguiente manera:

$$\text{Gasto I} = \text{Gastos de inversión} + \text{gastos corrientes internos} - \text{ingresos por sub-productos}$$

Donde, según el principio de gasto, los beneficios económicos recibidos, que son directamente vinculados con la protección ambiental, son deducidos.

$$\text{Gasto II} = \text{Gasto I} + \text{compra de servicios de protección ambiental a otros sectores} - \text{ingresos por venta de servicios de protección ambiental} + \text{pago por transferencias} - \text{ingresos por transferencias}$$

Los pagos por impuestos ambientales son excluidos de este marco, excepto los impuestos sobre la producción. Los impuestos son generalmente usados para recaudar fondos para el gobierno y no son atribuidos a objetivos ambientales; los impuestos destinados al ambiente son registrados como transferencias.

Para precisar la diferencia entre los dos planteamientos, a continuación se presenta la comparación de las transacciones de cada definición para la medición del gasto.

Tabla 29. Comparación entre las variables de la tabla de la Cuenta de Producción de Gasto en Protección Ambiental, las del cuestionario JQ y las transacciones del Sistema de Cuentas Nacionales

Tabla B. Tabla de producción. Transacciones		Nomenclaturas - SCN		JQ Productores especializados	
Operaciones Corrientes					
Empleos corrientes:					
1. Consumo intermedio: de servicios ambientales de productos adaptados y/o afines	P2	Consumo Intermedio	Gasto II	Compra de servicios de P.A	
			Gasto I	Gastos corrientes internos	
2. Remuneración a asalariados	D1	Remuneración a asalariados	Gasto I	Gastos corrientes internos	
3. Otros impuestos sobre la producción	D29	Otros impuestos sobre la producción			
4. Menos subsidios sobre la producción	D39	Otros subsidios a la producción			
5. Consumo de capital fijo	K1	Consumo de capital fijo			
6. Excedente neto de explotación	Balance				
7. Producción (costos de producción a precios básicos):					
Producción no ambiental			Gasto I	Ingresos por subproductos	
Producción en protección ambiental	P1	Producción			
de no mercado de mercado auxiliar					

Tabla B. Tabla de producción. Transacciones		Nomenclaturas - SCN		JQ Productores especializados
8. Recursos corrientes en protección ambiental:				
Producción de mercado (venta)			Gasto II	Ingresos por venta de servicios de protección ambiental
Transferencias corrientes	D3	Subsidios	Gasto II	Subsidios/transferencias recibidas
9. Transacciones de capital				
Formación Bruta de Capital Fijo	P51	Formación Bruta de Capital Fijo	Gasto I	Gastos de inversión
Otros empleos de capital (tierras y terrenos)	K2	Adquisición de tierras y terrenos	Gasto I	Gastos de inversión
Grandes inversiones recibidas	D92	Donaciones a inversiones	Gasto II	Subsidios/transferencias recibidas
Otras transferencias de capital recibidas	D99	Otras transferencias de capital	Gasto II	Subsidios/transferencias recibidas
10. Stock de activos fijos	AN11	Activos fijos		

Fuente: Basado en Eurostat, 2007:65. Traducción propia.

- **Medición de la Cuenta de Gasto en Protección Ambiental.** La medición del gasto en protección ambiental retoma los componentes del gasto del SCN de manera que la producción es calculada a través de los costos de producción; la medición es realizada por sectores que realizan producción de mercado y no mercado de bienes y servicios de protección ambiental como su actividad principal, secundaria o auxiliar.

Dentro de los componentes del gasto, sobresale en importancia el consumo intermedio, el cual incluye los costos en materiales, mantenimiento de equipos e instalaciones, servicios de mediciones, y otros gastos dirigidos al desarrollo de actividades de protección ambiental. Estos consumos pueden corresponder tanto a la compra de servicios de protección ambiental a productores especializados, como a gastos internos para la producción de servicios ambientales.

De otra parte, la acumulación de capital necesaria para la producción de servicios de protección ambiental, corresponde a la inversión hecha por los productores característicos de la producción de servicios de protección ambiental, la cual incluye tanto la formación bruta de capital fijo como la adquisición de tierras y terrenos.

El DANE recopila información sobre el gasto en actividades en protección ambiental basado en la estructura de dominios de la CAPA, para los sectores Gobierno e Industria manufacturera. El papel que cumple el sector gobierno dentro del desarrollo de actividades de protección ambiental está orientado tanto a la producción de servicios ambientales como a la financiación de actividades de protección ambiental realizadas por sí mismo o por empresas, hogares o entidades sin fines de lucro que sirven a los hogares; constituye así un sector tanto productor de servicios en protección ambiental, utilizador de los servicios colectivos de gestión ambiental, como subsidiador de actividades de protección ambiental.

El gasto realizado por el sector Gobierno se obtiene de manera desagregada para los dominios ambientales, donde se muestra una activa participación en la inversión en protección de la biodiversidad y los paisajes, la protección y descontaminación de suelos y aguas subterráneas y superficiales, y gastos corrientes dirigidos a la gestión y administración del medio ambiente, lo cual es una consecuencia del papel que cumplen las entidades pertenecientes al gobierno general (central y local) en el manejo de los recursos naturales y el medio ambiente.

En el cálculo del gasto en protección ambiental, la industria manufacturera participa como un sector que desarrolla actividades auxiliares que contribuyen a mitigar, prevenir o eliminar la contaminación que genera la producción principal y secundaria de bienes. Como respuesta a las normas ambientales del gobierno central y los gobiernos locales del país, dirigida al sector manufacturero, éste orienta su gasto ambiental hacia la protección del aire y el clima, y la gestión de aguas residuales y residuos sólidos, como generador directo de este tipo de contaminantes.

La presentación de la información de los sectores Gobierno e industria manufacturera se realiza a través de la cuenta de producción y la cuenta de inversión en capital fijo, retomando las homologaciones presentadas en el cuadro anterior:

Tabla 30. Cuenta de producción y generación del ingreso

Cuenta de producción y generación del ingreso

(P.1) Producción

(P.2) Consumo intermedio

(B.1.b) Valor agregado

(D.1) Remuneración a asalariados

(D 11) Sueldos y salarios

(D 12) Contribuciones sociales de los empleadores

(D.2) Impuestos sobre la producción

(D.29) Otros impuestos sobre la producción

B.2 Excedente de explotación

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

Tabla 31. Cuenta de Capital

Cuenta de Capital

P.51 Formación bruta de capital fijo

Adquisición de maquinaria y equipo

Construcciones y edificaciones

Mejoras importantes de activos no producidos

Otras inversiones

K.2 Adquisiciones de activos no producidos

K.21 Adquisiciones de tierras y terrenos y otros activos tangibles no producidos

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

5.5.6 Fuentes de información

- **Sector gobierno**

Tabla 32. Fuentes de información para la medición del sector Gobierno

Fuente	Variable
Ejecución presupuestal de gastos, de entidades del Gobierno pertenecientes al Sistema Nacional Ambiental	Gastos corrientes internos Consumo intermedio Remuneración a asalariados Otros impuestos sobre la producción
Ministerio de Hacienda, Contaduría General de la Nación y demás entidades. Formulario Único Territorial – FUT	Gastos de inversión Formación bruta de capital fijo Adquisición y/o disposición de bienes no producidos - tierras y terrenos
Ministerio de Hacienda y Crédito Público - Sistema integrado de información financiera – SIIF	Finalidades ambientales: Protección del aire y el clima Gestión de aguas residuales
Contaduría General de la Nación , Ministerio de hacienda y crédito público, Departamento Nacional de Planeación, Contraloría General de la República - Sistema de Información Contable Pública -CHIP	Gestión de residuos Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales Reducción del ruido y las vibraciones Protección de la biodiversidad y los paisajes Investigación y desarrollo Administración y gestión ambiental Capacitación y educación ambiental

Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y cuentas Nacionales.

- **Industria manufacturera**

Tabla 33. Fuentes de información para la medición del sector de la industria

Fuente	Variable
	Gastos corrientes internos
	Consumo intermedio
	Remuneración a asalariados
	Otros impuestos sobre la producción
	Gastos de inversión (formación bruta de capital fijo)
	Inversión en tecnologías adaptadas
	Inversión en tecnologías integradas
Encuesta Ambiental Industrial - EAI	Finalidades ambientales:
	Protección del aire y el clima
	Gestión de aguas residuales
	Gestión de residuos
	Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales
	Reducción del ruido y las vibraciones
	Protección de la biodiversidad y los paisajes
	Investigación y desarrollo
	Administración y gestión ambiental
	Capacitación y educación ambiental

Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

5.5.7. Método de cálculo general.

- **Gobierno.** Como se indicó en apartes anteriores, la medición de la CGPA del sector gobierno se realiza de forma separada para dos grupos de entidades:
 - Las que pertenecen al Sistema de Información Nacional Ambiental (SINA), en las que la información presupuestal obtenida se presenta por rubro de funcionamiento y proyecto de inversión, por lo que es necesario clasificarlos de acuerdo con la nomenclatura de transacciones de Cuentas Nacionales y la CAPA. La siguiente tabla muestra las transacciones en que se agrupa la información con el fin de estandarizarla y lograr el cálculo de cada componente de las cuentas de producción y de capital.

Tabla 34. Transacciones según nomenclatura Cuentas Nacionales

Código transacción	Transacción	Detalle
D.11	Sueldos y salarios	Incluye el pago de sueldos, primas, indemnizaciones, honorarios, entre otros gastos de personal
D.121	Contribuciones sociales efectivas de los empleadores	Incluye las contribuciones inherentes a la nómina del sector privado y público
D.29	Otros impuestos sobre la producción	Incluye aportes a entidades como el SENA, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, escuelas industriales e institutos técnicos.
D.59	Otros impuestos corrientes	
D.73	Transferencias corrientes dentro del gobierno general	
P.2	Consumo intermedio	Incluye la compra de materiales y suministros, arrendamientos, servicios públicos, seguros, capacitación, bienestar social, estímulos, etc.
P.5113	Construcciones y edificaciones no residenciales	
P.5115	Adquisiciones de maquinaria y equipo	
P.5116	Activos cultivados	
K.2	Adquisición de tierras y terrenos	

Fuente: DANE: Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

- Las que no pertenecen al SINA (denominadas entidades no SINA), que son entidades del gobierno central y territorial que realizan inversiones dirigidas a proteger el medio ambiente. El cálculo sobre el gasto de esas entidades parte de los datos obtenidos por los sistemas de información presupuestal, cada uno de los cuales se homologa por transacción o componente del gasto y por actividad en protección ambiental. Para el caso de la información del Formulario Único Territorial, el cual es un sistema que provee información con una amplia cobertura, inicialmente se seleccionan los gastos referidos a las actividades de protección ambiental definidas por CAPA y posteriormente se homologa por transacción o tipo de gasto de acuerdo a la nomenclatura de Cuentas Nacionales, así mismo se clasifica por dominio ambiental CAPA, como se presenta en la tabla 35.

Tabla 35. Actividades con finalidad ambiental del Formulario Único Territorial homologadas por transacción y dominio CAPA. 2012

Código FUT	Descripción FUT	Código CAPA	Descripción CAPA	Transacción	Descripción Transacción
A.10	Ambiental				
A.10.1	Descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos	4	Protección del suelo, aguas subterráneas y aguas superficiales	P5131	Mejoras importantes de activos tangibles no producidos
A.10.2	Disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos	3	Gestión de residuos	P2	Consumo intermedio
A.10.3	Control a las emisiones contaminantes del aire	1	Protección del aire y del clima	P2	Consumo intermedio
A.10.4	Manejo y aprovechamiento de cuencas y micro cuencas hidrográficas	6.3	Protección de la biodiversidad y los paisajes	P5131	Mejoras importantes de activos tangibles no producidos tierras y terrenos
A.10.5	Conservación de microcuencas que abastecen el acueducto, protección de fuentes y reforestación de dichas cuencas	6.3	Protección de la biodiversidad y los paisajes	P5131	Mejoras importantes de activos tangibles no producidos tierras y terrenos
A.10.6	Educación ambiental no formal	9.2	Educación, capacitación e información ambiental	P2	Consumo intermedio
A.10.7	Asistencia técnica en reconversión tecnológica	9.2	Educación, capacitación e información ambiental	P2	Consumo intermedio
A.10.8	Conservación, protección, restauración y aprovechamiento de recursos naturales y del medio ambiente	6	Protección de la biodiversidad y los paisajes	P5131	Mejoras importantes de activos tangibles no producidos tierras y terrenos

Código FUT	Descripción FUT	Código CAPA	Descripción CAPA	Transacción	Descripción Transacción
A.10.9	Adquisición de predios de reserva hídrica y zonas de reserva naturales	6.3	Protección de la biodiversidad y los paisajes	K21	Adquisiciones menos disposiciones de tierras y terrenos y otros activos tangibles no producidos
A.10.10	Adquisición de áreas de interés para el acueducto municipal (art. 106 ley 1151/07)	NA		K.21	Adquisiciones menos disposiciones de tierras y terrenos y otros activos tangibles no producidos
A.10.11	Reforestación y control de erosión	6.9	Protección de la biodiversidad y los paisajes (reforestación)	P5116	Activos cultivados
A.10.13	Reservas de inversión en el sector vigencia anterior (ley 819 de 2003)	9.9	Reservas	511	Reservas
A.10.14	Manejo artificial de caudales (recuperación de la navegabilidad del río, hidrología, manejo de inundaciones, canal navegable y estiaje)	4	Protección del suelo y las aguas subterráneas	P5131	Mejoras importantes de activos tangibles no producidos tierras y terrenos
A.10.15	Compra de tierras para protección de micro cuencas asociadas al río magdalena	6.3	Protección de la biodiversidad y los paisajes	K21	Adquisiciones menos disposiciones de tierras y terrenos y otros activos tangibles no producidos
A.10.16	Pago de déficit de inversión en ambiente	NA		F.71	Otras cuentas por cobrar/por pagar

Código FUT	Descripción FUT	Código CAPA	Descripción CAPA	Transacción	Descripción Transacción
A.3.1.15	Plan de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCA)	6.3	Protección de la biodiversidad y los paisajes (r. hídrico)	P5113	Otras estructuras
A.3.1.15.1	Diseño del plan de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCA)	6.3	Protección de la biodiversidad y los paisajes (r. hídrico)	P2	Consumo intermedio
A.3.1.15.2	Implementación del plan de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCA)	6.3	Protección de la biodiversidad y los paisajes (r. hídrico)	P5113	Otras estructuras
A.3.11	Servicio de alcantarillado				
A.3.11.1	Alcantarillado - recolección	2	Gestión de aguas residuales	P5113	Otras estructuras
A.3.11.2	Alcantarillado - transporte	2	Gestión de aguas residuales	P5113	Otras estructuras
A.3.11.3	Alcantarillado - tratamiento	2	Gestión de aguas residuales	P2	Consumo intermedio
A.3.11.4	Alcantarillado - descarga	2	Gestión de aguas residuales	P2	Consumo intermedio
A.3.11.5	Alcantarillado - preinversiones, estudios	2	Gestión de aguas residuales	P5113	Otras estructuras
A.3.11.6	Alcantarillado - interventoría	NA		D11	
A.3.11.7	Alcantarillado - fortalecimiento institucional	2	Gestión de aguas residuales	P2	Consumo intermedio
A.3.11.8	Alcantarillado - subsidios	NA		D31	

Código FUT	Descripción FUT	Código CAPA	Descripción CAPA	Transacción	Descripción transacción
A.3.12	Servicio de aseo				
A.3.12.1	Aseo-proyecto de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos	3	Gestión de desechos	P2	Consumo intermedio
A.3.12.2	Aseo-maquinaria y equipos	3	Gestión de desechos	P5115	Maquinaria y equipo
A.3.12.3	Aseo-disposición final	3	Gestión de desechos	P5113	Otras estructuras
A.3.12.4	Aseo- preinversión y estudios	3	Gestión de desechos	P2	Consumo intermedio
A.3.12.5	Aseo- interventoría	3	Gestión de desechos	P2	Consumo intermedio
A.3.12.6	Aseo- fortalecimiento institucional	3	Gestión de desechos	P2	Consumo intermedio
A.3.12.6	Aseo- subsidios	NA		D31	
A.3.4	Saneamiento básico				
A.3.4.1	Construcción, recuperación y mantenimiento de obras de saneamiento básico rural	3	Gestión de desechos	P5113	Otras estructuras
A.3.4.2	Mantenimiento de obras de saneamiento básico rural	3	Gestión de desechos	P5113	Otras estructuras
A.3.5	Transferencias para el plan departamental de agua potable y saneamiento básico	NA			

Fuente: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

La información presupuestal es presentada por etapas presupuestales de acuerdo al momento en que es registrado el rubro, de manera que se hace necesario un análisis de la cadena presupuestal registrada, la cual parte de una apropiación inicial hasta llegar al pago correspondiente, pasando por el compromiso y la obligación del registro presupuestal. Dado que el objetivo de la cuenta es establecer el monto causado que gastan los diferentes actores económicos en el desarrollo de actividades dirigidas a la protección ambiental en un tiempo determinado, la medición toma como valor de la causación, los rubros que corresponden a obligaciones exigibles de pago, es decir el monto adeudado por el ente público como consecuencia del perfeccionamiento y cumplimiento total o parcial de los compromisos adquiridos, equivalente al valor de los bienes recibidos, servicios prestados y demás exigibilidades pendientes de pago, incluidos los anticipos no pagados que se hayan pactado en desarrollo de las normas presupuestales y de contratación administrativa. Adicionalmente se considera como gasto causado del año n al pago de reservas presupuestales que corresponden a los compromisos legalmente constituidos en el año anterior, que tienen registro presupuestal, pero cuyo objeto no fue cumplido dentro del año fiscal que las originó y, por lo mismo, se ejecutan dentro de la vigencia siguiente (con cargo al presupuesto de la vigencia anterior)⁵⁸.

En los casos en los cuales no se logra información sobre el pago de las reservas constituidas el año anterior y ejecutadas en el año n, se hacen estimaciones basadas en el monto de reservas constituidas y en la proporción con que habitualmente se ejecutan.

- **Industria Manufacturera.** El cálculo del gasto en protección ambiental del sector manufacturero parte de la información obtenida por la Encuesta Ambiental Industrial –EAI–, de la cual se obtiene información para los dos tipos de gastos mencionados. De una parte se seleccionan los rubros correspondientes a la inversión en capital fijo la cual corresponde a la compra de maquinaria y equipo, la adquisición y/o instalación de estructuras o construcciones y la compra de tierras y terrenos, realizada por las industrias residentes en el país, en un año determinado y cuya finalidad principal sea la de prevenir, eliminar o tratar la contaminación que genera la producción que registra como actividad principal y que esté asociada al recurso que protege o al tipo de contaminación que trata o prevé.

Adicionalmente y de manera independiente, se obtiene información sobre gastos corrientes internos, así como la compra de servicios de protección ambiental. Entre los gastos internos están: gastos de personal, reparación y mantenimiento de equipos e instalaciones de protección ambiental y los materiales que se requieran para ello, monitoreo y medición de niveles de contaminación llevados a cabo con personal interno, investigación y desarrollo relacionada con la protección del medio ambiente realizada internamente por la empresa, capacitación o formación dirigida a la protección del ambiente. En relación a la compra de servicios de protección ambiental se incluyen los pagos a terceros por servicios relacionados con la mitigación de impactos generados en el desarrollo de la actividad de la empresa, como los pagos por recogida y tratamiento de residuos sólidos y aguas residuales, pagos para cubrir costos futuros por descontaminación de suelos y aguas en zonas industriales contaminadas, tasas reguladoras.

⁵⁸ Contabilidad Pública. Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Esta información es analizada y validada mediante el uso de indicadores internos entre variables, que permiten asegurar la calidad de la información, para posteriormente obtener resultados sobre la población estudiada. En el año 2011 la información recolectada corresponde a una muestra de establecimientos industriales seleccionada bajo métodos estadísticos que permiten, a partir de cálculos determinados, obtener una medición total del sector de la industria manufacturera del país.

5.5.8 Proceso de validación de la información

- **Gobierno.** La primera validación que se realiza consiste en verificar la cobertura de la información para todo el universo de entidades que hacen parte de los subsectores Central y Local⁵⁹, según el directorio que conforman en el marco de las Cuentas Nacionales⁶⁰. Esta es la razón por la que se recurre a la información directa de ejecuciones presupuestales y a información del Sistema Integrado de Información Financiera -SIIF, al Formulario Único territorial (FUT) y a información obtenida a través del sistema de información contable pública CHIP.

La información de cada unidad institucional del gobierno se examina históricamente en cuanto al total de ingresos y total de egresos (en sus componentes de funcionamiento e inversión) a fin de asegurar que las unidades monetarias de medida con las que se rinde la información y el monto de ejecución sean coherentes.

Igualmente se observa para cada entidad las tendencias y la importancia dentro del total de cada variable económica (sueldos, consumo intermedio, transferencias, formación de capital, entre otros). Este examen histórico también se efectúa por categoría de gasto ambiental, una vez la información original se unifica por finalidad dentro de las categorías comentadas anteriormente. Sin embargo, debe advertirse que, en cuanto a los programas de inversión clasificados según categorías ambientales, no necesariamente presentan tendencias históricas, dado que los gobiernos dan preferencia a uno u otro recurso natural.

Por último, cuando la descripción de los programas de inversión resulta difícil para cualificar el programa en las categorías utilizadas, se realizan consultas directas con las fuentes primarias, tratando de interpretar con ellas, y de la mejor forma, el propósito de la entidad en los proyectos desarrollados.

Industria Manufacturera. La información primaria para cuantificar el gasto ambiental realizado por la industria manufacturera proviene de la EAI. En consecuencia, la validación de la información comienza por establecer la consistencia entre la información de la EAI y la EAM, para proseguir con el análisis de tendencias históricas del gasto, en un examen por actividad industrial detallada. Por demás, la información y su cobertura tienen las mismas características de confiabilidad que se le aplican a la EAM. Es importante señalar que, en los casos en donde el gasto ambiental de alguna actividad resulta aparentemente inconsistente, se realizan consultas directas con los establecimientos industriales.

⁵⁹ Para los efectos ambientales no se consideraron las entidades que conforman el sector de Seguridad Social, según el SCN colombiano.

⁶⁰ Las entidades que conforman el sector gobierno y sus subsectores han sido acordadas previamente con la Contaduría General de la Nación.

5.5.9. Presentación de los principales resultados.

- **Gobierno.** El gasto en actividades de protección ambiental del sector gobierno se presenta de manera agregada para los dos grupos que lo conforman: las entidades del SINA y las demás entidades del orden central y territorial; con el fin de contextualizar la información y adelantar análisis en términos sectoriales. La información publicada es presentada por componentes del gasto y por finalidad ambiental, para el total de gasto del Gobierno. En el cuadro 8 se presenta el gasto total del gobierno para el año 2012 provisional donde se observa que la inversión representa una mayor proporción respecto a los gastos corrientes.

Cuadro 8. Gasto total ambiental del gobierno por componente del gasto según actividades de protección ambiental a precios corrientes 2012p

Miles de millones de pesos

	Gasto total	Inversión	Gastos corrientes
Protección del aire y del clima	36,4	10,5	25,9
Gestión de aguas residuales	555,5	389,2	166,3
Gestión de residuos	177,4	52,9	124,5
Protección del suelo, aguas subterráneas y superficiales	263,3	249,8	13,5
Reducción del ruido	0,0	0,0	0,0
Protección de la biodiversidad y los paisajes	660,0	510,8	149,2
Investigación y desarrollo	17,8	0,0	17,8
Gestión ambiental	469,3	26,9	442,4
Capacitación ambiental	49,9	0,0	49,9
Totales	2.229,6	1240,1	989,5

Fuente: Formulario Único Territorial; Ejecuciones presupuestales entidades ambientales.

Cálculos: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

Adicionalmente, la información por componente del gasto es presentada a través de la cuenta de producción y generación del ingreso y la cuenta de capital. Dentro de la producción, los gastos por consumos intermedios son los de mayor proporción frente al total de producción de servicios ambientales. (Cuadros 9 y 10)

Cuadro 9. Estructura económica del gasto en protección ambiental del sector Gobierno a precios corrientes. 2012p

Miles de millones de pesos

Empleos	2012p
(P.1) Producción	989,5
(P.2) Consumo intermedio	762,5
(B.1.b) Valor agregado	227,0
(D.1) Remuneración a los asalariados	219,9
(D 11) Sueldos y salarios	184,4
(D 12) Contribuciones	35,5
(D.2) Impuestos sobre la producción	7,1

Fuente: Formulario Único Territorial; Ejecuciones presupuestales entidades ambientales.

Cálculos: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

Para la formación Bruta de capital Fijo, los gastos dirigidos a las construcciones con propósito ambiental se muestran como los más representativos.

Cuadro 10. Cuenta de capital con propósitos ambientales del Gobierno a precios corrientes 2012p

Descripción	Miles de millones de pesos	
	2012p	Participación %
Formación bruta de capital fijo	1.221,4	98,5
Maquinaria y equipos varios	21,4	1,8
Construcciones y edificaciones no residenciales	602,0	49,3
Activos cultivados	40,8	3,3
Mejoras importantes a activos no producidos	557,2	45,6
Adquisición de activos no producidos	18,7	1,5
Tierras y terrenos	18,7	
Total	1.240,1	

Fuente: Formulario Único Territorial; Ejecuciones presupuestales entidades ambientales.

Cálculos: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

- **Industria manufacturera.** La información que compone la CGPA de la industria manufacturera se muestra en tres cuadros; el primero corresponde al monto de gasto anual de los establecimientos industriales en actividades de protección ambiental por dominio CAPA 2000, desagregado por componente del gasto (gastos corrientes y de inversión) acorde con el manejo de la información a nivel internacional, como se muestra en el cuadro 11.

Cuadro 11. Gasto total de la industria manufacturera por componente del gasto según actividad de protección ambiental a precios corrientes 2011

Actividades de protección ambiental	Miles de millones de pesos		
	Gasto total	Inversión	Gastos corrientes
Protección del aire y del clima	241,5	161,8	79,7
Gestión de aguas residuales	198,1	86,0	112,1
Compra de servicios relacionados con el manejo de aguas residuales*	82,7		82,7
Gestión de residuos	74,7	29,1	45,6
Compra de servicios relacionados con el manejo de residuos sólidos*	85,3		85,3
Protección del suelo, aguas subterráneas y superficiales	15,2	5,4	9,8
Reducción del ruido	11,8	7,0	4,9
Protección de la biodiversidad y los paisajes	3,4	1,1	2,3
Investigación y desarrollo	5,1		5,1
Gestión ambiental	118,7		118,7
Capacitación ambiental	3,2		3,2
Totales	839,7	290,3	549,4

Fuente: Encuesta Ambiental Industrial 2011.

Cálculos: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

El segundo cuadro registra el gasto en protección ambiental según estructura económica, donde la producción es calculada a partir de los costos de producción en consumos intermedios y valor agregado.

Cuadro 12. Cuenta de producción y generación del ingreso con propósitos ambientales de la industria manufacturera a precios corrientes 2011

Miles de millones de pesos		
Empleos	2011	Participación (%)
(P.1) Producción	549,4	
(P.2) Consumo intermedio	446,0	81,2
(B.1.b) Valor agregado	103,4	18,8
(D.1) Remuneración a asalariados	97,6	94,4
(D 11) Sueldos y salarios	79,1	
(D 12) Contribuciones	18,5	
(D.2) Impuestos sobre la producción	5,8	

Fuente: Encuesta Ambiental Industrial 2011

Cálculos: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

El tercer cuadro presenta la inversión en capital fijo, donde la formación bruta de capital fijo es el componente más representativo. La industria manufacturera dirige su inversión en capital fijo hacia la compra de maquinaria la cual está representada por tecnologías para el tratamiento de contaminación generada en sus procesos productivos (end-of-pipe) y por tecnologías que se adaptan a los procesos con el fin de disminuir la cantidad de contaminantes que van al ambiente.

Cuadro 13. Cuenta de capital con propósitos ambientales de la industria manufacturera a precios corrientes 2011

Miles de millones de pesos		
Descripción	2011	Participación (%)
Formación bruta de capital fijo	286,5	98,7
Maquinaria y equipos varios	208,5	72,8
Construcciones y edificaciones no residenciales	78,0	27,2
Adquisición de activos no producidos	3,8	1,3
Tierras y terrenos	3,8	
Totales	290,3	

Fuente: Encuesta Ambiental Industrial 2011

Cálculos: DANE. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.

6. GLOSARIO

Acueducto. Es un sistema legalmente constituido para la recogida, transmisión, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua potable, desde la fuente hasta los consumidores. <http://stats.oecd.org/glossary/search.asp>

Acuífero. Formación geológica subterránea, o grupo de formaciones, o parte de una formación, que contiene material permeable saturado en cantidades que bastan para alimentar pozos y manantiales con grandes cantidades de agua (USGS). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 211)

Aguas de suelos. Aguas suspendidas en la capa superior del suelo o en la zona de aeración cercana a la superficie del suelo, que pueden descargarse hacia la atmósfera por evapotranspiración (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 211)

Aguas subterráneas. Aguas que se acumulan, tras atravesar capas porosas, en formaciones subterráneas denominadas acuíferos (SCAEI-2003). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 211)

Aguas de superficie. Aguas que fluyen por encima de la superficie de los suelos o están almacenadas sobre esta superficie. Incluyen depósitos artificiales, lagos, ríos y arroyos, glaciares, nieve y hielo (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 211)

Alcantarillado. Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias. (Tomado de www.businesscol.com/productos/.../glosario_serviciospublicos_a.htm)

Alcohol Carburante. Compuesto orgánico líquido, de naturaleza diferente a los hidrocarburos, que tiene en su molécula un grupo Hidroxilo (OH) enlazado a un átomo de carbono. Para efectos de la presente resolución se entiende como alcohol carburante al Etanol anhidro combustible desnaturalizado obtenido a partir de la biomasa. (Resolución 181069 de 2005).

Biodiesel: Metil/Etil éster producido por aceite vegetal o animal de la calidad de un diesel. (Ley 939 de 2004).

Combustible de madera. (Leña): madera que se utiliza en bruto, como combustible, para diversos fines, tales como cocinar, calentarse o producir electricidad, y madera empleada para obtener carbón vegetal (MADR, 2005).

Consumo de agua. Parte del uso de agua que no se distribuye a otras unidades económicas y que no retorna al medio ambiente (a los recursos hídricos, al mar o al océano) debido a que durante su uso se incorporó en productos, o fue consumida por los hogares o por el ganado. Se calcula como la diferencia entre el uso total y el suministro total; por consiguiente, puede incluir pérdidas debidas a la evaporación ocurrida durante la distribución y pérdidas ostensibles debidas a la desviación ilegal o a desperfectos en los medidores (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 211)

Consumos facturados en metros cúbicos (m³). Corresponde al total de metros cúbicos facturados en el periodo, para cada uno de los estratos y usos. (Tomado de www.sui.gov.co/acueducto/consolidado_comercial/)

Consumo final efectivo de los hogares. Valor del consumo de bienes y servicios adquiridos por hogares individuales, incluidos los gastos en bienes y servicios no de mercado vendidos a precios que no son económicamente significativos, y el valor de los gastos sufragados por el Gobierno y las instituciones sin fines de lucro al servicio de los hogares (ISFLSH) (SCN 2008, párr. 9.81). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 212)

Consumo intermedio. Valor de los bienes y servicios consumidos como insumos en un proceso de producción, excluidos los activos fijos, cuyo consumo se registra como consumo de capital fijo; los bienes o servicios pueden transformarse o consumirse en el proceso productivo (sobre la base del SCN 2008, párr. 6.213). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 212)

Cuerpo de agua. Tierras cubiertas permanentemente por agua, ya sea de origen natural, tales como ríos, quebradas, riachuelos, lagunas y ciénagas, o de origen artificial, como embalses y represas. (DANE 2012)

Cuerpo receptor. Cualquier masa de agua natural o de suelo que recibe la descarga del afluente final. Glosario de Términos Técnicos de servicios. (Tomado de http://www.superservicios.gov.co/c/document_library)

Diesel corriente. El diesel corriente, o el aceite combustible para motores (ACPM), es una mezcla de hidrocarburos entre 10 y 28 átomos de carbono formada por fracciones combustibles proveniente de diferentes procesos de refinación del petróleo tales como destilación atmosférica y ruptura catalítica.
http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles3.html

Dotación neta máxima. Es la cantidad máxima de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas que ocurran en el sistema de acueducto. (c.f. MADS 2009)

Establecimiento. Se define como una empresa, o parte de una empresa, situada en un único emplazamiento y en el que sólo se realiza una actividad productiva o en el que la actividad productiva principal representa la mayor parte del valor agregado. (c.f. glosario cuentas nacionales-julio 2012)

Etanol anhidro combustible desnaturalizado: Tipo de alcohol etílico mezclado con desnaturalizantes que se caracteriza por tener muy bajo contenido de agua y ser compatible para mezclar con gasolinas en cualquier proporción para producir un combustible oxigenado con mejores características de eficiencia termodinámica y ambiental. El Etanol anhidro combustible desnaturalizado deberá cumplir con lo establecido en la Tablas 1B de la Resolución 1565 del 27 de Diciembre de 2004 o aquellas normas que la modifiquen, adicionen o deroguen. (Resolución 181069 de 2005).

Exportaciones de bienes y de servicios. Las exportaciones de bienes y servicios consisten en ventas, trueque, regalos o donaciones, de bienes y/o servicios de los residentes a no residentes. (c.f. SEEA 2012. Pág. 298).

Extracción. Cantidad de agua retirada de cualquier fuente, en forma o bien permanente, o bien transitoria, en un lapso dado, para consumo final y para actividades de producción. El agua utilizada para la generación de energía hidroeléctrica también se incluye en la extracción. El total de extracción de agua puede desglosarse en función del tipo de fuente, como recursos hídricos u otros recursos, y en función del tipo de uso (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 213)

Formación bruta de capital fijo. Valor total de las adquisiciones, menos las disposiciones, de activos fijos efectuadas por un productor durante el período contable, más ciertos gastos específicos en servicios que incrementan el valor de los activos no producidos. (c.f. glosario cuentas nacionales-julio 2012)

Fuel Oil. El combustóleo también conocido como fuel Oil No. 6, es un combustible elaborado a partir de productos residuales que se obtienen de los procesos de refinación del petróleo.

http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles6.html

Gas natural. El gas natural es una mezcla de hidrocarburos livianos en estado gaseoso, que en su mayor parte está compuesta por metano y etano, y en menor proporción por propano, butanos, pentanos e hidrocarburos más pesados. Si el contenido de hidrocarburos de orden superior al metano es alto se le denomina gas rico, de lo contrario se conoce como gas seco. Las principales impurezas que puede contener la mezcla son vapor de agua, gas carbónico, nitrógeno, sulfuro de hidrógeno y helio, entre otros.

http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/gasnatural.html

Gas domiciliario. Distribución de combustibles gaseosos (gas natural, gas manufacturado) por sistemas de tuberías desde la estación distribuidora hasta usuarios residenciales, industriales, comerciales y de otro tipo. (CIU. Rev. 4. 2012).

Gas licuado del petróleo. El GLP es una mezcla de hidrocarburos livianos constituida principalmente por C3's (propano y compuestos derivados de éste) y C4's (butanos y compuestos derivados de éstos), en proporciones variables. En condiciones normales es gaseosa y al comprimirla Pasa a estado líquido. Puede producirse en plantas de procesamiento de gas natural o en refinerías, especialmente en plantas de ruptura catalítica.

http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/glp.html

Gasolina de aviación. La gasolina de aviación grado 100, conocida igualmente como "Avigas", es un combustible de alto índice antidetonante (alto octanaje), producida a partir de gases de refinería (butilenos e isobutanos) que se hacen reaccionar con un catalizador (ácido sulfúrico) en un proceso denominado alquilación para obtener un componente denominado "alquilato". Al alquilato se le adicionan compuestos aromáticos (tienen mayor octanaje) de tal manera que se alcance un octanaje motor (MON) de 100 como mínimo. Para conseguir la capacidad antidetonante de 130 se le adiciona tetraetilo de plomo; por esta razón este producto también se denomina gasolina de aviación 100-130.

http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles9.html

Gasolina corriente. La gasolina corriente es una mezcla compleja donde puede haber de 200 a 300 hidrocarburos distintos, formada por fracciones combustibles provenientes de diferentes procesos de refinación del petróleo, tales como destilación atmosférica, ruptura catalítica, ruptura térmica, alquilación, reformado catalítico y polimerización, entre otros.

http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles1.html

Gasolina extra. La gasolina extra es una mezcla compleja de 200 a 300 hidrocarburos diferentes, formada por fracciones combustibles provenientes de distintos procesos de refinación del petróleo, tales como destilación atmosférica, ruptura catalítica, ruptura térmica, alquilación, reformado catalítico y polimerización, entre otros.

http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles2.html

Gastos corrientes en protección ambiental. Los gastos corrientes en protección ambiental comprenden fundamentalmente los bienes o servicios producidos cuya utilización tienen una duración inferior a un año y dentro de los cuales pertenecen los costos de personal, costos de operación y el mantenimiento de instalaciones y equipos. Incluye los costos de los servicios ambientales proporcionados por terceros y los gastos por actividades de Investigación y Desarrollo. (Definición propia de la Cuenta satélite ambiental).

Importaciones de bienes y servicios. Las importaciones de bienes y servicios consisten en la compra, permuta, recibos de regalos o donaciones, de bienes y servicios por residentes a no residentes. (c.f. SEEA 2012. Pág. 300).

Madera aserrada. Madera cortada o dividida con sierra. Madera aserrada al hilo, producida mediante un proceso de labrado y madera cepillada. (MADR, 2005).

Madera en bruto. Madera en estado natural tal como se corta y se cosecha, con o sin corteza, rolliza, partida, escuadrada, en bruto. Abarca toda la madera extraída dentro y fuera de los bosques naturales y plantaciones industriales durante el año civil (calendario), e incluye las rolas para aserrar y para chapa, rolas para pulpa y otra madera rolliza industrial. Se incluye la leña y las astillas partículas de desechos o de residuos industriales idóneos para la fabricación de tableros y pulpa. (MARN-SEFORVEN. 1990).

Madera en rollo industrial. (Troncos de madera): madera en rollo que se utiliza con fines industriales, tal como está (por ejemplo, como postes de transmisión o pilotes) o como materia prima que luego se transforma en productos industriales como madera aserrada, paneles o pasta. Véase también madera en rollo (FAO, 1996).

Madera en rollo. Madera en bruto. Madera en estado natural, tal como se corta o cosecha de otra manera, con o sin corteza, rolliza, partida, escuadrada en bruto o en otras formas (por ejemplo, raíces, tocones, protuberancias, etc.). Puede ser también impregnada (por ejemplo, postes telegráficos) o habersele dado forma o aguzado en forma tosca. Abarca toda la madera extraída, es decir, las cantidades tomadas de los bosques y de árboles fuera del bosque, incluyendo la madera recuperada del desmonte natural y de pérdidas de explotación.

<http://www.asodoble.com/doc/caracteristicas-y-estructura-del-sector-forestal.pdf>

Madera para pasta. Madera en bruto, salvo trozas, para pulpa, tableros de partículas o de fibra. La madera para pulpa puede ser con o sin corteza, rolliza o partida. (MADR, 2005).

Mineral indicado (Reservas indicadas). Categorización de reservas de mineral a partir de la base de la certeza geológica y la factibilidad económica de recuperación. El volumen se determina por puntos de información que distan entre 500 y 1.500 m, el uno del otro; esto equivale a una influencia de hasta 500 m entre los 250 y los 750 m contados a partir del punto de información. (Adaptado de Ministerio de Minas y Energía, 2004. Pág. 21 y Empresa Colombiana de Carbón Ltda. 1995. Pág. 7).

Mineral inferido (Reservas inferidas). Categorización de reservas de mineral a partir de la base de la certeza geológica y la factibilidad económica de recuperación. El volumen se determina por puntos de información que distan entre 1.500 y 4.500 m, el uno del otro; esto equivale a una influencia de hasta 1.500 m, comprendida entre los 750 y los 2.250 m, contados a partir de un punto de información. (Adaptado de Ministerio de Minas y Energía, 2004. Pág. 21 y Empresa Colombiana de Carbón Ltda. 1995. Pág. 7).

Mineral medido (Reservas medidas). Categorización de reservas de mineral a partir de la base de la certeza geológica y la factibilidad económica de recuperación. El volumen se determina por puntos de información que distan hasta 500 m, el uno del otro; esto equivale a una influencia de hasta 250 m a partir de un punto de información. (Adaptado de Ministerio de Minas y Energía, 2004. Pág. 21 y Empresa Colombiana de Carbón Ltda. 1995. Pág. 7).

Petróleo crudo. Un aceite mineral de origen fósil, extraído por medios convencionales a partir de depósitos subterráneos y que comprende el líquido o hidrocarburos cerca al líquido con impurezas asociadas, tales como azufre y metales. (Traducido de InterEnerStat, 2010. Pág.16)

Principio de residencia. La cobertura geográfica de las cuentas de energía, se basa en todas las unidades institucionales que son residentes de una economía nacional en particular - independientemente de dónde se encuentren. Aquellas que no son unidades residentes se consideran parte del resto del mundo y fuera del alcance. Una unidad institucional se dice que es una unidad residente de un país cuando su centro de interés económico predominante es en el territorio económico del país. En general, el territorio económico se alinearán con el límite físico de un país, pero existe un tratamiento especial a las zonas de libre comercio, los centros financieros extraterritoriales, embajadas y organizaciones internacionales, etc. Esta cobertura geográfica se conoce como el principio de residencia. (cf. IRES 2011. Pág. 160)

Producción. Es un proceso físico, realizado bajo la responsabilidad, control y gestión de una unidad institucional, en el que se utilizan mano de obra y activos para transformar insumos de bienes y servicios en productos de otros bienes y servicios. (c.f. CEPAL, SCN 2008. Capítulo 1. Pág.7)

Queroseno tipo Jet Fuel. El Jet A-1: también conocido como turbocombustible, turbosina o JP-1A, es un destilado medio proveniente de la destilación atmosférica del petróleo, con características especiales de calidad, que es tratado químicamente para eliminar compuestos azufrados tales como sulfuros, mercaptanos y ácidos nafténicos, que pueden tener un comportamiento corrosivo.
http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles7.html

Queroseno. El queroseno es un destilado medio proveniente de la destilación atmosférica del petróleo, consistente en una mezcla homogénea de hidrocarburos esencialmente libres de agua y de compuestos ácidos o básicos.
http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles5.html

Reciclaje. Reciclaje es el procesamiento de residuos y desechos metálicos y no metálicos recuperados en materia prima secundaria, que involucra un proceso de transformación mecánico o químico (CIIU revisión 3, 1998).

Recuperación. Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden ser sometidos a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos (Decreto 1713 de 2002). Ejemplo: Seleccionar de una bolsa de basura las hojas que puedan ser re-usadas, reutilizadas o recicladas.

Reservas posibles. Son aquellas reservas adicionales en las que el análisis de datos de geociencia e ingeniería sugieren que es menos probable que sean recuperadas que las reservas probables. Las cantidades últimas totales recuperadas del proyecto tienen una baja probabilidad de exceder la suma de las reservas probadas más las probables, más las posibles (3P), lo cual equivale al escenario estimado alto. En este contexto, cuando los métodos probabilísticos se utilizan, debe haber por lo menos un 10% de probabilidad de que las cantidades realmente recuperadas serán iguales o excederán el estimativo. (Anexo Acuerdo 11 de 2008 de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH. Pág. 20).

Reservas probables. Son las reservas adicionales en las que los análisis de datos de geociencia e ingeniería indican que es menos probable que sean recuperadas que las reservas probadas, pero aparentemente tienen mayor certeza de ser recuperadas que las reservas posibles. Es igualmente probable que las cantidades reales que están por recuperar sean mayores o menores que la suma de las reservas probadas y las reservas probables (2P) estimadas. En este contexto, cuando se usan los métodos probabilísticos, debe haber por lo menos un 50% de probabilidad de que las cantidades realmente recuperadas serán iguales o excederán el estimativo 2P. (Anexo Acuerdo 11 de 2008 de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH. Pág.19).

Reservas probadas. Son las cantidades de hidrocarburos que, por el análisis de los datos de geociencia e ingeniería puede estimarse con certeza razonables que van a ser comercialmente recuperables, a partir de una fecha dada, de yacimientos conocidos y bajo condiciones económicas, métodos de operación, y regulaciones gubernamentales definidas. Si se utilizan métodos determinísticos, el término “certeza razonable” expresa un alto grado de confianza de que las cantidades serán recobradas. Si se utilizan los métodos probabilísticos, debe haber por lo menos un 90% de probabilidad de que las cantidades realmente recuperadas igualarán o superarán el estimativo. (Anexo Acuerdo 11 de 2008 de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH. Pág. 20).

Suscriptores o suscriptor. De acuerdo con el artículo 14, numeral 14.31 de la Ley 142 de 1994 es la persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos. (Manual de la SUI pág. 113)
http://www.sui.gov.co/suibase/normatividad/MANUAL_GENERAL_AGOSTO.pdf

Tableros de madera. Tableros de madera. La categoría de los tableros de madera constituye un agregado. En las estadísticas de producción y comercio, representa la suma de hojas de chapa, madera terciada y tableros de partículas y de fibra.
<http://www.fao.org/docrep/012/i1521m/i1521m04.pdf>

Los siguientes productos se consideran tableros de madera (MADR, 2005):

- Hojas de chapa: hojas delgadas de madera de espesor uniforme, obtenidas por desenrollado, guillotinado o por aserrío, que se emplean en la fabricación de madera terciada, tableros laminados, muebles, envases de chapa, etc.

- **Madera terciada:** se refiere a la madera terciada de chapa, tableros con alma, incluso madera enchapada, placas para carpintero, tableros enlistonados, tableros de ripia, tableros celulares y madera terciada compuesta. La madera terciada de chapa es la que se fabrica encolando dos o más chapas. Las chapas suelen colocarse con el hilo atravesado generalmente en ángulo recto.

Los tableros con alma son aquellos que tienen una capa central generalmente más gruesa que las otras, resistente, compuesta de tablas angostas, bloques o listones de madera yuxtapuestos, encolados o no. Los tableros celulares son los que tienen un alma de construcción celular y los compuestos los que tienen un alma o algunas capas de un material que no consiste ni en chapas ni en madera maciza.

- **Tableros de fibra:** tablero fabricado con fibras de madera u otros elementos lignocelulósicos utilizando como ligazón primaria las fibras afieltradas y sus propiedades de cohesión inherentes. Se puede emplear materiales aglutinantes y/o aditivos. Suelen prensarse con prensa lisa, pero también se pueden moldear.

- **Tableros de partículas:** material en lámina fabricado con partículas de madera u otras materias lignocelulósicas (por ejemplo, astillas, hojuelas, virutas, etc.) aglomeradas por medio de un aglutinante orgánico y uno o más de los agentes que se mencionan a continuación: calor, presión, humedad, catalizador, etc.

Uso de agua. Agua que es incorporada por una unidad económica. El uso de agua es la suma del uso de agua dentro de la economía y el uso de agua del medio ambiente (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 215)

Uso de agua del medio ambiente. Agua extraída de los recursos hídricos, los mares y los océanos, y recogida de la precipitación por una unidad económica, incluida la agricultura de secano (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 215)

Uso de agua dentro de la economía. Ingreso de agua en una unidad económica, aportada por otra unidad económica (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 215)

Uso de agua recibida de otras unidades económicas. Cantidad de agua entregada a una unidad económica por otra unidad económica (EDG). (c.f. NU 2013. Glosario pág. 215)

7. BIBLIOGRAFÍA

Arias, J.(s.f.). *Oferta de productos forestales maderables y no maderables con potencial económico en un bosque de tierra firme de la Amazonia colombiana*. Recuperado en febrero de 2013 del sitio web de la Universidad Nacional: http://www.bdigital.unal.edu.co/3384/25/9789587018547_Part11.pdf

Australian bureau of statistics. (2010). *Water Account Australia 2008–09*. Canberra.

_____. (2006). *Water Account Australia 2004–05*. Canberra.

Banco de Guatemala (BANGUAT) e Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (URL, IARNA). (2009). *Compendio de cuadros estadísticos del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala (SCAEI)*. Periodo 2001-2006. Guatemala.

Comisión de las Comunidades Europeas-Eurostat, Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización de Cooperación y Desarrollos Económicos (OCDE), Naciones Unidas (NU), Banco Mundial (BM). (1993). *Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)*, Bruselas/Luxemburgo, Nueva York, Paris, Washington D.C.

Comisión Europea (Eurostat), Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Banco Mundial (BM) (2012). *System of Environmental Economic Accounting. Central Framework (SEEA)*. New York: United Nations.

Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional (FMI), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), Naciones Unidas, Banco Mundial (BM) (2013). *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*. Comisión para América Latina y el Caribe (CEPAL). Versión oficial en español.

Congreso de Colombia. Ley 99 de 1993. Santafé de Bogotá. 1993, Ley 689 de 2001.

Consejo Directivo de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, ANH. Acuerdo 11 de septiembre 16 de 2008. Bogotá

Contraloría General de la República (CGR) (2002). *Cuentas Ambientales en Colombia: Avances del CICA*. Bogotá.

Contraloría General de la República (CGR), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2012). *Apoyo técnico para realizar una propuesta dirigida a determinar la viabilidad de desarrollar la cuenta de ecosistemas en el marco de la contabilidad nacional*. Contrato 424 de 2012 – Luz Dary Yepes Rubiano-Bogotá.

Decreto 00155 de 2004.Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2008). *Censo general 2005 nivel nacional*. Bogotá: DANE

_____. (2000a). Metodología Cuentas Nacionales de Colombia, Año base 2000. Colombia.

_____ (2000b). *Clasificación de Actividades Económicas de Cuentas Nacionales, Nueva Base, basada en la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIUrev.3 a.c.)*. Colombia

_____ (2000-2009). *Encuesta Anual Manufacturera (EAM)*. Colombia.

_____ (2008). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas revisión 3.1 adaptada para Colombia*.

_____. (2004). *Clasificación Central de Productos rev. 1.0 adaptada para Colombia CPC*. Colombia

_____ (2011). *Manual del Sistema de Gestión de la Calidad*. Bogotá: DANE.

_____ (2011). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas revisión 4 adaptada para Colombia*.

_____ (2012). *Glosario Cuentas Nacionales*. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales. Documento interno de trabajo sin publicar.

Departamento Nacional de Planeación (DNP) (2005). *Visión Colombia II Centenario: 2019 Propuesta para discusión*.

_____ (2010). *Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 prosperidad para todos*.

_____ (2011). *Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) 3700*.

_____ (3a. edición). *Bases de Contabilidad Nacional. Según el SCN 1993*.

Duevenvoorden, J.F.; Balslev, H.; Cavelier, J.; Grandez, C.; Tuomisto, H. y Valencia, R. (Eds) (2001) *Evaluación de vegetales no maderables en la Amazonía noroccidental*. IBED, University van Amsterdam. Amsterdam.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística (2013). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua*. Naciones Unidas. Nueva York, 2013.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística (2012). *Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Agua (RIEA)*. Informes estadísticos Serie M No. 91. Naciones Unidas. Nueva York, 2012.

Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Estadística. (2006). *Estudios de métodos. Serie F No 85. Manual de contabilidad nacional. Cuentas Nacionales: Introducción Práctica*, del sitio web.
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/seriesF_85s.pdf.

_____ (1997). *Glosario de estadísticas del medio ambiente*. Nueva York.

_____ y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Dependencia de Economía y Comercio. División de Tecnología, Industria y Economía. (2002). *Estudios de Métodos. Serie F No 78. Manual de Contabilidad Nacional. Contabilidad Ambiental y Económica Integrada. Manual de Operaciones*, del sitio web.
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_78S.pdf.

_____ (1992). *Estudios de Métodos. Serie F No 56. Estadísticas de Energía: Manual para los Países en Desarrollo*. Nueva York, del sitio web.
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_56S.pdf.

_____ (1983). *Estudios de Métodos. Serie F No 29. Conceptos y Métodos en Materia de Estadísticas de la Energía, con Especial Referencia a las Cuentas y Balances Energéticos*, del sitio web.
http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesF/SeriesF_29S.pdf

_____ (2009). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para los Recursos Hídricos*. Borrador para discusión. New York.

_____ (2012). *SEEA-Water. System of Environmental Economic Accounting for Water*. New York.

_____ (2011). *System of Environmental Economic Accounting for Energy (SEEA-Energy)*. Documento Borrador.
Empresa Colombiana de Carbón Ltda., (ECOCARBON) (1995). *Sistema de clasificación recursos y reservas*.

Ecopetrol. Catálogo de productos, del sitio web
http://www.ecopetrol.com.co/especiales/Catalogo_de_Productos/Combustibles3.

European Commission, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, World Bank (SCAE-EE 2013). *System of Environmental- Economic Accounting 2012. Experimental Ecosystem Accounting*. White cover publication, pre-edited text subject to official editing.

Eurostat 2002. SERIEE. *Environmental Protection Expenditure Accounts Compilation Guide*.

_____ (2005). *Environmental expenditure statistics: Industry data collection hand*.

_____ (2007). *Environmental expenditure statistics: General government and Specialised Producers data Collection hand book*.

_____ (2007). 71/environmental statistics and accounts module 71401: *environmental accounts. Namea energy*, del sitio web.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/HU%20482%20NAMEA%20Energy.pdf.

_____ (2009). *The Environmental goods and services sector*.

_____ (2012). <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/> (recuperado 10 septiembre 2012)

_____ (2008). *Environment & Energy*. del sitio web.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/AT%20480%20Energy.pdf.

European Commission and Statistical Office of the European Communities (EUROSTAT). (2002). *European Framework for Integrated Environmental and Economic Accounting for forest (IEEAF)*.

_____. (1999). *European Framework for Integrated Environmental and Economic Accounting for forest (IEEAF), Results of Pilots Applications*

Forero, J. (1998). *Bases para la financiación del sistema forestal productivo*. Bogotá.

GWP (Asociación mundial para el agua); TAC (Comité de Consejo Técnico). (2000). *Manejo Integrado del Recurso Hídrico. Global Water Partnership*. Estocolmo.

IDEAM (2010). *Informe anual sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables en Colombia. Estudio nacional del agua relaciones de demanda de agua y oferta hídrica*. Bogotá, Colombia.

_____. (2011). *Boletín Forestal periodo 2008-2010*. Bogotá: IDEAM.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (2013). *Protocolos de aprovechamiento para las especies Myrciaria dubia, Euterpe precatoria y Oenocarpus bataua*. Bogotá: SINCHI.

_____. (2000 – 2006). *Serie de estadística sobre extracción y producción de productos de madera*. Colombia.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (s.f.). *Protocolo de aprovechamiento in situ de la especie de uso artesanal werregue (Astrocaryum standleyanum) en el resguardo de Togoromá, Litoral del San Juan – Chocó*. Bogotá: AvH. Recuperado en abril de 2013 del sitio web del IAvH: http://humboldt.org.co/biocomercio/investigacion/procolos_aprovechamiento_in_Situ_a_rtesanales.htm

_____. (s.f.). *Protocolo de aprovechamiento in situ de la especie de uso artesanal Paja Blanca (Calamagrostis effusa) en Tibaná – Boyacá*. Bogotá: AvH. Recuperado en abril de 2013 del sitio web del IAvH: http://humboldt.org.co/biocomercio/investigacion/procolos_aprovechamiento_in_Situ_a_rtesanales.htm.

_____. (s.f.). *Plan de manejo general de áreas silvestres para la producción de frutos de jagua o huitó (Genipa americana)*. Bogotá: AvH. Recuperado en abril de 2013 del sitio web del IAvH: http://humboldt.org.co/biocomercio/investigacion/procolos_aprovechamiento_in_Situ_a_rtesanales.htm.

Instituto Nacional de Recursos Naturales (INDERENA) (1992). *Informe de la gestión de la división de bosques*. Santafé de Bogotá: INDERENA.

InterEnerStat (2010). *IEA. Harmonisation of Definitions of Energy Products and Flows*. http://www.iea.org/interenerstat_v2/meeting/products_final.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). *Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México*. http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/scn/c_anuales/c_econecol/scee_46.aspx (recuperado 10 septiembre 2012)

Ley 939 de 2004. Por medio de la cual se subsanan los vicios de procedimiento en que incurrió en el trámite de la Ley 818 de 2003 y se estimula la producción y comercialización de biocombustibles de origen vegetal o animal para uso en motores diesel y se dictan otras disposiciones. Congreso de la República.

Mesa, L. (2011). *Etnobotánica de Palmas en la Amazonia Colombiana: Comunidades Indígenas Piapocos del río Guaviare, como estudio de caso*. Bogotá: UN.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2005). *Observatorio Agrociudades Colombia, Documento de trabajo No 95, Características y Estructura del Sector Forestal-Madera- Muebles en Colombia*.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Documento final. Colombia.

_____ (2009). *Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS)*.

Ministerio de Desarrollo Económico, Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico. (2000). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS)* Bogotá D.C.

Ministerio de Minas y Energía. Instituto Colombiano de Geología y Minería. (2004). *El carbón Colombiano. Recursos, reservas y calidad*. Bogotá.

NSI of Bulgaria, Sofía. (2008). Final Technical Implementation Report. Pilot Study on Energy Accounts, sitio web.

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/BG%20491%20Energy.pdf.

Organización de Naciones Unidas (ONU). Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. (1992).

_____ (2012). *Río+20*. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible.

_____ (2011). *International Recommendations for Energy Statistics (IRES)*.

_____ (2011). *International Recommendations for Energy Statistics (IRES)*. <http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc11/BG-IRES.pdf>

_____ (2013). Consejo Económico y Social. Comisión de Estadística. 44º período de sesiones 26 de febrero a 1 de marzo de 2013. Informe del Comité de Expertos sobre contabilidad ambiental y económica. New York.

Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2010). *Anuario FAO de productos forestales*.

_____ (1996). *Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO*.

Presidencia de la República. *Decreto 727 del 7 de marzo de 2007*. Bogotá

PROMIGAS. (2009). *Informe del sector de gas natural. 2008, 2009, 2010*. Bogotá. Colombia.

Resolución 181069 de 2005. Por la cual se modifica la Resolución 180687 del 17 de junio de 2003 y se establecen otras disposiciones. Ministerio de Minas y Energía.

Secretaria Distrital de Ambiente (SDA) (2009). *Manual de productos no maderables de frecuente comercialización en Bogotá, D.C.* Bogotá: SDA.

Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de Guatemala.
<http://www.banguat.gob.gt/inveco/notas/articulos/envolver.asp?karchivo=8701&kdisc=s>
i. (recuperado 13 septiembre 2012)

Statistics Canada. *Canadian System of Environmental and Resource Accounts - Material and Energy Flow Accounts (MEFA)*.
[http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=5115&lang=en](http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV.pl?Function=getSurvey&SDDS=5115&lang=en&db=imdb&adm=8&dis=2)
&db=imdb&adm=8&dis=2.

Statistics Newzealand. (2002). *Energy Flow Account. 1996-1999. Environmental Accounts*, página web.
<http://search.stats.govt.nz/search?w=energy&af=ctype%3Astatistics>.

Statistics Norway. (2009). *Environmental Economic Accounts Energy accounts: Requirements for energy statistics in NAMEA energy use tables. 2008 Final Technical Implementation Report to Eurostat*, sitio web.
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/NO%20469%20Energy.pdf)
/NO%20469%20Energy.pdf.

Statistics Portugal. (2008). *Environment statistics and accounts. Environmental accounts (module 71401). Action c: Pilot Study on Energy Accounts*. Lisboa, sitio web.
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/PT%20479%20ENERGY.pdf)
/PT%20479%20ENERGY.pdf

Statistics Sweden. (2009). *Energy accounting and the NAMEA. Monetary aspects and international transports*, sitio web.
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/environmental_accounts/documents/SE%20472%20Energy.pdf)
/SE%20472%20Energy.pdf.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. *Estudio sectorial de acueducto y alcantarillado 2006-2009*. Bogotá.

Unidad de Planeación Minero energética (UPME). (2010). *Boletín estadístico de minas y energía 1990-2010*. Bogotá: UPME.

—. (2009). *Cadena del Petróleo*, sitio web.
http://www.upme.gov.co/Docs/CADENA_PETROLEO_2009.pdf.

—. (2008). *Boletín Estadístico de Minas y Energía 2003-2008*, sitio web.
http://www.upme.gov.co/Docs/Boletin_Estad_Minas_Energy_2003_2008.pdf.

—. (2007). *Balances Energéticos 1975 – 2006*, sitio web.
http://www.upme.gov.co/Docs/balance_energetico_2006.pdf.

8. ANEXOS

Anexo A. Nomenclatura cuentas nacionales sector industria manufacturera

Códigos	Descripción
10	Producción, transformación y conservación de carne y pescado
11	Elaboración de aceites y grasas animales y vegetales
12	Elaboración de productos lácteos
13	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y alimentos preparados para animales; elaboración de productos de panadería, macarrones, fideos, alcuquuz y productos farináceos similares
14	Elaboración de productos de café
15	Ingenios, refinerías de azúcar y trapiches
16	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería
17	Elaboración de otros productos alimenticios ncp
18	Elaboración de bebidas
19	Fabricación de productos de tabaco
20	Preparación e hilatura de fibras textiles; Tejeduría de productos textiles; acabado de productos textiles no producidos en la misma unidad de producción
21	Fabricación de otros productos textiles
22	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo; fabricación de prendas de vestir; preparado y teñido de pieles
23	Curtido y preparado de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y similares; artículos de talabartería y guarnicionería
24	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería
25	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón
26	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones
27	Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear
28	Fabricación de sustancias y productos químicos
29	Fabricación de productos de caucho y de plástico
30	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
31	Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
32	Fabricación de maquinaria y equipo ncp
33	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática; fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos ncp; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones; fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte
35	Fabricación de muebles
36	Industrias manufactureras ncp

Fuente: DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (DSCN)

Anexo B⁶¹. Clasificación Internacional Uniforme de Productos de Energía (SIEC, siglas en inglés^a)

Section/Division/ Group	Class	Title	CPC Link	HS Link
0		Coal		
01		Hard coal	11010*	2701.11
011	0110	Anthracite		
012		Bituminous coal		
	0121	Coking coal	11010*	2701.19
	0129	Other bituminous coal	11010*	2701.20
02		Brown coal		
021	0210	Sub-bituminous coal	11030*	2702.10*
022	0220	Lignite	11030*	2702.10*
03		Coal products		
031		Coal coke		
	0311			
		Coke oven coke	33100*	2704*
	0312	Gas coke	33100*	2704*
	0313	Coke breeze	33100*	2704*
	0314	Semi cokes	33100*	2704*
032	0320	Patent fuel	11020	2701.20
033	0330	Brown coal briquettes (BKB)	11040	2702.20
034	0340	Coal tar	33200*	2706
035	0350	Coke oven gas	17200*	2705*
	036	Gas works gas (and other manufactured gases for distribution)	17200*	2705*
037		Recovered gases		
	0371	Blast furnace gas	17200*	2705*
	0372	Basic oxygen steel furnace gas	17200*	2705*
	0379	Other recovered gases	17200*	2705*
039	0390	Other coal products	33500* 34540*	2712.90* 2707*, 2708.10*, .20
1		Peat and peat products		
11		Peat		
111	1110	Sod peat	11050*	2703*
112	1120	Milled peat	11050*	2703*
12		Peat products		
121	1210	Peat briquettes	11050*	2703*
			11050*	2703*
			33100*	2704*
129	1290	Other peat products	33200* 33500*	2706* 2712.90*
2		Oil shale / oil sands		
20		Oil shale / oil sands		
	200 2000	Oil shale / oil sands	12030	2714.10
3		Natural gas		
30		Natural gas		
	300 3000	Natural gas	12020	2711.11, .21
4		Oil		
41		Conventional crude oil		
	410 4100	Conventional crude oil	12010*	2709*
42		Natural gas liquids (NGL)		

⁶¹ El SIEC no tiene versión oficial en español.

Section/Division/ Group	Class	Title	CPC Link	HS Link
43	420 4200	Natural gas liquids (NGL)	33420*	2711.19*, .29*
		Refinery feedstocks		
44	430 4300	Refinery feedstocks	x	x
		Additives and oxygenates		
45	440 4400		34131* 34139* 34170* Otros	2207.20*, 2905.11, 2909.19*, otros
		Additives and oxygenates		
46	450 4500	Other hydrocarbons	12010* 34210*	2709*, 2804.10
		Oil productos		
46	461 4610	Refinery gas	33420*	2710.11*
	462 4620	Ethane	33420*	2710.19*, .29
46	463 4630	Liquefied petroleum gases (LPG)	33410*	2711.12*, .13
	464 4640	Naphtha	33330*	2710.11*
46	465	Gasolines		
	4651	Aviation gasoline	33310*	2710.11*
46	4652	Motor gasoline	33310*	2710.11*
	4653	Gasoline-type jet fuel	33320*	2710.11*
46	466	Kerosenes		
	4661	Kerosene-type jet fuel	33342*	2710.19*
46	4669	other kerosene	33342*	2710.19*
	467	Gas oil / diesel oil and Heavy gas oil		
46	4671	Gas oil/diesel oil	33360*	2710.19*
	4672	Heavy gas oil	33360*	2710.19*
468	4680	Fuel Oil	33370*	2710.19*
46	469	Other Oil products		
	4691	White spirit and special boiling point industrial spirits	33350* 33330*	2710.11* 2710.11*
46	4692	Lubricants	33380*	2710.19*
	4693	Paraffin waxes	33500*	2712.20*
46			33500*	2713.11*, .12
	4694	Petroleum coke	34540*	2708.20*
46	4695	Bitumen	33500*	2713.20*
			33330*	2710.11*
46			33350*	2710.19
			33380*	2710.19
46			33420	2711.14
				2712.10*, .20*, .90*
5			33500	2713.90
		Biofuels		
51		Solid biofuels		
		Fuelwood, wood residues and by-products		
51	511			
	5111	Wood pellets	39280*	4401.30*
51	5119	Other Fuelwood, wood residues and by-products	3130 31230 39280*	4401.10 4401.21, .22, 4401.30*
	512 5120	Bagasse	39140*	2303.20*
513	5130	Animal waste	34654*	3101*
514	5140	Black liquor	39230*	3804.00*
515	5150	Other vegetal material and residues	30120*	2302*

Section/Division/ Group	Class	Title	CPC Link	HS Link
			39150*	0901.90*, 1802*
			1913	1213
			21710	2304-2306
			34654*	3101
	516 5160	Charcoal	34510	4402
52		Liquid biofuels		
	521 5210	Biogasoline	34131*	2207.20*
			34139*	2905.11*, .13, .14
			34170*	2909.19*
	522 5220	Biodiesel	35490*	3824.90*
	523 5230	Bio jet kerosene	x	x
	529 5290	Other liquid biofuels	x	x
53		Biogases		
	531	Biogases from anaerobic fermentation		
	5311	Landfill gas	33420*	2711.29*
	5312	Sewage sludge gas	33420*	2711.29*
	5319	Other biogases from anaerobic fermentation	33420*	2711.29*
6	532 5320	Biogases from thermal processes	x	x
		Waste		
61		Industrial waste		5003; 5103.20, .30; 5104; 5202; 5505;
		Industrial waste	3921x	6309; 6310
			39220	4115.20
			39240	4707
			39250	4004
			39260	4012.20
			39270	3915
			39290	2525.30; 2601
62		Municipal waste		
	620 6200	Municipal waste	39910	3825.10
7		Electricity		
70		Electricity		
	700 7000	Electricity	17100	2716
8		Heat		
80		Heat		
	800 8000	Heat	17300	2201.90*
9		Nuclear fuels and other fuels n.e.c.		
91		Uranium, plutonium and thorium		
	910 9110	Uranium and thoirum ores	13000	2612.10
	9190	Other uranium, plutonium and thorium	33610	2844.10
			33620	2844.20
			33630*	2844.30*
			33710	8401.30
			33720	2844.50
92		Other nuclear fuels		
	920 9200	Other nuclear fuels	33690*	2844.40*
99		Other fuels n.e.c.		
	990 9900	Other fuels n.e.c.	x	x

Fuente. Recomendaciones Internacionales de Estadísticas Energéticas (IRES); 2011.

Anexo C. Unidades de conversión para los productos de energía

Producto	API	Poder calorífico BTU/GALON	Poder calorífico (TJ) por Bls	Poder calorífico (TCAL) POR Bls
Gasolina regular	59,3	117.943	0,005226	0,00125
Gasolina extra	56	119.639	0,005301	0,00127
Bencina	71,3	111.772	0,004953	0,00118
Cocinol	71,3	111.772	0,004953	0,00118
Avigas	67,2	113.880	0,005046	0,00121
Jet -a	45,17	125.207	0,005548	0,00132
Glp	ND	83.928	0,003719	0,00089
Queroseno	45,17	125.208	0,005548	0,00132
Acpm	32,54	131.702	0,005836	0,00139
Combustleo (diesel)	5,5	145.607	0,006452	0,00154
Asfalto	7,21	144.728	0,006413	0,00153
Arotar	-2	149.464	0,006623	0,00158
Disolventes alifáticos	60	117.583	0,00521	0,00124
Disolventes aromáticos	34,4	130.746	0,005793	0,00138
Ciclohexano	49,22	123.126	0,005456	0,0013
Bases parafínicas	25,21	135.472	0,006003	0,00143
Bases nafténicas	25,21	135.472	0,006003	0,00143
Ceras	41,6	127.044	0,005629	0,00135
Alcohol carburante		76.000	0,003368	0,00337
Biodiesel		125.247	0,00555	0,00555

Fuente: Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), Ministerio de Minas y Energía

Anexo D. Clasificación de Actividades y Gastos de Protección Ambiental (CAPA⁶²-2000)

- 1. Protección del aire y del clima**
 - 1.1 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR MODIFICACIÓN DE PROCESOS
 - 1.1.1 para la protección del aire
 - 1.1.2 para la protección del clima y de la capa de ozono
 - 1.2 TRATAMIENTO DE LOS GASES DE ESCAPE Y EL AIRE DE VENTILACIÓN
 - 1.2.1 para la protección del aire
 - 1.2.2 para la protección del clima y de la capa de ozono
 - 1.3 MEDICIÓN, CONTROL, ANÁLISIS, ETC.
 - 1.4 OTRAS ACTIVIDADES
- 2. Gestión de las aguas residuales**
 - 2.1 PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN POR MODIFICACIÓN DE PROCESOS
 - 2.2 REDES DE SANEAMIENTO
 - 2.3 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES
 - 2.4 TRATAMIENTO DE LAS AGUAS DE REFRIGERACIÓN
 - 2.5 MEDICIÓN, CONTROL, ANÁLISIS, ETC.
 - 2.6 OTRAS ACTIVIDADES
- 3. Gestión de residuos**
 - 3.1 PREVENCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE RESIDUOS POR MODIFICACIÓN DE PROCESOS
 - 3.2 RECOGIDA Y TRANSPORTE
 - 3.3 TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
 - 3.3.1 tratamiento térmico
 - 3.3.2 vertederos
 - 3.3.3 otras formas de tratamiento y eliminación
 - 3.4 TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS
 - 3.4.1 incineración
 - 3.4.2 vertederos
 - 3.4.3 otras formas de tratamiento y eliminación
 - 3.5 MEDICIÓN, CONTROL, ANÁLISIS, ETC.
 - 3.6 OTRAS ACTIVIDADES
- 4. Protección y descontaminación de suelos, aguas subterráneas y aguas superficiales**
 - 4.1 PREVENCIÓN DE LA INFILTRACIÓN DE CONTAMINANTES
 - 4.2 LIMPIEZA DE SUELOS Y MASAS DE AGUA
 - 4.3 PROTECCIÓN DE SUELOS CONTRA LA EROSIÓN Y OTROS TIPOS DE DEGRADACIÓN FÍSICA
 - 4.4 PREVENCIÓN DE LA SALINIZACIÓN DEL SUELO Y SU DESCONTAMINACIÓN
 - 4.5 MEDICIÓN, CONTROL, ANÁLISIS, ETC.
 - 4.6 OTRAS ACTIVIDADES
- 5. Reducción del ruido y las vibraciones (excluida la protección en el lugar de trabajo)**
 - 5.1 MODIFICACIONES PREVENTIVAS EN ORIGEN
 - 5.1.1 tráfico por carretera y ferroviario
 - 5.1.2 tráfico aéreo
 - 5.1.3 ruido causado por la industria y de otro tipo
 - 5.2 CONSTRUCCIÓN DE DISPOSITIVOS ANTIRRUÍDO Y ANTIVIBRACIONES
 - 5.2.1 tráfico por carretera y ferroviario
 - 5.2.2 tráfico aéreo
 - 5.2.3 ruido causado por la industria y de otro tipo
 - 5.3 MEDICIÓN, CONTROL, ANÁLISIS, ETC.
 - 5.4 OTRAS ACTIVIDADES
- 6. Protección de la biodiversidad y los paisajes**
 - 6.1 PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS ESPECIES Y EL HÁBITAT
 - 6.2 PROTECCIÓN DE PAISAJES NATURALES Y SEMINATURALES
 - 6.3 MEDICIÓN, CONTROL, ANÁLISIS, ETC.
 - 6.4 OTRAS ACTIVIDADES
- 7. Protección contra las radiaciones (excluida la seguridad exterior)**
 - 7.1 PROTECCIÓN DE LOS ENTORNOS
 - 7.2 TRANSPORTE Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS CON ALTO ÍNDICE DE RADIOACTIVIDAD
 - 7.3 MEDICIÓN, CONTROL, ANÁLISIS, ETC.
 - 7.4 OTRAS ACTIVIDADES
- 8. Investigación y desarrollo**
 - 8.1 PROTECCIÓN DEL AIRE Y EL CLIMA
 - 8.1.1 protección del aire
 - 8.1.2 protección de la atmósfera y el clima
 - 8.2 PROTECCIÓN DEL AGUA
 - 8.3 RESIDUOS
 - 8.4 PROTECCIÓN DE LOS SUELOS Y LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS
 - 8.5 REDUCCIÓN DEL RUIDO Y LAS VIBRACIONES
 - 8.6 PROTECCIÓN DE LAS ESPECIES Y EL HÁBITAT
 - 8.7 PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES
 - 8.8 OTRAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN VINCULADAS AL MEDIO AMBIENTE
- 9. Otras actividades de protección del medio ambiente**
 - 9.1 ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE
 - 9.1.1 administración, ordenamiento y similares
 - 9.1.2 gestión del medio ambiente
 - 9.2 EDUCACIÓN, FORMACIÓN E INFORMACIÓN
 - 9.3 ACTIVIDADES QUE GENERAN GASTOS NO DESGLOSABLES
 - 9.4 ACTIVIDADES N.C.O.P.

⁶² Tomada del documento *Clasificación de Actividades y Gastos de Protección Ambiental (CAPA-2000)*