

DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA

**Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales
Grupo de Cuentas Ambientales**

Metodología de la Cuenta Satélite de Medio Ambiente

Bogotá, D.C. noviembre de 2003

CUENTA SATÉLITE DE MEDIO AMBIENTE

1. GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, ha crecido en el país de manera significativa el interés por los problemas relacionados con el deterioro del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales. En este sentido se han dado en Colombia importantes pasos: la incorporación del tema en la Constitución Política de 1991, la creación del Ministerio del Medio Ambiente, por parte de los organismos internacionales se han adelantado seminarios, elaborado manuales, documentos de análisis; es además un tema de constante difusión en periódicos, revistas, seminarios y coloquios internacionales.

Con la promulgación de la Carta Constitucional Política de Colombia, en julio de 1991, denominada la “Constitución Verde” Colombia proyectó grandes transformaciones institucionales. En cerca de 40 artículos se establecieron los principios, estructuras legales, mecanismos de participación ciudadana, fuentes de financiación, que reflejan una avanzada concepción de la relación del medio ambiente y el desarrollo, dejan ver el compromiso del país para asegurar un futuro ambiental sustentable¹.

La Constitución Política de 1991 consagra como derecho de las personas el gozar de un ambiente sano y como obligaciones del estado las siguientes:

- a. “Proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”.
- b. “Planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración y sustitución”.
- c. “Prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados”.

1.2. LAS CUENTAS NACIONALES Y LAS CUENTAS DEL MEDIO AMBIENTE

El mandato de la Constitución, los problemas ambientales y la creciente toma de conciencia en torno a la necesidad de su protección, plantean la necesidad de disponer de indicadores y otros datos que den cuenta de estado y evolución de los fenómenos ambientales. Una parte importante de las actividades económicas claves de la economía colombiana, agricultura, silvicultura, pesca, minería se basa en la explotación de los recursos naturales. La irracional explotación de algunos de estos recursos y los problemas asociados con el ruido, la polución, contaminación, la erosión, la destrucción de la vida animal y vegetal, así como la creciente urbanización han creado la necesidad

¹ Aparte tomado del Informe “Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente”

de disponer de información básica que permita a las autoridades formular las políticas más adecuadas de protección al medio ambiente y los recursos naturales.

La información sobre el tema del medio ambiente es insuficiente, proviene de fuentes dispersas y obedece a múltiples propósitos, concepciones y marcos de referencia. Es un tema que por su naturaleza tiene un carácter multidisciplinario. Las estadísticas tienen orígenes diversos, encuestas de gastos corrientes y de inversión en la industria manufacturera, o informaciones de origen administrativo o científico tales como los inventarios de especies animales o vegetales. El sistema de cuentas nacionales juega un papel fundamental ordenando e integrando esta información bajo un mismo marco conceptual y metodológico.

Las cuentas nacionales incorporan el tema del medio ambiente bajo la modalidad de las cuentas satélites. El SCN 1993 considera el marco central y las cuentas satélites. El marco central comprende el registro de las operaciones económicas y el patrimonio correspondiente. Las cuentas satélites permiten ampliar la descripción de un tema, mediante cuadros e indicadores aplicables a temas específicos tales como la salud, la educación, el turismo, el medio ambiente.

1.2.1. Las cuentas satélites del medio ambiente

Dentro del sistema de cuentas satélites, las de medio ambiente tienen como finalidad cuantificar los fenómenos de deterioro y mejoramiento del medio ambiente, el estado de los recursos naturales y los gastos destinados al medio ambiente. Se caracterizan por inscribirse bajo el marco de las cuentas nacionales. Se diferencian de este en cuanto a que amplían el concepto de patrimonio natural. Mientras que en el marco central se tienen en cuenta los activos económicos, definidos como aquellos que se apropián y son susceptibles de dar un beneficio económico a sus propietarios, en las cuentas del medio ambiente se considera el patrimonio natural definiendo como los elementos, sistemas o fenómenos cuya existencia, producción o renovación se debe fundamentalmente a procesos naturales, se incluyen activos tales como la atmósfera o el océano.

En las cuentas de medio ambiente se identifican los gastos destinados a la gestión del medio ambiente. Complementario a estas cuentas se presentan las operaciones económicas relacionadas: producción, estructura de costos y financiación.

Otra parte de las cuentas de medio del medio ambiente se refiere a la corrección del PIB para considerar los costos ambientales tales como la degradación del medio ambiente y el agotamiento de los recursos naturales.

Una de las características de las cuentas del medio ambiente es la de combinar estimaciones en términos monetarios con datos en unidades físicas e indicadores de calidad. Las cuentas satélites de los recursos agua, aire, desechos se pueden complementar con indicadores expresados en términos físicos tales como emisiones de óxido de azufre (SO_x) por habitante o por unidad de PIB o las del patrimonio natural con datos de la superficie de bosque natural.

La incorporación del tema del medio ambiente en las cuentas nacionales busca responder a las siguientes preocupaciones fundamentales:

- Cuales son los gastos en protección ambiental y como se financian.
- Cuales son las actividades económicas que inciden en la protección del medio ambiente
- Cual es el estado del patrimonio natural y cuales son las repercusiones de la actividad económica sobre este patrimonio
- Cual es el grado de agotamiento y degradación de los recursos naturales y del medio ambiente.

1.2.2. Las cuentas del medio ambiente en Colombia

En Colombia el estudio de las cuentas del medio ambiente se inició en abril del 1992 con la creación del Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales- CICA. El comité fue conformado siguiendo las directrices del documento CONPES “Una Política Ambiental para Colombia” reforzado con la reforma constitucional de 1991.

En su etapa inicial el CICA fue conformado por el Departamento Nacional de Planeación - DNP, la Contraloría General de La República - CGR, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, La Universidad Nacional- UN y el INDERENA. Posteriormente las dos últimas vienen a ser reemplazadas por el Ministerio del Medio Ambiente - MMA en virtud de la ley 99 de 93 y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM.

En el contexto del CICA se plantearon como objetivos de trabajo los siguientes:

- Definir y validar metodologías para la elaboración de las cuentas ambientales, tanto a nivel nacional como regional.
- Propender por su integración al Sistema de Cuentas Nacionales.
- Contribuir al desarrollo de indicadores de seguimiento del estado de los recursos naturales y el medio ambiente.

El CICA, en cumplimiento de los anteriores propósitos, emprendió actividades de fortalecimiento institucional, capacitación técnica sobre contabilidad ambiental, impulsó una serie de proyectos de investigación, con los que conformó el marco de referencia conceptual para el desarrollo de un sistema de cuentas e indicadores del medio ambiente. A continuación se señalan los proyectos más relevantes:

Valoración del patrimonio natural a nivel regional, asignando precios a las funciones ecosistémicas del bosque.

- Valoración económica de la degradación del suelo agrícola por efecto de la erosión.
- Evaluación y valoración de las relaciones existentes entre los ecosistemas boscosos y la regulación de los caudales hídricos.

- Estructuración del Proyecto de Contabilidad Económico - Ambiental Integrado para Colombia – COLSCEA, a través de un sistema de cuentas satélite integrado al SCN 1993.

1.2.3. Aspectos institucionales de las cuentas del medio ambiente

Las entidades que participan en la temática del medio ambiente ejercen una o más funciones en la conformación de las cuentas del medio ambiente. Algunas de ellas intervienen suministrando la información básica, otras participan en la construcción de las cuentas o en la formulación de la política ambiental. Dentro de las entidades que participan en las cuentas del medio ambiente se encuentran las que integran el CICA y las que conforman el Sistema Nacional Ambiental SINA.

Las entidades que hacen parte del CICA intervienen directamente en el proceso de elaboración de las cuentas del medio ambiente o en definición de las partes que la conforman. Por su parte las entidades que integran el SINA son fundamentales las que participan en la formulación, manejo de la política ambiental y por ello en la generación de la información básica.

El SINA esta conformado por el Ministerio del Medio Ambiente, los Institutos de apoyo científico y técnico, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Unidades Ambientales Urbanas, las entidades territoriales, las organizaciones no gubernamentales ambientales, el Consejo Nacional Ambiental, el Consejo Técnico Asesor para la Política y Normatividad Ambiental, el Fondo Nacional Ambiental, El Fondo Nacional de la Amazonía y el Fondo de Compensación Ambiental.

El Ministerio del Medio Ambiente formula, junto con el Presidente de la República la política nacional ambiental y de recursos naturales renovables. Le corresponde coordinar el Sistema Nacional Ambiental – SINA, destinado a asegurar la adopción y ejecución de las políticas y de los planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el medio ambiente y con el patrimonio natural de la Nación.

El DANE es el órgano rector del Sistema Nacional de Información Estadística, tiene como misión fundamental la de garantizar la disponibilidad, calidad e imparcialidad de la información estadística estratégica para el desarrollo social, económico y político del país. Dentro de sus funciones están la de elaborar y asegurar la coherencia entre cuentas anuales, cuentas trimestrales, cuentas regionales y cuentas ambientales y coordinar, regular y evaluar la actividad estadística del país, bajo los principios, normas, procesos y procedimientos establecidos por el Plan Estadístico Nacional, en el marco del Sistema Nacional de Información Estadística.

El Departamento Administrativo Nacional de Planeación – DNP: Institución sobre la cual recae la planeación del país, requiere información estratégica de todos los sectores para elaborar el Plan Nacional de Desarrollo e Inversiones, así como para formular las directrices generales de política económica, social y ambiental que serán adoptadas por el Gobierno nacional. Adicionalmente tiene dentro de sus funciones la de dirigir y asesorar el desarrollo institucional del Sistema Nacional Ambiental SINA y asesorar el desarrollo de cuentas ambientales.

La Contraloría General de la República tiene como responsabilidad de acuerdo al artículo 46 de la ley 42 de 1993, presentar al congreso un informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del medio ambiente y la valoración en términos cuantitativos del costo – beneficio sobre la conservación, restauración, sustitución, manejo en general de los recursos naturales y degradación del medio ambiente, así como su contabilización.

Dentro de las entidades que conforma en SINA están las corporaciones autónomas regionales como entes corporativos de carácter público, integrados por las entidades territoriales que por sus características constituyen geográficamente un mismo ecosistema o conforman una unidad geopolítica, biogeográfica. Son las entidades encargadas de administrar dentro de su área de jurisdicción el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del Ministerio del Medio Ambiente.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM establecimiento público de carácter nacional adscrito al Ministerio del Medio Ambiente, es el encargado del levantamiento y manejo de la información científica y técnica sobre los ecosistemas que forman parte del patrimonio ambiental del país así como de establecer las bases técnicas para clasificar y zonificar el uso del territorio nacional para los fines de la planificación y ordenamiento del territorio.

Como anexo a este capítulo se presentan las funciones de las entidades que integran el CICA y el SINA.

Las cuentas del medio ambiente se plantean como una cuenta satélite de las cuentas nacionales y comprenden las siguientes partes:

- Las cuentas del stock de los recursos naturales. Tienen como finalidad registrar el monto y la composición de los recursos naturales y su evolución en el tiempo, a la vez en términos físicos y monetarios. Cubre aspectos cualitativos y cuantitativos del patrimonio natural.
- Las cuentas de la utilización de los recursos naturales. Registran la forma como los recursos naturales entran en la esfera económica y se utilizan en las actividades de producción y consumo.
- Las cuentas de producción de desechos y contaminantes. Contabilizan en términos físicos las clases y cantidades de desechos que se producen en la economía y la forma como se relacionan con las actividades de producción. Cubren la producción, recolección, el transporte, el tratamiento y la eliminación de desechos.
- Las cuentas de recuperación de materia prima no virgen. Registran en términos físicos y monetarios la cantidad de materia prima recuperada, que entra nuevamente al ciclo económico.
- Las cuentas de gastos en protección del medio ambiente. Tienen como finalidad registrar los gastos corrientes y de inversión que realiza el gobierno, las empresas y

los hogares con el fin de conservar o proteger el medio ambiente y los recursos naturales.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1. COMPONENTES DEL SISTEMA

El sistema de cuentas satélites ambientales es una extensión del Sistema de Cuentas Nacionales 1993 con algunas modificaciones propias del análisis, donde se registra, en cuentas físicas y monetarias, las corrientes de bienes y servicios que van desde el medio natural hacia el aparato productivo y viceversa (se incluyen desechos, vertimientos y emisiones).

El sistema tiene tres componentes:

- 1) La contabilidad de los recursos naturales;
 - 2) Las cuentas ambientales en términos monetarios;
 - 3) Las cuentas de sostenibilidad del medio ambiente (bienestar o costos soportados).
- Estos componentes se relacionan entre sí para conformar un sistema coherente de información económico –ambiental, que da razón del estado de los recursos naturales, del costo ambiental de los bienes y servicios naturales utilizados en la producción nacional, del esfuerzo financiero institucional por preservar los recursos naturales y con la información resultante de este análisis, permite ajustar ambientalmente los agregados económicos nacionales (Ver gráfico 1).

2.1.1. La contabilidad de los recursos naturales

La contabilidad de los recursos naturales está relacionada con la elaboración de inventarios naturales (stock) existentes en un momento determinado y de las modificaciones cuantitativas o cualitativas que el patrimonio natural puede experimentar a través del tiempo, por la intervención humana o natural (ver gráfico 2).

Esta contabilidad se mide en términos físicos, de acuerdo con la población del recurso, y en términos de calidad, midiendo la evolución de los estándares de sus componentes principales. Para asegurar un flujo de información permanente que alimente y le de continuidad a esta medición, el sistema recomienda construir indicadores de cantidad y calidad que actualicen los niveles físicos de cada recurso. (ver gráfico 5)

2.1.2. Las Cuentas Ambientales en Términos Monetarios

Las cuentas ambientales en términos monetarios tienen tres grandes módulos: valoración del patrimonio natural, costos ambientales causados y soportados, y gastos en protección ambiental.

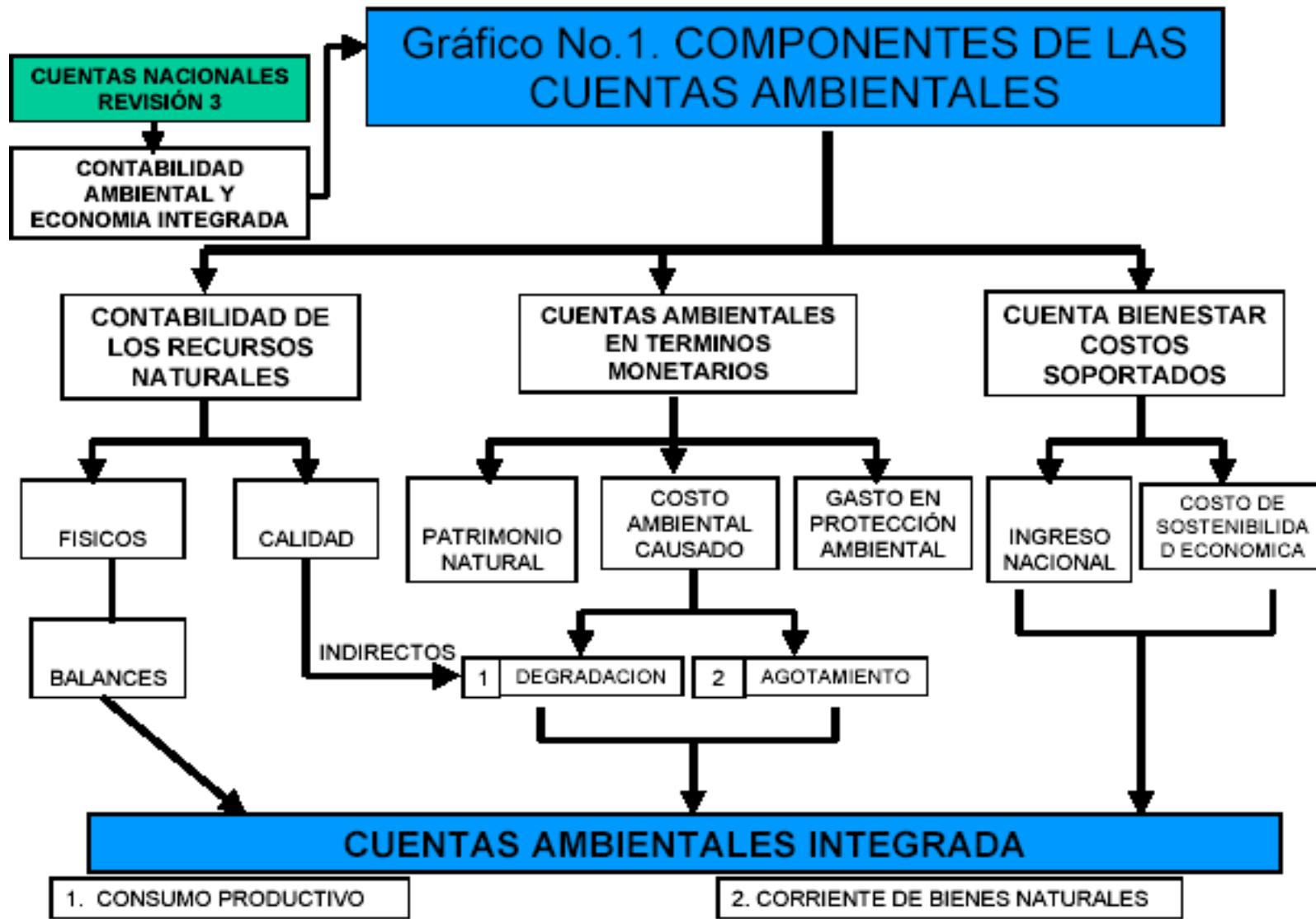


Gráfico No. 2. CONTABILIDAD FISICO-MONETARIA DE LOS RECURSOS NATURALES

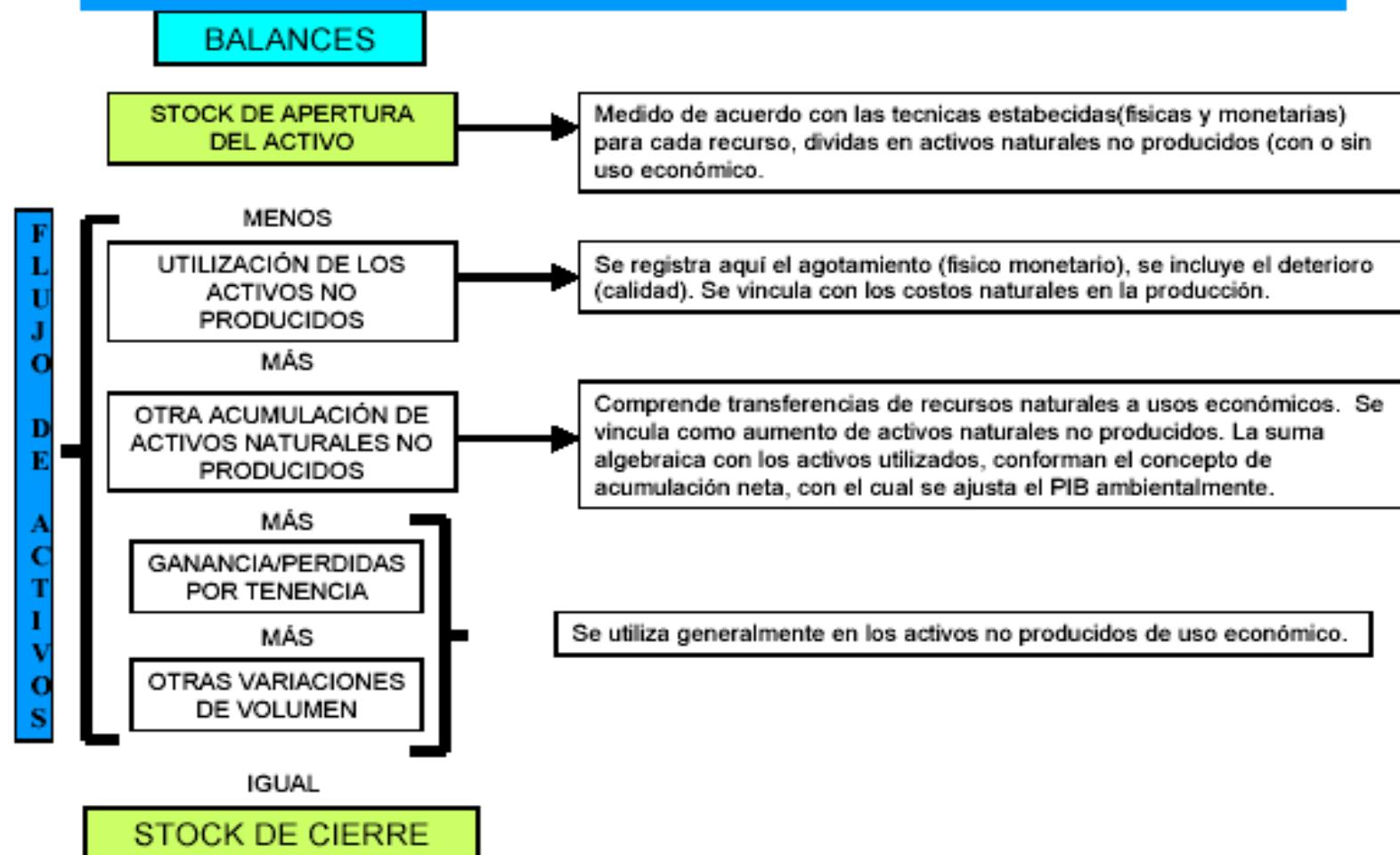


Gráfico No. 3. CONCEPTOS EMPLEADOS EN LAS CUENTAS AMBIENTALES

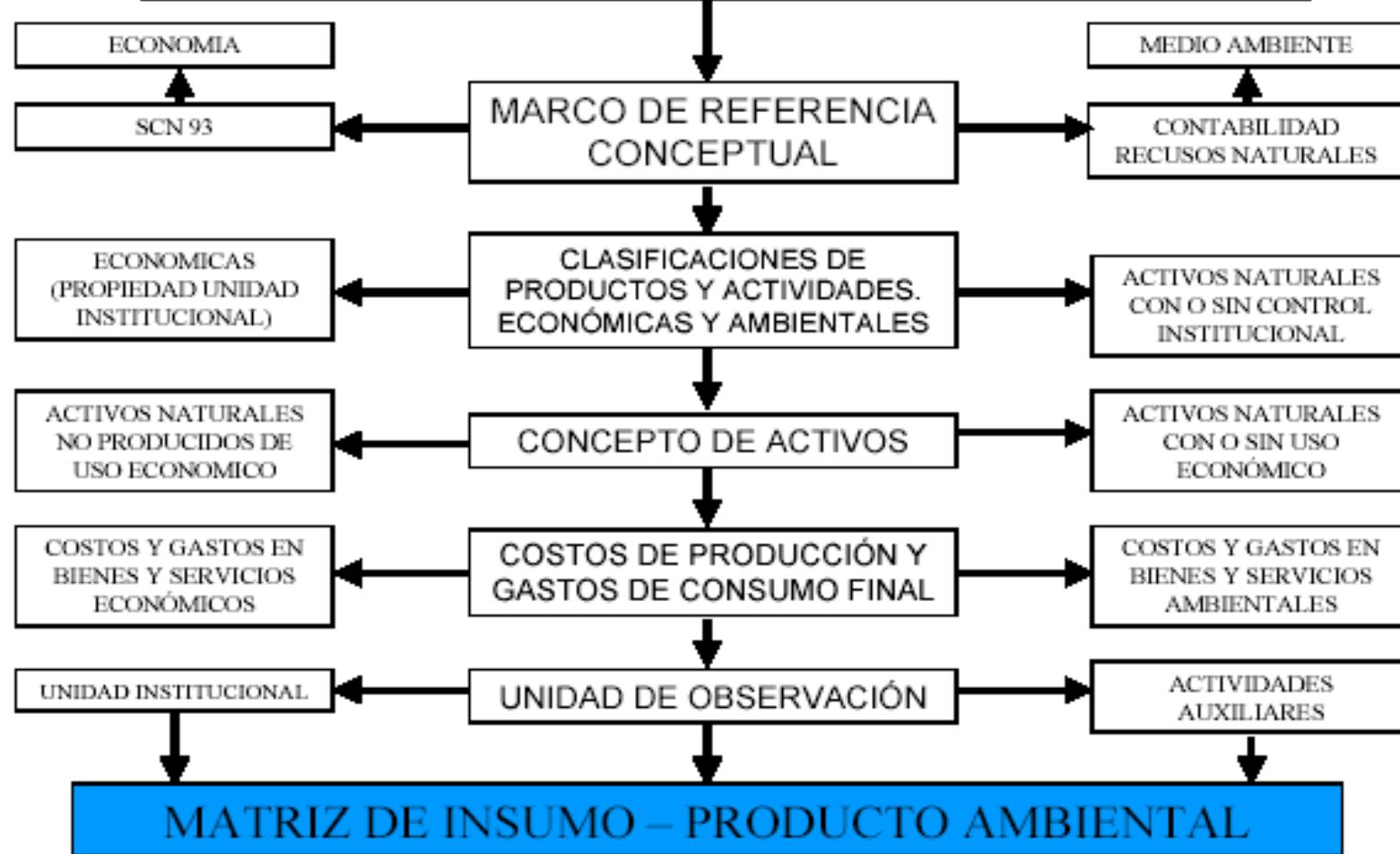


Gráfico No. 4. COSTOS Y GASTOS AMBIENTALES (físicos y monetarios)

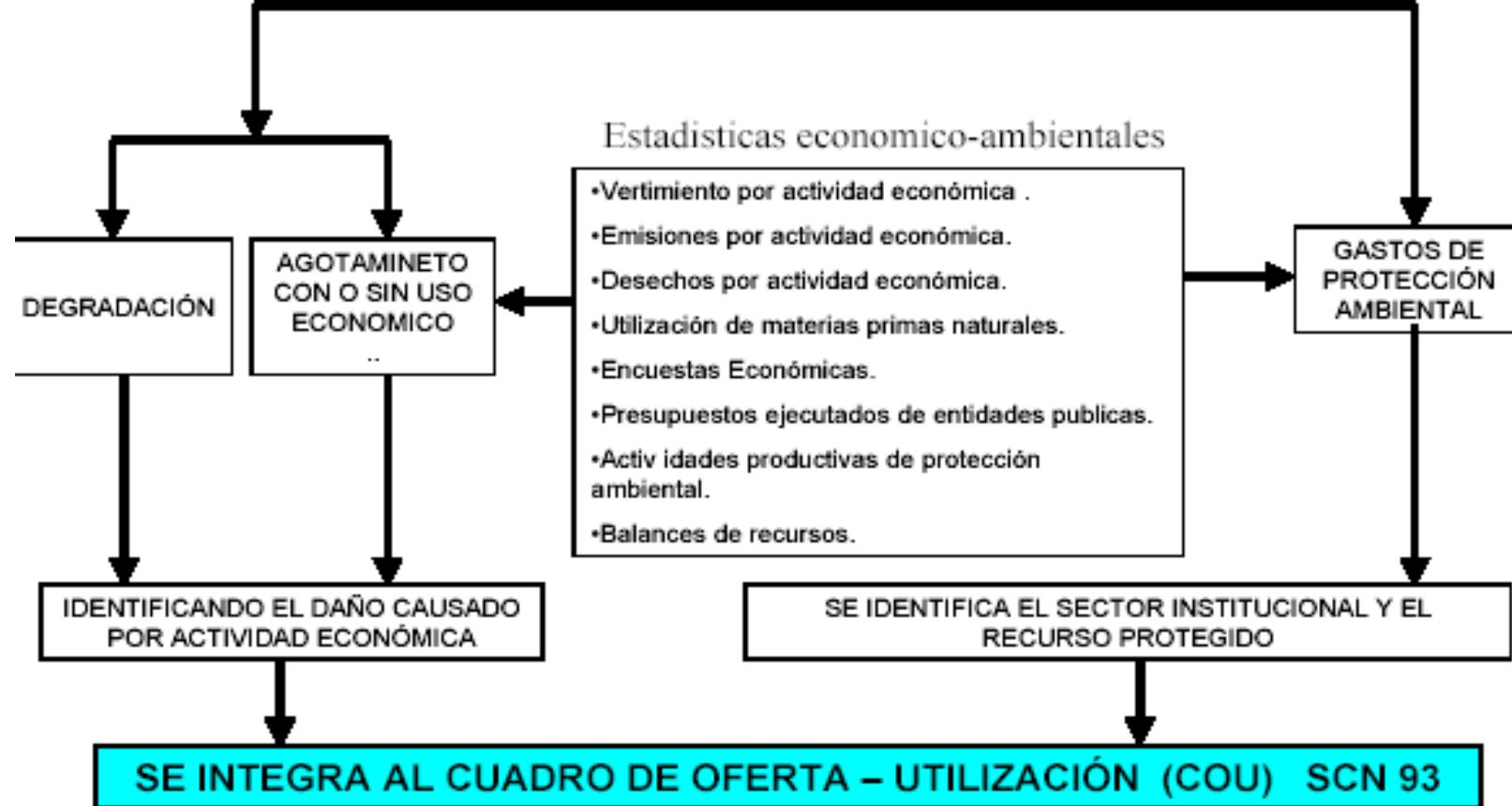


Gráfico No. 5. ESTADISTICAS CONTINUAS PARA ACTUALIZAR LAS CUENTAS INTEGRADAS

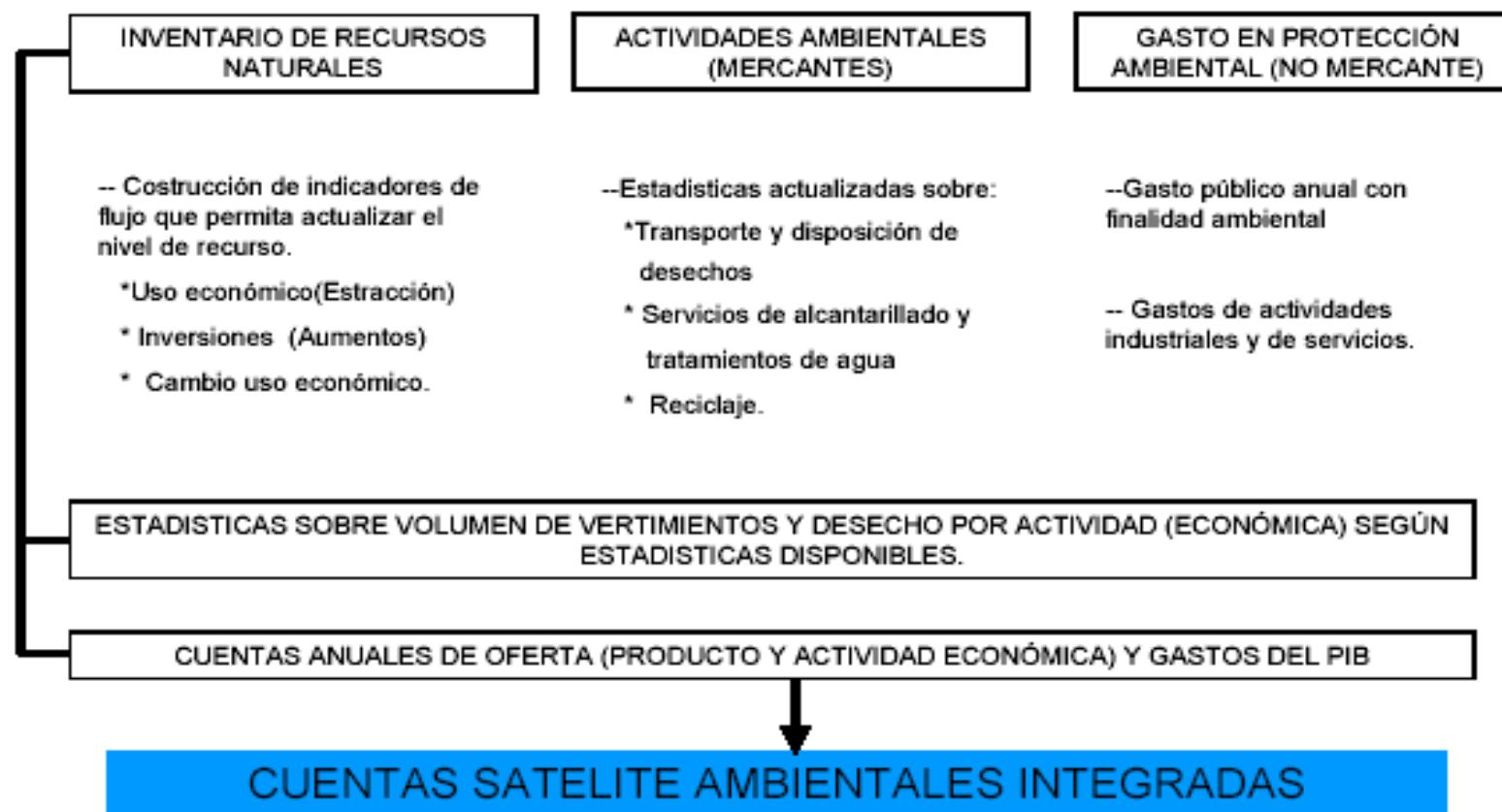
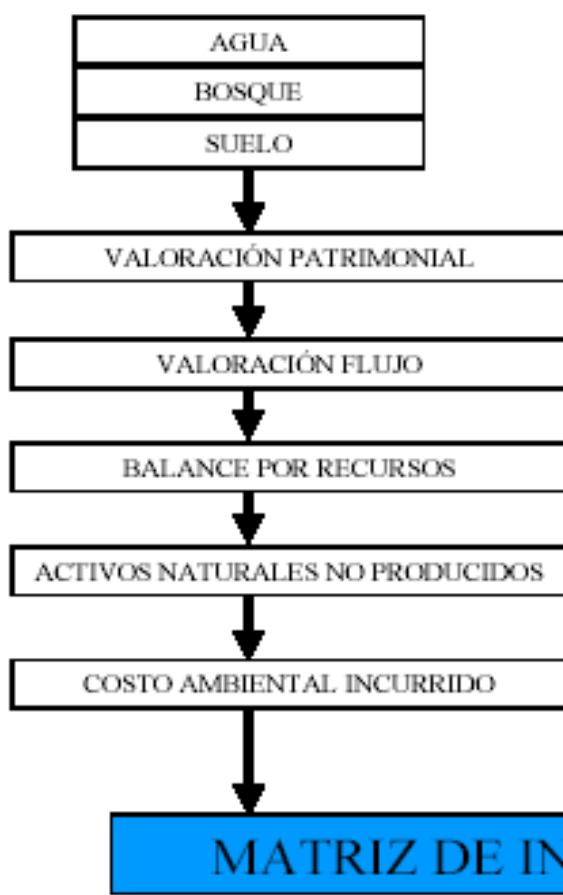
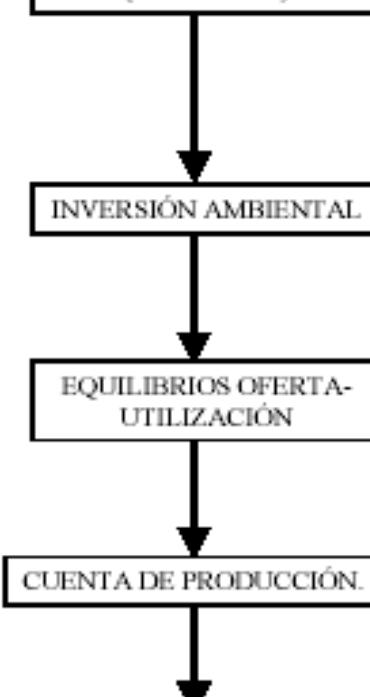


Gráfico No. 6. INTEGRACION DE LAS ESTADISTICAS AMBIENTALES MONETARIAS

VALORACIÓN RECURSOS NATURALES



ACTIVIDADES AMBIENTALES (MERCANTE)



GASTOS EN PROTECCIÓN AMBIENTAL (NO MERCANTE)



Valoración del patrimonio natural

Con la aplicación de las técnicas de valoración y el inventario físico, para los activos naturales con o sin uso económico, se obtiene el valor monetario del patrimonio en el momento de la medición. El patrimonio natural hace parte de los activos de la economía en las cuentas satélites, y por lo tanto, contribuye a la obtención de la producción nacional, bien suministrando parte de sus reservas físicas, o bien prestando servicios ambientales. La valoración de esta contribución o costo ambiental de producción tiene en las cuentas ambientales integradas un tratamiento similar al aplicado al consumo de capital fijo en los activos producidos, es decir, hace parte de los costos de producción de un bien o de un servicio (ver gráfico 6).

El registro de los costos ambientales se realiza de la siguiente manera: si se origina en activos renovables, es consumo intermedio de las actividades económicas compradoras y, si es lo es con activos no renovables, es consumo de capital fijo de la economía en su conjunto.

Costos ambientales causados

Estos costos se originan en la degradación y en el agotamiento de un recurso. La degradación se da cuando se altera la composición orgánica del recurso por presiones externas que modifican sus características ambientales originales. El agotamiento se presenta cuando disminuyen las reservas del recurso tanto en los activos naturales de uso económico como en los no económicos.

El vínculo de estos costos, en las cuentas económico- ambiental, es el ajuste a la producción de las cuentas nacionales que es igual al costo de degradación y agotamiento ambiental incurrido en dicho proceso. (ver gráfico 4).

Gastos en protección ambiental

Se refieren a los gastos realizados por los sectores institucionales con la finalidad de preservar el estado de los recursos naturales y la calidad del medio ambiente. Las unidades residentes de una economía pueden, durante el desarrollo de las actividades de producción y de consumo, ocasionar alteraciones del medio natural poniendo en peligro la sostenibilidad económica y la vida futura.

De lo anterior se explica que la legislación ambiental sea cada vez más rigurosa y menos condescendiente con el cumplimiento de las normas de conservación del patrimonio natural, obligando a los agentes económicos realizar gastos en protección ambiental en proporción al daño causado en el ejercicio de sus actividades productivas o de consumo.

Estos gastos representan la respuesta de la comunidad a la protección del medio ambiente, los cuales pueden ser de carácter preventivo o correctivo y estar dirigidos a la protección de un recurso en particular o a la biodiversidad como conjunto ecológico (aire, agua, bosque, suelo y ruido).

Realizan gastos en protección ambiental las unidades pertenecientes al gobierno, tanto las netamente ambientales como las no ambientales, del orden nacional o municipal y las

unidades productivas de origen primario, secundario y terciario. Los hogares también realizan gastos para proteger el medio ambiente.

El vínculo de estos gastos de protección en las cuentas ambientales se encuentra en su registro, en cuadros y cuentas por actividad económica de acuerdo con: el monto (directo o indirecto), la operación (corriente o de inversión), el tipo (preventivo o correctivo), la actividad ambiental objetivo (según clasificación internacional), el origen de los recursos de financiación (nacional o internacional), el origen de la oferta de bienes y servicios (nacional o importada) y el origen según clasificación nacional de productos y actividades (Clasificación Central de Productos y CIIU). (ver formato diseñado para tal propósito).

Además de los anteriores análisis, la información financiera de las unidades netamente ambientales, permite elaborar todas las cuentas completas económicas -ambientales contenidas en las recomendaciones del SCN-93 a saber: cuentas corrientes (de producción y de distribución y utilización del ingreso), cuentas de acumulación (de capital y financieras) y cuentas patrimoniales (balances).

2.1.3. Cuentas de sostenibilidad del medio ambiente

Se refieren a los gastos de repercusión (efecto que tiene en las unidades económicas el deterioro del medio ambiente) que tienen las unidades institucionales por la afectación de la capacidad productiva factorial con incidencia en los niveles del ingreso institucional por motivos de enfermedades, ausentismo laboral, disminución de la productividad , gastos en salud, deterioro patrimonial, etc. Este componente de las cuentas, es el menos desarrollado en la medición ambiental, pues requiere información de módulos especializados en las encuestas de los hogares, y sobre estadísticas de morbilidad que permitan construir matrices de contabilidad social con énfasis en los análisis ambientales. Dado el poco desarrollo actual de estos instrumentos estadísticos, la cuenta de sostenibilidad del medio ambiente, no se tendrá en cuenta en la metodología de las cuentas ambientales integradas que se presentan a continuación.

2.2. METODOLOGÍAS DE LAS CUENTAS AMBIENTALES INTEGRADAS

El sistema satélite de contabilidad ambiental y económica integrada del SCN 93 y su extensión "Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI 2002)" proporciona el marco contable para registrar tanto la contabilidad de los recursos naturales como las cuentas monetarias ambientales de manera integrada .El propósito analítico de estas cuentas, es describir las relaciones entre la economía y el medio ambiente.

La integración entre lo ambiental y lo económico que presenta las cuentas satélites se logra mediante las siguientes modificaciones del marco central de SCN 93(ver gráficos 2 y 3):

- Se incorpora la contabilidad de los recursos naturales en sus dimensiones de stock y flujo.
- se amplía el concepto de activos naturales al incluirse aquellos sin uso económico. Los activos en el sistema de cuentas ambientales se clasifican en producidos y no producidos y estos últimos con y sin uso económico.
- Se amplía el concepto de costos productivos al incluirse los que tienen origen en el medio natural y que no se contabilizan en los registros financieros de las unidades productivas.
- Se modifica el concepto de producción al extenderlo a los procesos naturales no controlados por unidades institucionales.
- Se modifica el concepto de “unidad de observación estadística”, empresa o establecimiento, empleado para registrar las operaciones económicas en las Cuentas Nacionales y se remplaza por el de “actividades auxiliares”en las Cuentas Ambientales, siendo éstas parte operativa de una unidad institucional que efectúa gastos de protección ambiental.
- Se utilizan clasificaciones de actividades y de activos naturales diferentes a las establecidas en el SCN 93.

Para diseñar e implementar el Sistema de Cuentas Satélites Integradas en el marco del SCN 93, en un país, donde la organización institucional ambiental está aún en proceso de consolidación y las estadísticas ambientales son deficientes, la experiencia obtenida en la investigación realizada en Colombia con el programa COLSCEA puede servir como guía para programar por etapas, tanto la parte estadística, como la elaboración de las cuentas ambientales integradas.

2.2.1. Cuadro de Oferta – Utilización Ambiental

El sistema de cuentas ambientales integradas se obtiene programando e implementando investigaciones que conduzcan a la elaboración del Cuadro de Oferta – Utilización Ambiental (COUA) del Sistema, el cual debe integrarse con el Cuadro Oferta – Utilización (COU) de las Cuentas Nacionales.

La ventaja de tomar el COUA como referencia para implementar las cuentas satélites se explica por las siguientes razones:

- Facilita el registro de las estadísticas ambientales de materias primas naturales, desechos emisiones y vertimientos en el marco conocido de las Cuentas Nacionales.

- Facilita los análisis materiales – energía y las cuentas satélites del agua .
- Facilita la construcción de matrices de insumos naturales expresada en cantidades.
- Facilita la comparación del gasto ambiental con los agregados económicos nacionales.

El COUA contiene tres cuadrantes: el de oferta, el de utilización y el de valores agregados. Como ya se indicó, la implementación completa de este cuadro dependerá de los programas de organización, y su exigencia estadística debe tomarse como guía para la programación de las actividades de mediano y largo plazo en la elaboración de las cuentas integradas.

La elaboración de este cuadro requiere de las siguientes investigaciones:

- Definir una clasificación de las actividades ambientales de acuerdo con las necesidades analíticas del sector.
- Compilar la información ambiental en las entidades Públicas y Privadas.
- Organizar y procesar la información de acuerdo con la finalidad ambiental del gasto (por el método de causación).
- Contar con información completa de las cuentas del sector institucional Gobierno y en especial la clasificación del gasto por finalidad económica.
- Contar con información completa de las Cuentas Nacionales del país, especialmente las cuentas de producción sectorial y los componentes del gasto final para el periodo analizado.
- Contar con información sobre aprovechamiento de bienes recuperados tanto en cantidad como en valor (reciclaje).
- Elaborar una clasificación de productos ambientales tomando como referencia la Clasificación Central de Productos (CPC) compatible con la establecida en las Cuentas Nacionales.
- Elaborar los equilibrios de oferta –utilización de los bienes económicos que directa e indirectamente son producidos y demandados para fines de protección ambiental.
- Contar con información de stock y flujo (físico – monetario) de los recursos naturales e indicadores sobre su estado y calidad.
- Contar con información sobre cantidades producidas de productos en cada sector e indicadores de producción – contaminación por actividad económica.
- Elaborar cuentas de producción para las actividades que intervienen en la protección ambiental de manera directa e indirecta.

- Elaborar cuentas de generación del ingreso por actividad de protección ambiental.

A continuación se explicará brevemente el contenido de cada uno de los cuadrantes componentes del COUA, pero advirtiendo que se trata de un análisis indivisible, por lo tanto sus partes se trabajan simultáneamente. Para fines comparativos el cuadro contiene filas y columnas no ambientales de las cuentas nacionales, que representan al resto de la economía.

Cuadro de Oferta

La oferta está conformada por la producción y las importaciones de bienes y servicios con finalidad de protección ambiental.

Producción:

En la producción ambiental se distinguen dos tipos de productos de acuerdo con la función económica de la unidad productiva observada y la fuente de financiación que utilice: de mercado y de no mercado.

Es de mercado cuando los precios del bien o el servicio vendido cubren los costos de producción (tiene excedente de producción o ingreso mixto). En esta clase, se encuentran los servicios contratados por el gobierno con finalidad ambiental y los servicios de recolección y disposición de basuras prestados por empresas privadas. La producción se expresa en el COUA en valores básicos.

Es de no mercado, cuando los precios de venta del servicio no cubren los costos de producción. En esta clase se encuentran los servicios prestados por las unidades de protección ambiental del Gobierno y los gastos ambientales que realizan las industrias (se identifican en sus costos de producción). Las producciones de no mercado se miden por la suma de costos que tienen estas unidades en la prestación del servicio, o sea la suma del consumo intermedio más la remuneración a los asalariados.

En efecto, los gastos en protección ambiental que hacen los establecimientos industriales y los de servicio, se registran (mezclados) en las partidas contables de sus estados financieros, bien como costos de producción (filtros) o bien como formación bruta de capital fijo (planta de tratamiento de aguas residuales), lo cual determina su identificación mediante un trabajo de encuestas o de análisis de los gastos totales en los estados financieros (off W ich)

Estas producciones se organizan en una matriz cuadrada (simétrica) cuyo tamaño depende de los grupos de productos definidos en la clasificación ambiental y se registran en la diagonal principal (sin producciones secundarias) debido a que el método de cálculo utiliza como unidad estadística las unidades auxiliares de producción y no el establecimiento.

La suma por fila y por columna corresponde a la producción total con finalidad ambiental analizada por actividad económica.

Importaciones de bienes y servicios con destino a la protección ambiental:

A través de los registros de comercio exterior o empleando encuestas económicas se puede establecer el monto por producto de los bienes que tienen finalidad de protección ambiental.

Cuadro de Utilización

Contiene el cuadrante de consumos intermedios de las actividades ambientales (demanda intermedia) y el de las utilizaciones finales (demanda final).

En el cuadrante consumos intermedios se registran los bienes y servicios ambientales vendidos (fila) a las diferentes ramas de actividad económica (ambientales y no ambientales) y los bienes y servicios comprados por las ramas de producción ambiental (columna). Este cuadro permite establecer las interrelaciones sectoriales de la actividad ambiental con el resto de la economía.

En el cuadrante de las utilizaciones finales se relacionan las siguientes variables:

Consumo final: constituido por los gastos que hacen los hogares en servicios de protección ambiental (recolección de basuras, prevención de contaminación por gases, entre otros) y por los gastos del gobierno en protección ambiental de tipo corriente (diferentes a las inversiones). Los gastos corrientes en protección ambiental que hacen las industrias se clasifican al mismo tiempo en producción y en consumo intermedio para no alterar los valores agregados sectoriales ya calculados en las Cuentas Nacionales.

El gasto de consumo final en servicios de protección ambiental se compara con el total de los gastos de los hogares y del Gobierno (gastos de funcionamiento) para establecer las proporciones del esfuerzo financiero que estos agentes hacen anualmente con el fin de preservar el medio ambiente.

Activos económicos: se clasifican en producidos y no producidos. Para estos activos se elaboran las cuentas patrimoniales del sistema mediante la elaboración de balances de apertura y de cierre. Entre estas dos observaciones se encuentran los flujos físicos y monetarios durante el año, los cuales se vinculan con la producción, bien como materias primas (consumo intermedio), como depreciación económica (consumo de capital fijo) o como agotamiento y degradación (utilización de activos naturales no producidos). Se registra en estos activos la inversión del Gobierno y de las industrias en bienes que protegen el medio ambiente.

Otros activos naturales no producidos: se registran los activos que en el momento de la clasificación no están controlados por ninguna unidad institucional, siendo la degradación experimentada en éstos, resultado de la actividad económica y natural. Las corrientes físicas y monetarias de la degradación y el agotamiento de los activos naturales no producidos permiten ajustar ambientalmente el Producto Interno Bruto.

Resto del mundo: se registran las importaciones de bienes y servicios con fines ambientales, y en columna separada, el resto del comercio exterior de la economía.

Cuadros de los Valores Agregados brutos y netos de costos ambientales

En este cuadro se registra el valor agregado de las actividades ambientales y no ambientales que participan en el gasto de protección ambiental, así como también los valores agregados del resto de la economía. Con los resultados de este cuadro se pueden establecer las participaciones del valor agregado ambiental respecto al nacional y los elementos que lo componen: remuneración a los asalariados, otros impuestos a la producción y excedente de explotación o ingreso mixto.

2.3. OTRAS COBERTURAS DE LAS CUENTAS SATELITES AMBIENTALES

Las cuentas satélites ambientales suministran información en diferentes niveles de agregación regional o nacional.

Los análisis regionales focalizan las características cuantitativas y cualitativas de los recursos dando respuesta a situaciones específicas ambientales en cada zona o estudiada. En otros casos, las especificaciones sobre la composición de un recurso a nivel micro regional, permiten el diseño de políticas encaminadas a mantener la sostenibilidad económico –ambiental futura de la ecozona.

Por otra parte, los niveles de agregación nacional tienen como objetivo:

- Servir de guía para la evaluación de las políticas ambientales nacionales.
- Como instrumento que sintetiza el monto y la dirección del gasto ambiental.
- Conocer la relación entre producción y contaminación sectorial.
- Identificar los agentes que intervienen en la conservación del medio ambiente.

Por lo tanto, dado los dos niveles de agregación, el sistema de cuentas ambientales se compone de estadísticas regionales y nacionales, organizadas en cuadros por recursos.

3. DESARROLLO DE LA CUENTA

Aspectos Generales:

El marco central del Sistema de Cuentas Nacionales SCN-93 constituye un registro completo y pormenorizado de las actividades económicas y su interacción entre los diferentes agentes económicos y las cuentas satélites permiten ampliar la descripción de un tema específico, mediante cuadros e indicadores que recojan las particularidades del tema sin recargar el marco central.

El marco central es modificado en varios conceptos ante la necesidad de incorporar criterios medio ambientales al análisis económico. Las cuentas modifican los agregados

del SCN-93 en algunos aspectos como, tratar los recursos naturales como capital en la producción de bienes y servicios a registrar el agotamiento y degradación de los mismos.

Las Cuentas Nacionales (Marco Central) y las Cuentas del Medio Ambiente.

Cuentas Nacionales (Marco Central)	Cuentas del Medio Ambiente
<p>1. Describen fenómenos esenciales de la vida económica: producción, renta, consumo, acumulación y riqueza.</p> <p>2. Consideran el patrimonio económico. (son bienes que pueden utilizarse en la producción, así como ejercer sobre ellos un derecho de propiedad).</p> <p>3. No tienen en cuenta el aporte de la naturaleza a la producción, ni las consecuencias negativas de la actividad humana sobre el medio ambiente.</p> <p>4. En el concepto de producción se considera la contribución de la naturaleza a la transformación de bienes y servicios cuando interviene la actividad humana. No considera el crecimiento natural</p>	<p>Describen el patrimonio natural y las condiciones del medio ambiente.</p> <p>Consideran el patrimonio natural. (son bienes públicos, cuya propiedad no puede atribuirse a ningún agente, una parte de ellos son bienes económicos, es decir, apropiados por unidades económicas y susceptibles de transmitirse por sucesión o herencia).</p> <p>Consideran el agotamiento y deterioro del patrimonio natural, tal como la deforestación de los bosques, fauna y flora silvestre , la erosión de los suelos y los fenómenos de contaminación, polución y ruido.</p> <p>El crecimiento natural hace parte de los valores registrados en los cambios del patrimonio.</p>

La contabilidad del medio ambiente se orienta en tres puntos de vista, el primero, las cuentas monetarias, las cuales identifican los gastos realizados por los diferentes agentes económicos en la protección del medio ambiente, estas cuentas son las que mayor relación tienen con las cuentas nacionales ya que consideran un ajuste en el PIB, con el fin de incluir costos ambientales, como, deforestación, agotamiento, erosión, entre otros. El segundo, la contabilidad de los recursos naturales, enfocándose en las cuentas en términos físicos. Y el tercero va dirigido al bienestar social, este se centra en los efectos medioambientales que soportan los individuos y los productores distinto de los que lo generan.

El segundo enfoque, busca responder a la creciente preocupación por incorporar aspectos ambientales dentro de los límites del análisis macroeconómico. Esto conlleva a realizar transformaciones estructurales en algunos conceptos básicos del sistema de cuentas nacionales, para obtener en forma sistemática la información (cuantitativa y cualitativa) de los recursos naturales, como capital en el proceso de producción de bienes y servicios.

La Cuenta Satélite, identifica en el sistema de contabilidad tradicional, las transacciones relacionadas con aspectos ambientales, en donde se registran, la elaboración de cuentas de producción por actividad y la construcción de equilibrios oferta-utilización para los productos de protección ambiental. Este procedimiento permite relacionar los flujos económicos y ambientales contenidos en el SCN, con los cambios en el comportamiento de los activos no producidos.

Las dos últimas extensiones tienen una relación “indirecta”, pues el agotamiento y degradación se incorporan a través de la ampliación del concepto de activos (para incluir los activos naturales no producidos), el cual permite introducir los recursos naturales y el medio ambiente como capital en la producción de bienes y servicios.

Las relaciones de causalidad entre lo económico y lo ambiental se pueden establecer mediante la utilización de clasificaciones homogéneas a los dos sistemas (CIIU y CPC), esto permite realizar diferentes tipos de análisis a saber:

Industrias que causan degradación y agotamiento en el medio ambiente
Respuesta de la industria frente a los problemas de agotamiento y degradación, expresados en los gastos de protección ambiental.

Actividades realizadas en dirección a la protección ambiental

Gastos en protección ambiental, según recurso protegido.

3.1. CUENTAS MONETARIAS

Plantean la importancia de identificar y presentar de forma explícita en un esquema contable independiente, la información ambiental contenida pero poco detallada en las cuentas económicas, como es el caso del gasto efectivo en protección ambiental. Esto implica reordenar las clasificaciones centrales y ampliar e introducir nuevos conceptos que aunque difieren del marco teórico de la contabilidad nacional, no se distancian sustancialmente de los principios básicos generales.

Objetivo:

Las cuentas económico ambientales tienen como finalidad determinar el esfuerzo económico que realizan los agentes en la protección del medio ambiente, entre ellas el control de la contaminación y las demás actividades dirigidas a la mitigación, conservación y mantenimiento del patrimonio natural.

Estas cuentas estudian el medio ambiente desde dos puntos de vista, el primero se refiere a la contabilización de los gastos realizados por los agentes dirigidos a la protección ambiental y el segundo a las cuentas de producción y generación del ingreso de las actividades económico ambientales tales como acueducto, alcantarillado y reciclaje. Pueden incluir indicadores del estado y condiciones del medio ambiente (grados de polución, contaminación, ruido, erosión) y sus cambios a través del tiempo. Adicionalmente dan la posibilidad de cuantificar para el total nacional y los agentes vinculados los recursos destinados a esta función y las condiciones bajo las cuales intervienen.

Finalidad:

La finalidad del gasto busca identificar y extraer los gastos que los agentes realizan para la protección, conservación o mitigación de los recursos naturales y el medio ambiente.

La información que reportan las entidades del gobierno a través de las ejecuciones presupuestales, sirvió como punto de partida para definir una clasificación por finalidad ambiental. Para ello se tuvieron en cuenta los parámetros técnicos internacionales y los desarrollos estadísticos nacionales. Se partió de la clasificación Internacional de Protección Ambiental –CAPA y se adaptó a Colombia teniendo en cuenta la experiencia obtenida en el desarrollo de proyectos ambientales similares como fue el caso del Sistema de Cuentas Ambientales para el Distrito Capital- SICADC.

La clasificación consta de 8 grandes categorías ambientales, con una correspondencia con la clasificación CAPA y con la de las Cuentas Nacionales de Colombia. Cada categoría se subdivide en finalidades, dependiendo de las actividades desarrolladas.

1 Bosques y ecosistemas

- 1.1 Reforestación
- 1.2 Protección de fauna y flora y del medio ambiente en general
- 1.3 Prevención y control de inundaciones
- 1.4 Prevención de desastres y otras calamidades

2 Recurso hídrico

- 2.1 Protección al recurso hídrico
- 2.2 Acueducto y alcantarillado

3 Atmósfera y calidad del clima

- 3.1 Aire y clima

4 Gestión de residuos

- 4.1 Servicios de recolección de basuras
- 4.2 Industria del reciclaje

5 Suelo, Subsuelo y aguas subterráneas

- 5.1 Protección del suelo y conservación de tierras

6 Ruido

- 6.1 Control de ruido

7 Investigaciones y desarrollo ambiental

- 7.1 Investigación y desarrollo

8 Administración y Gestión Ambiental

- 8.1 Administración ambiental

Esta clasificación permitió abrir un espacio para el medio ambiente en la medida en que los demás sectores en estudio se adaptan a ella.

Clasificación por objeto económico del gasto

Para cada una de las finalidades ambientales, es posible identificar los gastos en bienes y servicios (consumo intermedio), la remuneración a los asalariados, otros impuestos sobre la producción y la formación bruta de capital fijo.

El consumo intermedio consiste en el valor de los bienes y servicios consumidos como insumo durante un proceso de producción.

La remuneración a los asalariados en dinero o en especie, a pagar por una entidad a un asalariado en contraprestación del trabajo realizado por éste durante un periodo dado.

Los otros impuestos a la producción gravan la nómina salarial o la fuerza de trabajo, son los impuestos a pagar por las entidades, calculados en proporción a los sueldos y salarios pagados o como un monto fijo por persona empleada.

El valor agregado bruto, se define como el valor de la producción menos el valor del consumo intermedio

Todas estas variables son indispensables para la elaboración de las cuentas de producción y de generación del ingreso.

3.1.1. Contabilización de Gastos

3.1.1.1. Sector Gobierno

Estas cuentas tienen como finalidad cuantificar las acciones realizadas por el gobierno dirigidas a la protección y recuperación de los recursos naturales y el medio ambiente. Se consideran los gastos corrientes y de capital realizados con esta finalidad.

En los gastos del gobierno se identifican tres grupos:

El primero está relacionado con los gastos efectivos o imputados en que incurre el gobierno para prestar gratuitamente a la sociedad los servicios colectivos, tales como la administración de los asuntos de protección ambiental.

En el segundo se incluyen los gastos en bienes y servicios que se proporcionan gratuitamente a los hogares, por ejemplo un curso de capacitación a la comunidad en el manejo de los recursos naturales, estos se registran como gastos individualizables.

El último grupo está constituido por las transferencias pagadas a otras unidades institucionales

Marco

Para cuantificar el gasto en protección ambiental se tuvieron en cuenta las entidades del gobierno que realizan gastos con la finalidad ambiental. Dentro de estas se consideran dos grupos:

- Las unidades especializadas del Sistema de Información Ambiental – SINA, el cual esta conformado por: las corporaciones autónomas regionales- CARs, unidades ambientales urbanas, institutos de investigación científica y Ministerio del Medio Ambiente.
- El resto de entidades del gobierno, no especializadas del SINA, constituidas por las instituciones que hacen gasto en protección ambiental, sin ser esta su función principal, entre estas se mencionan los ministerios, los departamentos administrativos, los departamentos y municipios.

Unidad de observación

Los proyectos ambientales realizados por las instituciones, constituyen la unidad estadística de observación.

Fuente de información

La fuente de información son las ejecuciones presupuestales de las entidades del gobierno, unas recolectadas directamente por el DANE y otras obtenidas de la Contraloría General de la República- CGR.

Manejo de la Información:

Dadas las características de desagregación y para dar orden temático a la información del gasto ambiental se utiliza la clasificación desarrollada por Cuentas Nacionales y especialmente el Sector Gobierno. Proviene del análisis de las fuentes primarias de ejecuciones presupuestales, estados de pérdidas y ganancias y balances de las empresas públicas y contiene varios niveles de clasificación.

La clasificación de los egresos por finalidad tiene por objeto mostrar el propósito por el cual se realizan los desembolsos. La clasificación por actividades tiene por objeto identificar la clase de bienes y servicios producidos por el sector público. Y la clasificación por variable económica determina el rubro de ingreso o egreso.

Con el objeto de suministrar una orientación acerca de cómo se identifican las actividades, finalidades y variables económicas ambientales para cada una de las entidades en estudio, se cita un ejemplo con varias descripciones provenientes de las ejecuciones presupuestales de gastos, reportada por algunas de las entidades.

Descriptiva	Actividad	Finalidad	Variable Económica
"Construcción infraestructura para control contaminación rellenos sanitarios"	920	630	607
"Descontaminación río Bogotá"	924	887	607
"Aplicación del plan de ordenamiento ambiental en Caldas"	917	150	201
"Implantación programas de saneamiento básico en el departamento de Caldas"	926	632	201
"Administración y recuperación, cuencas hidrográficas en el Valle"	425	887	607

Actividades

- 920 Servicios de Recolección de Basuras
- 924 Descontaminación de agua
- 917 Administración e Investigación de los Recursos Ambientales
- 926 Otros servicios de Saneamiento
- 425 Protección y Recuperación de Recursos Hídricos

Finalidad

- 630 Servicios de Recolección de Basuras
- 887 Protección y Recuperación del Recurso Hídrico
- 150 Administración Ambiental
- 632 Otros Servicios de Saneamiento

Variable Económica

- 607 Pagos a entidades por obras de infraestructura
- 201 Gastos relacionados con servicios personales

La utilización de estos códigos garantiza el tratamiento homogéneo de la información para todas y cada una de las entidades, con el objeto de obtener una base de datos que permita contar con la información correspondiente a gasto público.

Resultados:**Gastos corrientes del gobierno¹ en protección ambiental**

			Millones de pesos
	Finalidad	1999	
1	Bosques y ecosistemas	40.553	
1.1	Reforestación	3.565	
1.2	Protección de fauna y flora y del medio ambiente en general	15.398	
1.3	Prevención y control de inundaciones	0	
1.4	Prevención de desastres y otras calamidades	21.590	
2	Recurso hídrico	17.467	
2.1	Protección al recurso hídrico	17.467	
2.3	Acueducto y alcantarillado	0	
3	Atmósfera y calidad del aire	1.637	
3.1	Aire y clima	1.637	
4	Gestión de residuos	114.775	
4.1	Servicios de recolección de basuras	114.775	
4.2	Industria del reciclaje	0	
5	Suelo, sustrato y aguas subterráneas	19.450	
5.1	Protección del suelo y conservación de tierras	19.450	

6	Ruido	12
6.1	Control de ruido	12
7	Investigación y desarrollo ambiental	119.929
7.1	Investigación y desarrollo	119.929
8	Administración y gestión ambiental	182.209
8.1	Administración ambiental	182.209
	Total	496.032

FUENTE: DANE

1 Incluyen especializadas SINA y Departamentos

3.1.1.2. Sector Industria

El sector manufacturero realiza gastos con la finalidad de prevenir, proteger, mitigar y conservar, el medio ambiente, los cuales están contabilizados dentro de los gastos generales y de inversión de estas unidades productivas. Para hacerlos explícitos, se diseñó un “Módulo Especial de Inversión y Gastos y Costos en Protección Ambiental”, el cual va anexo al formulario de la Encuesta Anual Manufacturera – EAM.

Marco:

Se tiene en cuenta dos aspectos:

- Ubicación geográfica de seis (6) corredores industriales.
- Las (42) actividades económicas que presentan mayores niveles de contaminación en el país.

Unidad de observación

Establecimientos Industriales.

Fuente de información

La Encuesta Anual Manufacturera del Dane.

Manejo de la Información:

Los datos que arroja el módulo Ambiental de la EAM, son clasificados por recurso protegido, gasto corriente, formación bruta de capital fijo y variable económica, de allí se estructuran las cuentas de producción, generación del ingresos y equilibrios oferta-utilización.

Resultados:

Gastos Total Sector Industrial en Protección Ambiental

	Finalidad	<u>Millones de pesos</u>
	1999	
2	Recurso hídrico	52.214
2.1	Protección al recurso hídrico	52.214
2.3	Acueducto y alcantarillado	
3	Atmósfera y calidad del aire	38.981
3.1	Aire y clima	38.981
5	Suelo, subsuelo y aguas subterráneas	20.815
5.1	Protección del suelo y conservación de tierras	20.815
6	Ruido	1.835
6.1	Control de ruido	1.835
Total		113.845

FUENTE: Dane

3.1.2. CUENTAS DE PRODUCCIÓN Y GENERACIÓN DEL INGRESO DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICO AMBIENTALES

3.1.2.1. Empresas de Mercado - Saneamiento Básico

El saneamiento básico comprende los servicios de alcantarillado, recolección y disposición de basuras y reciclaje.

Para este tipo de empresas se calcula la producción a partir de las unidades que la componen; determinando así, las cuentas de producción y de generación del ingreso. En la primera se presenta la producción y los bienes y servicios necesarios para su realización (consumo intermedio), siendo su saldo el valor agregado. La cuenta de generación del ingreso presenta la forma como se distribuye el valor agregado entre los factores trabajo, capital y gobierno. Su saldo es el excedente de explotación o el ingreso mixto. A los empleados les corresponde la remuneración a los asalariados, al gobierno los impuestos sobre la producción y las importaciones y al propietario del capital el excedente de explotación o ingreso mixto.

Alcantarillado

Comprende la infraestructura necesaria para la presentación de servicios de disposición de aguas residuales, de control del impacto ambiental, de servicios de disposición de excretas y de aguas servidas.

Marco:

Sistema de Vigilancia y Control - SIVICO de la Superintendencia de Servicios Públicos.

Unidad de observación

Empresas prestadoras del servicio (69)

Fuente de información

Superintendencia de Servicios Públicos

Manejo de la Información:

Para la elaboración de las cuentas se tomo los ingresos reportados en los estados de resultados, suministrados por las empresas de acueducto y alcantarillado tanto públicas como privadas. Las partidas contables fueron clasificadas por variable económica para obtener los conceptos de producción (ingresos operacionales), los consumos intermedios, las remuneraciones pagadas a los empleados, los otros impuestos a la producción y el excedente bruto de explotación.

Cabe señalar que la información contable del servicio de alcantarillado para algunas empresas viene consolidada con la información del servicio de acueducto, para desagregar la información económica de estas empresas, se calculó un coeficiente de participación de los ingresos del 31.68%, basado en las empresas que presentan la información desagregada.

Recolección, Transporte y Disposición de Desechos

El sistema de recolección y transporte de residuos, se desarrolla de manera integrada, siendo estos dos procesos los más costosos de todo el plan de manejo integrado de los residuos. De acuerdo a la información entre el 50% y el 80% de los costos totales del sistema están representados en estos dos procesos.

Lugar de recolección: Cuando se trata de zonas residenciales unifamiliares, existen dos modalidades en la recolección: la primera se hace puerta a puerta y la segunda, se asigna un lugar específico y el carro recolector llega a ese lugar, reduciendo de esta manera el recorrido. En las zonas residenciales multifamiliares generalmente se tiene un sistema de contenedor de fácil acceso del carro recolector.

Frecuencia: En general se realiza por lo menos una vez a la semana, para determinar la frecuencia se estudian variables tales como: costos, espacio disponible para almacenamiento y la composición de estos.

Almacenamiento: para este proceso a nivel de viviendas unifamiliares se utilizan las bolsas o las canecas; pero en el caso de las unidades residenciales multifamiliares , centros comerciales, industrias, se utilizan cajas estacionarias de almacenamiento, con una capacidad aproximada de 3 a 7 m³, su tamaño depende de la frecuencia.

Equipo de recolección: Los equipos de transporte más utilizados en la prestación de este servicio son los carros compactadores, de carga trasera, volquetas, carros de tracción animal. Para determinar la clase de equipos a utilizar se tiene parámetros tales como: lugar, frecuencia, características de la infraestructura vial, densidad de la población y distancia al lugar de descargue.

Barrido: En Colombia un gran porcentaje del barrido de las calles se hace de forma manual. Sin embargo existe algunos equipos mecánicos.

Transporte: estaciones de transferencia. Las estaciones de transferencia son instalaciones diseñadas para hacer el traspaso de los residuos de un camión a otro. Tiene características muy específicas como mayor capacidad, fuerza y peso liviano.

Disposición final: De acuerdo a los últimos avances de la tecnología se ha venido impulsando la construcción de los rellenos sanitarios, teniendo en cuenta las ventajas que estos pueden tener para controlar los efectos negativos al medio ambiente y la salud humana.

Unidad de observación

Empresas pública y privadas prestadoras del servicio.

Fuente de información

Empresas Supersociedades y Gobierno que reporta a Cuentas Nacionales

Manejo de la Información:

Para la elaboración de las cuentas se tomo los ingresos reportados en los estados de resultados suministradas por las empresas de recolección y disposición de desechos. Para aquellas que se encuentra la información agrupada se establece una estructura de desagregación a partir de las símiles.

Reciclaje

Se entiende como reciclaje el proceso de transformación mediante el cual se recupera una cantidad apreciable de material convertido en residuos o desechos, para ser aprovechado como materia prima no virgen en el proceso de producción para generar un nuevo producto.

Cadenas del sistema de reciclaje

El actual sistema de reciclaje se caracteriza por la participación de los diferentes actores sociales y económicos, como los comercializadores informales, intermediarios populares, intermediarios formales y la industria, que interactúan entre sí

Recuperación

La recuperación de materiales reciclables tiene lugar a través de los comercializadores callejeros, recicladores informales, bodegas independientes y organizaciones formales que recuperan por propia cuenta.

Transporte

El cómo abordar la tarea de la recuperación tiene relación directa con el tipo de transporte que se utilice. A continuación se describen los principales tipos de transporte utilizados.

De menor nivel técnico: Es la recolección que se hace con una bolsa o costal, generalmente utilizada por los comercializadores informales , que van por las canecas de casa en casa.

Tracción manual: Es la recolección de residuos usando el llamado "carro esferado". En el mismo nivel tecnológico se encuentran quienes poseen " zorra manual" que depende como el "esferado" de energía humana para su tracción

Vehículo: En esta modalidad accede la industria que recupera directamente en la fuente, los recicladores asociados e intermediarios así como las organizaciones de beneficio.

Selección, clasificación y empaque

Una primera selección del material recuperado la realiza por lo general el sector informal separando por productos papel y cartón, vidrio, plástico y metal, estos materiales separados se empacan de manera rústica para ser vendidos en las bodegas.

Clasificación

El material es vendido a las bodegas, allí se clasifica por tipo de material, por ejemplo en el caso del papel y del cartón se clasifica de acuerdo a su color, textura, limpieza, en el caso del vidrio es separado por colores; los metales entre ferrosos, no-ferrosos y valiosos teniendo en cuenta el color (cobre rojos o amarillos); y finalmente el plástico se clasifica por tipo, reciclables y no reciclables.

Comercialización

Los recicladores organizados en asociaciones venden por lo general sus productos de recolección a grandes intermediarios en donde se clasifican los materiales para venderlos luego a la industria.

Unidad de observación

Establecimientos industriales

Fuente de información

Encuesta Anual Manufacturera, comercio exterior

Muestra seleccionada:

Desechos de papel y cartón: Como universo básico institucional se tomaron 35 establecimientos industriales que reportaron el consumo de materia prima recuperada de desechos de papel y cartón en la E.A.M.

Desechos de vidrio: De los establecimientos industriales que reportaron consumo de desechos de vidrio en la E.A.M. se seleccionaron los establecimientos que del total de su producción tienen una tasa de consumo de materia prima recuperada del 93%.

Desechos de material plástico: Los establecimientos industriales que reportaron consumo de desechos de material plástico, representan el 40% del consumo total de desechos.

Desechos de metales: Se consideraron los desechos de hierro, acero, cobre zinc, aluminio. De los establecimientos industriales, consumidores de chatarra de hierro como

materia prima, se seleccionaron los que representan el 83% del consumo total de chatarra de hierro.

Manejo de la Información:

El reciclaje se considera como una producción auxiliar dentro de un proceso único e inseparable, por lo tanto, la medición de la producción debe hacerse de manera indirecta, de acuerdo a su destino económico como intra consumo de la actividad industrial recicladora. El valor del intra consumo se calcula de manera indirecta a partir de la información de la Encuesta Anual Manufacturera – EAM, complementada con información técnica suministrada por las empresas procesadoras. En efecto, la EAM suministra anualmente la información referente al valor y las cantidades compradas de materias primas de los desechos de: papel y cartón, plástico, metal y vidrio.

Con esta información y con la suministrada por comercio exterior (importación y exportación), se establecieron equilibrios físicos y monetarios para cada uno de los productos.

Estos equilibrios sirven para dos propósitos: El primero para darle consistencia a la oferta y demanda de estos desechos e integrarlos en un cuadro de síntesis general y la segunda para establecer el valor del proceso de transformación (reciclaje). A partir del valor del consumo intermedio del equilibrio, se calculó el valor de transformación aplicando coeficientes técnicos.

Por lo tanto la producción es igual a la suma de los siguientes elementos: valor de la materia prima comprada, valor de los insumos empleados en la transformación, remuneraciones pagadas y la estimación del excedente de explotación. Una vez se establece la producción se estructuran las cuentas.

Resultados:

Cuenta de producción de servicios de mercado en protección ambiental – Saneamiento Básico

				Millones de pesos
Insumos	Recurso hídrico	Gestión de residuos	Total	
			1.999	
Producción	471.752	669.986	1.141.738	
Consumo intermedio	155.222	378.036	533.258	
Valor agregado	316.530	291.950	608.480	
Remuneración de los asalariados	74.551	137.569	212.120	
Otros impuestos a la producción	4.448	9.455	13.903	
Subvenciones	1.885	2.420	4.305	
Excedente bruto de explotación	239.416	147.346	<b style="text-align: right;">386.762	

FUENTE: DANE

3.2. CUENTAS FÍSICAS DE ACTIVOS NATURALES

El sistema de cuentas ambientales prevé la elaboración de cuentas de activos naturales considerados estos como elementos, sistemas o fenómenos cuya existencia, producción o renovación se debe a procesos naturales.

Hacen parte del patrimonio natural: Los bosques, la atmósfera, la fauna y la flora silvestre, los recursos no renovables, el agua.

El sistema de cuentas del medio ambiente SCMA considera las variaciones en los stocks de los activos naturales no producidos, estos conforman el capital natural, pueden ser económicos y no económicos. Los activos naturales no producidos que son económicos están vinculados a procesos de mercado, son aquellos que su crecimiento no es resultado de un proceso de producción por el hombre, pero son objeto de utilización económica; como la tierra, el bosque natural, el recurso hídrico y los activos del subsuelo. Los activos naturales no producidos que no son económicos aunque satisfacen necesidades humanas, no hacen parte de operaciones de mercado, su propiedad no puede atribuirse a ningún agente en particular, dentro de estos se incluyen las reservas hipotéticas del subsuelo, animales silvestres, los peces, los mares y océanos y el aire.

Además de las cuentas físicas de los activos naturales el SCMA incluye la valoración monetaria de dichos elementos con el fin de valorar el agotamiento y degradación de los mismos.

En el sistema integrado de Contabilidad Patrimonial se centra la atención de los balances de activos naturales en términos físicos, considerando el stock de apertura y cierre y las variaciones de los mismos. Permite relacionar las cuentas del patrimonio natural con el marco central de Cuentas Nacionales, a través de la descripción de actividades económicas que producen cambios en el medio natural, la cuantificación del uso de los activos naturales y la producción de residuos, estas variables pueden estar valoradas en términos económicos.

Desde el punto de vista estadístico, los activos naturales producidos y no producidos, pueden ser contabilizables y no contabilizables.

3.2.1. Activos Naturales Contabilizables

Son aquellos a los que se les puede calcular el Stock inicial, las variaciones y el stock final, en un periodo determinado; entre los cuales han sido objeto de medición los recursos minerales (petróleo, gas natural y carbón mineral) y el uso de la tierra. Los *activos no contabilizables* son aquellos que solo pueden medirse cualitativamente, tal como la calidad atmosférica e hídrica.

3.2.1.1. Cuentas físicas de cantidad para los recursos minerales (petróleo, gas natural y carbón)

Los recursos minero energéticos hacen parte de los activos naturales no producidos que son económicos, los stocks y variaciones de estos son contabilizados en las cuentas físicas de activos naturales.

Estas cuentas tiene como finalidad cuantificar las existencias de los minerales en un periodo dado y los elementos que explican la variación de un periodo a otro.

El proyecto de contabilidad económico ambiental integrado para Colombia –COLSCEA, describe el marco conceptual y metodológico para la estructuración de las cuentas físicas de cantidad para los tres recursos seleccionados: petróleo, gas natural y carbón, sintetizados en cuadros coherentes de análisis, que permiten integrar de una manera autónoma las necesidades de información cualitativa y cuantitativa referida al estado y la evolución del patrimonio natural, con relación al sistema de cuentas nacionales tradicionales.

La estructura propuesta permite registrar flujos físicos de los activos naturales a la economía, describiendo la parte del activo natural (minerales) que es económicamente utilizada y la proporción del recurso que es afectado por la actividad económica (explotación de minas y canteras), permitiendo de esta manera cuantificar los cambios del activo al finalizar el período de estudio.

El Objetivo general de la investigación es realizar un balance de los activos naturales contabilizables en términos físicos. Teniendo como objetivos específicos **a.** Determinar acervos de apertura, cierre y variaciones en el stock de los recursos minero energéticos (carbón, petróleo y gas natural) y el Bosque. **b.** Cuantificar el uso de los recursos carbón, petróleo y gas natural por la actividad económica. Y **c.** Determinar el grado de agotamiento y reposición de los activos naturales.

El sector minero-energético está constituido por los subsectores de energía, hidrocarburos y minería. Su objetivo principal es la satisfacción de las necesidades energéticas, de iluminación, de calor y de transporte de la población, a partir de la producción y transformación de los recursos energéticos disponibles petróleo, gas natural, carbón y recursos hídricos, entre otros y de sus derivados energía eléctrica, gasolina, etc.

El sector minero energético se caracteriza por ser uno de los principales sectores productivos de la economía del país, tanto en términos de su participación en la producción de bienes y servicios y en exportaciones (la participación del sector en el producto interno bruto PIB durante el último quinquenio fue de 7.3 % promedio).²

Petróleo:

La producción de petróleo incluye la extracción de petróleo crudo y minerales bituminosos, es decir, productos naturales de cualquier composición, independientemente

² DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION. Información sectorial , Bogotá 1999 <http://wwwdnp.gov.co> [consulta: 30 de Octubre de 2003]

de que sean obtenidos a partir de la perforación de pozos o mediante la extracción de minerales bituminosos.³

Gas Natural:

La producción de hidrocarburos crudos en estado gaseoso (gas natural), comprende además la perforación, terminación y equipamiento de pozos realizados por cuenta propia, así como licuefacción y regasificación del gas natural para facilitar su transporte.⁴

El país cuenta con reservas probadas de gas natural del orden de 6.800 GPC y reservas probables de cerca de 2230 GPC.

Carbón:⁵

Existen dos clases de carbón: el térmico y el coquizable o metalúrgico. El carbón térmico se explota en minas a tajo o a cielo abierto y socavón. La actividad minera incluye la limpieza, lavado, cribado, clasificación, pulverización y otras operaciones para mejorar la calidad y facilitar su transporte, así como las operaciones realizadas para recuperar el carbón mineral y otros combustibles sólidos compuestos principalmente de carbón de piedra. Se utiliza como combustión para generar calor y vapor, en los sectores industrial, eléctrico, residencial y en menor medida, por el transporte.

El carbón metalúrgico o coquizable se explota básicamente en minas de socavón; se presenta en forma de briquetas ovoides, combustibles, lignitos sin aglomerar, lignitos aglomerados y turba y se utiliza para elaborar coque, materia prima para producir acero.

La participación de la producción minera como porcentaje del PIB en la economía nacional es actualmente del 1.8%. El carbón participa dentro del PIB minero con un 13% desde 1994.⁶

Fuentes de información.

RECURSO	FUENTE
Carbón	Minercol: Consumo nacional de carbón, producción nacional de carbón, exportaciones y reservas. Unidad de Planeación Minero energética UPME: Consumo nacional de carbón, producción nacional de carbón, exportaciones y reservas. DANE: Producción nacional, consumo intermedio, variación de existencias y exportaciones.
Petróleo	ECOPETROL: Historia de reservas y producción de petróleo, exportaciones, pérdidas, descubrimientos, reevaluaciones, uso económico. DANE: Producción nacional, consumo intermedio, variación de existencias y exportaciones.
Gas natural	ECOPETROL: Producción, exportaciones, pérdidas, reservas, descubrimientos, reevaluaciones y uso económico. DANE: Producción nacional y consumo intermedio.

³ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE, Metodología de las Cuentas Nacionales de Colombia –base 1994 Operaciones de bienes y servicios. Bogotá, 2002.

⁴ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE, Op., Cit., p2

⁵ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, Op., Cit.,p2

⁶ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACION, Op., Cit.,p2

La información que presentan las fuentes citadas se presenta anualmente.

Variables de la cuenta física de cantidad para los recursos minerales (petróleo, gas natural y carbón).

Dentro del esquema conceptual de los sistemas de contabilidad económica-ambiental integrada, los recursos del subsuelo son considerados como activos naturales no producidos, siendo susceptibles de contabilizar únicamente la parte correspondiente a las reservas conocidas o económicamente explotables. La cobertura de los activos del subsuelo para el proyecto, incluyen específicamente carbón, petróleo, gas natural. No obstante lo anterior, la metodología describe las posibilidades de incluir, además de los activos fósiles, los minerales metálicos y no metálicos, la arena y la arcilla; siendo estas categorías compatibles en su mayoría con la Clasificación central de productos – CPC – de los sistemas tradicionales de contabilidad económica.⁷

Las variables que conforman la estructura de la cuenta física de cantidad para los recursos seleccionados son las siguientes:

a. Acervo de apertura o inventario inicial

Corresponde al inventario y/o medición física de los recursos del subsuelo.

b. Cambios en Stock o movimiento contable

En esta variable se incluyen los cambios en volumen de los activos, atribuibles a los siguientes criterios.

c. Acervo de cierre o inventario final

Es una variable de resultado que define el stock del recurso al finalizar el periodo de estudio.

A continuación se presenta la estructura para las cuentas físicas de los recursos minero energéticos.

Acervo de apertura o inventario inicial

- (-) Agotamiento
- (+) Uso económico
- (+) Exportaciones
- (+) Variación de existencias
- (+) Descubrimientos
- (+/-) Otros cambios en Volumen
- (+/-) Reevaluaciones
- (-) Pérdidas

Acervo de cierre o inventario final

⁷ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE, Op.,Cit., p 2

Método de Cálculo

A continuación se describe el método de cálculo para cada una de las variables expresadas en la estructura de las cuentas físicas.

a. Acervo de apertura o inventario inicial

Para el carbón, se toman las reservas medidas y para los recursos petróleo y gas natural, las reservas probadas o remanentes, al inicio de un periodo.

b. Cambios en Stock o movimiento contable

Esta variable incluye: Agotamiento descubrimiento y otros cambios en volumen.

(-) Agotamiento: El agotamiento es la extinción del recurso natural, por la extracción, bombeo, corte, o algún otro medio que reduzca el depósito de los mismos.

Dentro del agotamiento se consideran variables como el uso económico, las exportaciones y la variación de existencias.

Exportaciones: Es parte del agotamiento de los recursos que no es consumido internamente y sale del territorio nacional al exterior.

Variación de existencias: Es la parte del agotamiento que no es consumida internamente ni se exporta, queda como reserva por un período determinado.

(+) Descubrimientos: Son hallazgos de nuevas reservas del recurso.

(+/-) Otros cambios en volumen: Hace referencia a los ajustes originados por la introducción de nuevas tecnologías en la medición de reservas y a las pérdidas originadas por efectos de fenómenos naturales en los cuales no inciden decisiones socioeconómicas tales como pérdidas por desastres.

c. Acervo de cierre o inventario final

Es una variable de resultado que define el stock de cierre. Se obtiene descontando del acervo inicial, el agotamiento sumando los descubrimientos y descontando los otros cambios en volumen. El acervo de cierre corresponde al acervo de apertura del año siguiente.

Resultados

Las cuentas físicas de los recursos carbón, petróleo y gas natural, se realizaron de acuerdo a la metodología para cuentas físicas de activos del subsuelo descrita en el documento de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia COLSCEA.

Cuenta física de cantidad del recurso carbón año 1999.

Cuenta física de cantidad del recurso carbón	
Año 1999	
	Millones de Toneladas Métricas
Concepto	1999
Acervo de apertura o inventario inicial	5.657,18
(-) Agotamiento	32,81
(+) Uso económico interno	2,92
- Consumo final	0,10
(+) Exportaciones	29,95
(+) Variación de existencias	-0,18
(+) No aprovechado 2	0,07
(+) Pérdidas por transporte y distribución	0,05
(+) Descubrimientos	0,00
(+/-) Otros cambios en volumen	-22,60
(-) Pérdidas 1	-22,60
(+/-) Reevaluaciones	0,00
Acervo de cierre o inventario final	5.601,77

Fuente: Minercol, UPME, DANE

Pérdidas1: Se calculan teniendo en cuenta el proceso de extracción a cielo abierto y extracción subterránea.

Pérdidas 2: Se refieren a la cantidad de carbón que no es de buena calidad para el uso económico

Cuenta física de cantidad del recurso Petróleo año 1999.

Cuenta física de cantidad del recurso petróleo	
Año 1999	
	Millones de barriles
Conceptos	1999
Acervo de apertura o inventario inicial	2508,78
(-) Agotamiento	293,38
(+) Uso económico interno	103,60
(+) Exportaciones	189,54
(+) Variación de existencias	0,24
(+) Descubrimientos	4,10
(+/-) Otros cambios en volumen	106,19
(-) Reservas reevaluaciones	106,40
(+/-) Pérdidas	-0,21
Acervo de cierre o inventario final	2325,69

Fuente : Ministerio de Minas y energía, ECOPETROL, DANE.

Perdidas por: rotura, ilícitos, evaporación, quema y otros.

Cuenta física de cantidad del recurso Gas natural año 1999.

Cuenta física de cantidad del recurso gas natural	
Año 1999	Miles de Millones de pies Cúbicos
Conceptos	1999
Acervo de apertura o inventario inicial	3.579.411,48
(-) Agotamiento	185,25
(+) Uso económico interno	185,20
(+) Descubrimientos	0,00
(+/-) Otros cambios en volumen	-53,81
(-) Pérdidas 1	-0,05
(+/-) Reevaluaciones	-56,76
Acervo de cierre o inventario final	3.579.172,42

Fuente: Ministerio de Minas y Energía, ECOPETROL, DANE

Limitaciones

- Es necesario incluir nuevos activos naturales dentro de las cuentas del patrimonio natural, a fin de determinar el estado de los recursos naturales e identificar las actividades económicas que los afectan.
- La falta de información ha impedido la inclusión de nuevos activos naturales dentro de las cuentas del patrimonio natural por lo que se hace necesaria la organización y direccionamiento de las investigaciones relacionadas con el medio físico de acuerdo a la información demandada.
- Es necesario un proceso de armonización técnica y metodológica en la producción de información estadística ambiental entre los entes encargados que facilite el desarrollo de las investigaciones sobre la temática ambiental.

3.2.1.2. Cuenta física del bosque

Al igual que los recursos minero energéticos, el Sistema de Cuentas Nacionales de las Naciones Unidas, coloca en un lugar de primerísima importancia, la información sobre el estado, presión, evolución, cobertura, uso y manejo de los bosques. Por esta razón, propone incluir dentro de las cuentas físicas, las del recurso forestal.

Dentro de las cuentas del patrimonio natural, el recurso bosque se considera como patrimonio económico y como patrimonio natural. Como patrimonio económico se consideran los activos naturales producidos como las plantaciones forestales, y los activos naturales no producidos que son económicos, como el bosque natural. Como patrimonio natural, se consideran los activos naturales no producidos, como el bosque natural, los productos forestales maderables y no maderables.

Para estructurar la cuenta se adoptan cuatro categorías básicas que corresponden al origen y a la finalidad del bosque :

- Naturales con fines protectores (NFP)
- Naturales con fines comerciales (NFC)
- Plantados con fines protectores (PFP)
- Plantados con fines comerciales (PFC)

Cada categoría de bosque tiene una dinámica económica y ambiental diferente, y estos factores deben ser considerados al elaborar la cuenta.

Variables de la cuenta física del bosque.

La cuenta física del bosque contiene los mismos elementos que la de los recursos minero energéticos :

- a. Acervo de apertura o stock inicial: constituido por las mediciones en la superficie, del bosque natural y el bosque plantado en un periodo de tiempo.
- b. Crecimiento Forestal: causado por la reforestación, y la regeneración del bosque natural.
- c. Disminuciones forestales: causadas por actividades como la deforestación (con fines comerciales de bosque natural y plantado), cambio del uso del suelo, e incendios forestales, principalmente.
- d. Acervo de cierre o stock final: constituido por el stock inicial y la sumatoria de los flujos que incrementan y/o disminuyen el área total en este recurso en un periodo de tiempo.

Estructura de la Cuenta

$$AC = AA + IF - DF$$

1. Acervo de Apertura AA
 - a. Sup. Total Bosque Natural
 - b. Sup. Total Bosque Plantado
2. Incremento forestal IF
 - a. Reforestación
 - b. Regeneración del Bosque natural
3. Disminuciones Forestales DF
 - a. Deforestación
 - i. Fines Comerciales - Aprovechamiento
 - ii. Cambio de Uso del Suelo
 - iii. Incendios Forestales
 - iv. Tragedias Naturales
 - v. Otros Usos
4. Acervo de Cierre AC
 - a. Sup. Total Bosque Natural
 - b. Sup. Total Bosque Plantado

Avances metodológicos

La Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales se encuentra adelantando el proyecto de actualización de la base de las Cuentas Nacionales de Colombia (año 2000). Este proyecto implica la investigación detallada de todas las ramas de actividad económica, y todos los productos que componen cada rama. Dentro de este proyecto, se investigó el sector forestal colombiano, identificándose dos líneas de trabajo, las Cuentas Económicas y las Cuentas Satélites del Medio Ambiente.

Para las Cuentas Económicas se trabajó la actividad de la silvicultura, que según la CIIU revisión 3, adaptada para Colombia, se define como “la explotación de madera en pie; plantación, replante, transplante, aclareo y conservación de bosques y zonas forestales”.

Se investigaron los siguientes productos : madera en bruto (troncos de madera y leña), caucho, gomas, y de otra parte, los bosques plantados (con fines comerciales y protectores)

Este trabajo se enfocó desde un punto de vista dinámico, teniendo en cuenta el ciclo completo de las plantaciones forestales, esto es, considerando las etapas de establecimiento, manejo, y aprovechamiento, para los cálculos de todas las variables que se consideran al hacer las cuentas económicas (producción, consumo intermedio, valor agregado, remuneración a los asalariados, excedente bruto de explotación).

Teniendo en cuenta el ciclo completo de las plantaciones forestales y la clasificación de Cuentas Nacionales, la producción calculada para el bosque plantado o mejorado corresponde a las dos primeras etapas formativas del bosque (establecimiento y manejo), mientras que la producción de madera en bruto corresponde a la etapa final del ciclo, o aprovechamiento.

La demanda de madera en bruto se calcula desde 3 áreas:

1. La madera utilizada como materia prima en la industria manufacturera. (EAM)
2. La madera empleada en la construcción de vivienda rural e instalaciones agropecuarias. (CN).
3. La madera utilizada con fines energéticos : empleada como leña y como carbón vegetal en los hogares rurales, en los hogares de áreas urbanas pequeñas, y en las pequeñas industrias rurales. (ECH, UPME, EAM, SISAC).

Para el caucho y el bosque plantado con fines comerciales se emplea otro tipo de metodología, que consiste en determinar la producción en términos físicos (hectáreas) para cada una de las etapas del ciclo. A partir de sus respectivas estructuras de costos se obtienen las Cuentas de Producción y Generación del Ingreso para este tipo de recursos.

Respecto a la línea de trabajo de las Cuentas Satélites Ambientales, se tiene que de las cuatro grandes categorías en que se pueden clasificar los bosques, hasta el momento se ha adelantado la *cuenta física de los bosques plantados con fines comerciales*.

Las principales fuentes de información para elaborar esta cuenta fueron :

- Las cifras de establecimiento de plantaciones comerciales financiadas por el Certificado de Incentivo Forestal CIF, como indicador de la evolución de las pequeñas y medianas plantaciones.
- La información sobre demanda de pulpa para papel y demanda de madera para aglomerados como materia prima, registrada en la Encuesta Anual Manufacturera del DANE (calculando su equivalencia en hectáreas), como indicador de la evolución de las grandes plantaciones.

CUENTA FÍSICA DEL BOSQUE PLANTADO CON FINES COMERCIALES

Años	Hectáreas		
	1.998	1.999	2.000
Stock inicial (total area existente)	145.381	147.118	150.569
- área aprovechada	6.431	6.670	6.588
Area total en manejo	138.950	140.448	143.981
+ área plantada o establecida	8.168	10.121	10.737
Stock final	147.118	150.569	154.718

Fuentes : Proyecto SITEP, Acofore. Ministerio de Agricultura, CIF. DANE, EAM.

Cálculos : DANE, Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales

Hacia un futuro cercano, se espera contar con los resultados del Censo de Plantaciones Forestales Comerciales del DANE, que por ser una fuente primaria de información, constituye una herramienta muy valiosa para alimentar esta cuenta. En este sentido se trabajó conjuntamente con el proyecto SISAC en la elaboración del formulario de la encuesta, con el fin de solicitar información relevante para la elaboración de las cuentas económicas y ambientales del sector forestal.

Limitaciones

- A pesar de la importancia de los bosques, de la actividad silvícola, y de los esfuerzos de las entidades gubernamentales por crear y consolidar un sistema de Información forestal, el país aún no cuenta con una red de estadísticas continuas que den cuenta de la verdadera dinámica del Sector Forestal. Por esta razón, para calcular las cuentas económicas y ambientales del sector forestal, generalmente se recurre a métodos indirectos de cálculo, a partir de fuentes secundarias de información.

- No se tiene certidumbre sobre el acervo de información estadística disponible y sus características para el logro de un registro periódico, a fin de estructurar y consolidar la totalidad de las cuentas patrimoniales del bosque.

Sin embargo, debe rescatarse que concientes de estas limitaciones, el DANE y el IDEAM, junto con otras entidades encargadas de la producción de información forestal en Colombia, adelantan un proceso de armonización y regulación de este tipo de estadísticas.

3.2.2. Activos Naturales No Contabilizables

Objetivos

- Determinar la calidad de los activos naturales no contabilizables (recursos hídrico y atmosférico) en un periodo de tiempo.
- Determinar el volumen de vertimientos y emisiones que afectan negativamente el estado natural de estos recursos.

Los activos naturales no contabilizables son aquellos que solo pueden medirse cualitativamente.

Dentro de los tres enfoques de la contabilidad medioambiental establecidos por el Sistema de Cuentas Nacionales de las Naciones Unidas SCN/93, las estadísticas para este tipo de activos naturales, forman parte de la contabilidad de los recursos naturales en términos físicos.

Este tipo de cuentas se ocupa de realizar balances de los activos físicos, que consisten en realizar análisis sobre la cantidad o calidad de los recursos naturales a partir de una información inicial, y observar su evolución periódica.

Para los activos naturales no contabilizables como el agua, y el aire, se calculan las *cuentas de calidad*, que permiten determinar el estado de los recursos hídricos y atmosféricos en un periodo de tiempo, y el impacto negativo que sobre ellos ejercen las actividades humanas. Para estos recursos no se pueden determinar stocks de apertura y de cierre porque no se pueden medir en términos cuantitativos, pero se estudia una calidad inicial y una final. Las variaciones o cambios de calidad, se miden en términos de indicadores.

Cuenta física de calidad del Agua y el Aire

Una cuenta física de calidad consta de las siguientes mediciones : calidad ambiental inicial, volumen de vertimientos o emisiones, y calidad ambiental final.

Calidad ambiental inicial

Es el grado de concentración de sustancias contaminantes que se encuentran en el agua o el aire, en determinado momento.

Volumen total de vertimientos o emisiones

Para el *agua* existen dos métodos de calcular el vertimiento total de la industria :

El primero por observación directa, multiplicando la concentración promedio encontrada en el sitio de aforo por el volumen del caudal. Se expresa en kilogramos /día.

El método indirecto, consiste en multiplicar los factores de contaminación por el volumen de producción de las diferentes actividades económicas que se localizan en el área de estudio. Es necesario tener en cuenta si los sistemas de tratamiento se encuentran operando, para determinar si la carga de contaminación se reduce de forma apropiada.

Para el *aire*, se registra la cantidad de emisiones de partículas suspendidas (PST), dióxido de azufre (SO₂) y dióxido de nitrógeno (NO₂), que pueden ser medidas de manera directa a través de monitoreo puntual, o de manera indirecta multiplicando el indicador de contaminación por el volumen de producción obtenida (a nivel de producto o de actividad económica).

Calidad final ambiental

Corresponde al nivel de concentración final observado, del tramo o lugar que se ha seleccionado para el estudio, después de cierto periodo de tiempo.

Para analizar la relación entre protección y degradación de estos recursos, los componentes de las cuentas físicas de calidad se pueden articular con información económica correspondiente a los gastos en protección ambiental, realizados por las industrias y por el gobierno.

3.2.2.1. Vertimientos

El objetivo general de esta investigación es determinar el grado de contaminación en el recurso hídrico, generado por los vertimientos de la actividad industrial. Teniendo como objetivos específicos **a.** Determinar la cantidad de desechos o vertimientos contaminantes generados por la industria manufacturera en el recurso hídrico. **b.** Calcular los indicadores de calidad para el recurso hídrico.

Marco técnico

La calidad del agua está definida por su composición química y por sus características físicas y biológicas, adquiridas a través de los diferentes procesos naturales y antropogénicos². Esta calidad se modifica por la influencia de diferentes actividades socioeconómicas sobre el recurso, y se expresa por la modificación de los estándares fisicoquímicos y biológicos establecidos.

La contaminación del recurso hídrico se define como la alteración de su condición natural, por causas naturales o antrópicas, afectando parcial o totalmente su uso.

Existen varias fuentes de contaminantes que afectan la calidad del agua. El recurso hídrico es degradado principalmente por las descargas de aguas residuales domésticas y por los

² IDEAM. El Medio Ambiente en Colombia.

vertimientos industriales. La intensidad del daño depende de factores como la densidad de población, el nivel de producción, y el grado de tecnología empleado.

La contaminación hídrica puede ser:

Biológica, se genera por concentración bacteriológica, reduciendo el oxígeno disuelto. En la mayoría de los casos se mide como el mayor número probable de coliformes totales por 100 mililitros (NMP/100ml).

Química, se genera por vertimientos industriales y aguas servidas. En este caso es posible diferenciar entre poluentes o sustancias químicas minerales (metales pesados y sales vertidas directamente) y sustancias químicas orgánicas (detergentes, aceites, grasas, fenoles, etc.).

Factores como el crecimiento de la población y de la producción industrial contribuyen crecientemente al deterioro de la calidad del agua. Este trabajo se enfoca únicamente en los vertimientos generados por la industria, por ser este el sector que constituye la mayor fuente de contaminación.

Variables

De las variables que componen la cuenta física del recurso hídrico, se analiza el volumen total de vertimientos (volumen total de desechos), y se definen unos indicadores de calidad que señalan el deterioro o modificación de las características físicas y químicas del recurso por causas externas. Estos indicadores expresan el nivel de concentración de sustancias en los cuerpos de agua.

Volumen total de desechos: cantidad total de efluentes vertidos a un cuerpo de agua, después de realizar un proceso industrial. Se expresa en metros cúbicos (m^3) por unidad de producción (m^3/ton).

Indicadores de calidad del agua

Demandia Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), mide la cantidad de oxígeno consumida en los procesos de depuración y transformación de la materia orgánica que se vierte en los cuerpos de agua. Ofrece información sobre la capacidad de autodepuración de un cuerpo de agua, en relación con la disminución de oxígeno. La DBO_5 significa la cantidad de oxígeno consumida en dicho proceso, en cinco días. Se expresa en kilogramos por unidad de producción (kg / ton).

Demandia Química de Oxígeno (DQO), mide la cantidad de oxígeno necesario para oxidar los compuestos químicos (orgánicos o inorgánicos) presentes en el agua. Indica la susceptibilidad a la oxidación de los materiales orgánicos o inorgánicos presentes en el agua. Un nivel alto de DQO significa la presencia de vertimientos en aguas con poca capacidad de autodepuración. Se expresa en términos de miligramos de oxígeno por litro ($mg\ O_2/L$). El rango de DQO oscila entre 20 mg O_2/L para aguas no contaminadas y 200 mg O_2/L para aguas contaminadas³. Se expresa en kilogramos por unidad de producción (kg / ton).

³ IDEAM. Op. Cit.

Sólidos Suspendidos Totales (SST), se refiere a los compuestos que permanecen en estado sólido aún después de la evaporación del agua. Son residuos no filtrables, esto es, que por sus características físicas, no pasan por un filtro de 0.45 mm de diámetro. La presencia de éstos en el agua es ocasionada por afluentes de aguas servidas y descargas de desechos industriales. Se expresa en kilogramos por unidad de producción (kg / ton).

Método de Cálculo

En razón a que la industria manufacturera genera la mayor proporción de vertimientos contaminantes, se tomó este sector como universo de estudio. Para tal fin, se definieron las siguientes áreas metropolitanas industriales : (1) Área metropolitana de Bogotá - Soacha; (2) Valle de Aburrá; (3) Cali - Yumbo; (4) Cartagena - Mamonal; (5) Barranquilla - Soledad; (6) Pereira - Dos Quebradas; (7) Bucaramanga - Florida Blanca y (8) Manizales – Villa María.

Estas áreas metropolitanas corresponden a los principales corredores industriales del país. Se agrupó por área metropolitana de acuerdo a la disponibilidad de la información suministrada por la Encuesta Anual Manufacturera del DANE.

Las industrias situadas en estas áreas metropolitanas afectan principalmente las cuencas hidrográficas de los ríos Magdalena y Cauca, y en especial los ríos Bogotá (Cundinamarca), Medellín (Antioquia), Negro (Antioquia), Cauca (Valle del Cauca), la Bahía de Cartagena (Bolívar), y las quebradas Manizales y Tesorito (Caldas).

La metodología general de cálculo consiste en establecer los indicadores que expresan la presencia y cantidad de materia orgánica e inorgánica contaminante en el recurso hídrico.

A falta de estudios específicos, que relacionen la contaminación de los cuerpos de agua, con las industrias causantes, se recurrió al método indirecto para el cálculo del total de vertimientos, que consiste en aplicar los parámetros de contaminación estandarizados, a los niveles de producción física de las actividades económicas.

Para estimar los vertimientos por el método indirecto, se requieren dos elementos: los indicadores de concentración por unidad de producción (DBO, DQO, SST, volumen de desechos) por actividad económica, y las cantidades físicas de producción desagregada de la misma manera .

Fuentes de información

Los indicadores de concentración por unidad de producción, se obtuvieron del documento "Evaluación rápida de fuentes de contaminación de aire, agua y suelos" de la Organización Panamericana de la Salud –OPS⁴. Estos indicadores se presentan por rama de actividad, desagregados según la clasificación CIIU⁵ Revisión 2 a 4 dígitos. Esta clasificación permite tener un panorama de las principales actividades causantes de contaminación, con sus respectivos factores de carga de desechos y contaminación.

Estos factores se calcularon de acuerdo a la contaminación promedio proveniente de varios

⁴ Organización Panamericana de la Salud. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Evaluación rápida de fuentes de contaminación de aire, agua y suelos. Lima, Perú, agosto de 1986.

⁵ Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

procesos dentro de la misma industria. Si bien “estos factores pueden no ser muy precisos a nivel de industrias individuales, generalmente proporcionan información exacta en regiones donde hay muchas industrias similares y donde los promedios de producción son válidos estadísticamente”⁶.

Puesto que en los países en desarrollo pocas industrias cuentan con sistemas de tratamiento de efluentes y estos sistemas no operan con eficiencia óptima, los factores calculados por la OPS se basan en el supuesto de que no existen sistemas de tratamiento de efluentes.

El segundo elemento componente del cálculo sobre vertimientos, lo constituyen los volúmenes de producción industrial⁷. Estos volúmenes se obtuvieron de la Encuesta Anual Manufacturera del DANE, para el periodo 1994 - 1999. Los volúmenes producidos se trabajaron inicialmente a cuatro dígitos según la CIIU Revisión 2, y agrupados por área metropolitana. Se trabajó con las ramas de actividad para las cuales se disponía del indicador de concentración.

Se trabajó con la información sobre producción distribuida geográficamente por área metropolitana y por rama de actividad a 4 dígitos de la CIIU, ya que de esta manera era comparable con los parámetros de la OPS. De esta manera, se aplicaron los respectivos factores de concentración de vertimientos definidos anteriormente, de acuerdo a la siguientes fórmulas :

$$\text{Total desechos (toneladas)} = \text{Volumen de Producción (toneladas)} \times \text{Volumen de desechos (kg/ton)}$$

$$\text{Total DBO (toneladas)} = \text{Volumen de Producción (toneladas)} \times \text{DBO (kg/ton)}$$

$$\text{Total DQO (toneladas)} = \text{Volumen de Producción (toneladas)} \times \text{DQO (kg/ton)}$$

$$\text{Total SST (toneladas)} = \text{Volumen de Producción (toneladas)} \times \text{SST (kg/ton)}$$

Para asegurar la reserva estadística bajo la cual se rige el DANE, los resultados se agruparon a tres dígitos de la misma clasificación, redefiniendo los parámetros de vertimientos, y ponderándolos de acuerdo a la estructura productiva de cada área metropolitana.

De acuerdo a esta reagrupación, el cálculo de vertimientos se realizó para 10 ramas de actividades industriales :

- 311 Fabricación de productos alimenticios
- 312 Elaboración de productos alimenticios diversos
- 313 Industrias de bebidas
- 321 Fabricación de textiles
- 323 Industrias de cuero y productos de cuero y sucedáneos de cuero y pieles
- 351 Fabricación de sustancias químicas industriales
- 352 Fabricación de otros productos químicos
- 362 Fabricación de vidrio y productos de vidrio
- 371 Industrias básicas de hierro y acero
- 384 Construcción de material de transporte

⁶ Op. Cit. Organización Panamericana de la Salud.

⁷ Existen otros métodos de cálculo de los vertimientos, entre ellos el recomendado por el Banco Mundial en el que se realizan estimaciones con base en el valor de la producción.

Resultados

Los resultados finales sobre vertimientos se presentan de dos maneras : la primera, corresponde al volumen de desechos generados expresados por los indicadores DBO, DBQ y SST, según actividad económica, y la segunda, por área metropolitana.

Vertimientos por actividad económica

1999

Actividad	Conversión toneladas	Volumen de desecho Kg/Tn	Total desecho - Tn	DBO kg / tonelada	Total DBO - Tn	DQO kg / tonelada	Total DQO - Tn	SST kg / tonelada	Total SST - Tn
311	3.581.835	14,44	51.717	4,66	16.701	7,21	25.818	7,03	25.197
312	1.189.375	13,91	16.539	1,34	1.589	9,18	10.922	4,09	4.861
313	3.472.211	8,81	30.601	2,91	10.092	0,00	0	3,15	10.921
321	363.917	244,00	88.796	123,00	44.762	279,00	101.533	77,00	28.022
323	315.132	52,00	16.387	89,00	28.047	258,00	81.304	138,00	43.488
351	1.716.199	3,60	6.178	22,70	38.958	30,00	51.486	9,00	15.446
352	3.000.885	3,00	9.003	11,29	33.887	16,00	48.014	33,73	101.228
362	26.122	45,17	1.180	0,00	0	0,00	0	0,70	18
371	1.682.028	3,60	6.055	0,79	1.325	0,00	0	6,10	10.260
384	2.544.306	55,00	139.937	19,30	49.105	36,22	92.155	8,30	21.118

FUENTE: Encuesta Anual Manufacturera - Grupo de Cuentas Ambientales -
DANE

1/ Incluye las áreas metropolitanas de Valle de Aburrá, Bogotá D.C. Soacha, Cartagena Mamonal, Cali Yumbo, Barranquilla Sole dad, Manizales, Villa Maria, Pereira Santa rosa de Cabal Dos Quebradas, Bucaramanga Girón Florida Blanca.

Al analizar los resultados por rama de actividad, se observa que la industria que genera el mayor volumen de desechos por kilogramo producido es la de fabricación de textiles (321) . De acuerdo a los volúmenes producidos, para el año 1999 las industrias que generaron el mayor volumen de desechos fueron en su orden, Construcción de material de transporte (384), fabricación de textiles (321), y en menor proporción las industrias de Fabricación de productos alimenticios (311), industrias de bebidas (313), elaboración de productos alimenticios diversos (312) y la industria del cuero (323).

Al analizar los indicadores DBO y DQO y SST, se observa que las mayores industrias contaminantes son las de textiles (321) y cuero. Por los volúmenes de producción, las industrias de fabricación de productos químicos (352) también son altamente contaminantes.

Vertimientos totales DBO por actividad económica y por áreas metropolitanas
1999

Actividad	Area metropolitana	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de
	del Valle de Aburrá	Bogotá D.C. - Soacha	Cartagena - Mamonal	Cali - Yumbo	Barranquilla - Soledad	Manizales - Villa María	Pereira - Santa Rosa de Cabal - Dos Quebradas	Bucaramanga - Girón - Florida Blanca
311	4.594	3.086	540	2.703	2.247	1.143	1.219	1.169
312	326	190	140	574	145	162	5	46
313	1.013	2.792	225	469	4.862	0	285	446
321	13.409	23.791	0	560	5.636	410	380	575
323	12.134	15.709	0	203	0	0	0	1
351	4.976	5.269	24.492	330	1.756	1.954	0	180
352	26.253	3.184	3	4.027	303	92	17	8
362	0	0	0	0	0	0	0	0
371	84	32	807	26	352	24	0	0
384	1.609	12.720	27.085	460	298	6.898	21	14
Total	64.398	66.773	53.293	9.354	15.599	10.682	1.927	2.439

FUENTE: Encuesta Anual Manufacturera - Grupo de Cuentas Ambientales - DANE

Vertimientos totales DQO por actividad económica y por áreas metropolitanas
1999

Actividad	Area metropolitana	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	
	del Valle de Aburrá	Bogotá D.C. - Soacha	Cartagena - Mamonal	Cali - Yumbo	Barranquilla - Soledad	Manizales - Villa María	Pereira - Santa Rosa de Cabal - Dos Quebradas	Bucaramanga - Girón - Florida Blanca
311	4.896	6.958	729	3.582	5.140	2.123	327	2.063
312	1.346	866	1.263	1.295	1.164	2.728	636	1.623
313	0	0	0	0	0	0	0	0
321	30.416	53.964	0	1.271	12.784	931	863	1.304
323	35.174	45.540	0	588	0	0	0	3
351	6.577	6.963	32.369	436	2.321	2.582	0	238
352	37.172	4.508	37	5.702	430	130	24	12
362	0	0	0	0	0	0	0	0
371	0	0	0	0	0	0	0	0
384	3.020	23.872	50.831	863	559	12.944	39	27
Total	118.600	142.671	85.229	13.739	22.397	21.439	1.888	5.269

FUENTE: Encuesta Anual Manufacturera - Grupo de Cuentas Ambientales - DANE

Vertimientos de sólidos suspendidos totales por actividad económica y por áreas metropolitanas
1999

Actividad	Area metropolitana	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	Area metropolitana de	
	del Valle de Aburrá	Bogotá D.C. - Soacha	Cartagena - Mamonal	Cali - Yumbo	Barranquilla - Soledad	Manizales - Villa María	Pereira - Santa Rosa de Cabal - Dos Quebradas	Bucaramanga - Girón - Florida Blanca
311	4.865	5.588	705	4.800	4.020	1.721	1.631	1.867
312	598	387	562	577	518	1.214	283	722
313	1.081	2.580	238	368	5.914	0	263	477
321	8.394	14.893	0	351	3.528	257	238	360
323	18.814	24.358	0	314	0	0	0	1
351	1.973	2.089	9.711	131	696	775	0	71
352	78.991	9.579	15	12.118	174	276	50	25
362	2	15	0	0	1	0	1	0
371	880	336	8.484	275	37	248	0	0
384	692	5.470	11.648	198	128	2.966	9	6
Total	116.289	65.296	31.363	19.132	15.017	7.457	2.475	3.530

FUENTE: Encuesta Anual Manufacturera - Grupo de Cuentas Ambientales - DANE

Al hacer el análisis por área metropolitana, se observa que la mayor parte de los vertimientos son generados por las industrias que se concentran en las áreas metropolitanas de Bogotá, Medellín y Cartagena. El 82% de DBO, el 84% de DQO, y el 82% de SST.

Se concluye que la contaminación hídrica por vertimientos es fácilmente localizable tanto geográficamente como a nivel de actividad industrial, lo que hace suponer que sea viable un buen control por parte del estado.

Limitaciones de la investigación

- Debido a la dificultad de medir un estado inicial y final del agua, que radica en las mismas características físicas de este recurso, se hace difícil establecer una cuenta completa de calidad tal como lo plantea el Sistema de Cuentas Ambientales de las Naciones Unidas para los activos naturales no contabilizables. Por esta razón, se considera que la cuantificación del volumen de desechos y la estimación de los indicadores de calidad, constituyen una buena información para analizar el estado de este tipo de activos naturales.
- Tal como lo plantea el SCN/93, los resultados de este tipo de ejercicios es difícilmente generalizable ya que en el análisis de vertimientos no se contempla la totalidad de residuos contaminantes, y los estudios se realizan solamente para ciertas regiones particulares.
- Esta generalización también se dificulta al considerar los índices de calidad, ya que es difícil establecer los parámetros que determinan el nivel de calidad deseable, y de otra parte, existe dificultad para expandir los resultados.
- Este cálculo de vertimientos constituye un indicador totalizante de la contaminación del recurso, sin tener en cuenta el cuerpo de agua de destino, ni los esfuerzos que se hacen desde el punto de vista técnico y económico para mitigar, controlar y conservar las condiciones de calidad del medio ambiente.
- Tal como lo expresa la CEPAL⁸, el hecho de que la contaminación sea estimada y no observada impone limitaciones al análisis ya que no puede medirse el efecto de la innovación tecnológica.

3.2.2.2. Emisiones Atmosféricas Originadas por Fuentes Industriales y Fuentes Móviles.

El objetivo general de la investigación es Determinar las emisiones atmosféricas, en términos de cantidad y calidad, ocasionadas por las fuentes móviles y las fijas, específicamente las ocasionadas por la Industria. Tiene como objetivos específicos a. Establecer la cantidad de emisiones por unidad de producción, ocasionadas por la

⁸ CEPAL. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Schatan, Claudia. Contaminación Industrial en los países latinoamericanos pre y post reformas económicas. Santiago de Chile, diciembre de 1999.

industria manufacturera, identificando la actividad económica y la concentración del sector a nivel regional. **b.** Determinar la cantidad de emisiones ocasionadas por el sector transporte a nivel nacional, de acuerdo a las características que presenta el parque automotor.

La contaminación del aire puede tener impactos negativos sobre la salud pública cuando su concentración alcanza niveles significativos. En la mayor parte de las áreas rurales los problemas de calidad del aire se dejan sentir solo en algunas ocasiones, mientras que en muchos ambientes urbanos con frecuencia registran elevadas concentraciones contaminantes. Durante los últimos años Colombia ha tenido un crecimiento en la urbanización y en la actividad industrial, lo que ha generado serias preocupaciones de la calidad del aire en algunas zonas del país.

Sector Manufacturero

La mayoría de los procesos industriales generan emisiones contaminantes y vertimientos a los cuerpos de agua estas dependen de muchos factores entre ellos el sistema de combustión, tipo de combustible y nivel de producción entre otros.

El Departamento Administrativo de Estadística DANE toma para su Encuesta Anual Manufacturera⁹ 9.186 establecimientos que funcionan en el país y que se definen como industriales según la clasificación CIIU Rev.2 DANE y que tienen diez o más personas ocupadas y/o el valor de la producción es superior \$70.5 millones de pesos anuales para 1998, de acuerdo a esta información se obtiene el grueso de las empresas que mayor producción generan y pesan más sobre la economía nacional.

Sector Transporte

En la actualidad el total del parque automotor nacional esta conformado por vehículos con modelos desde 1960 hasta 2003 y por diferentes categorías cuenta¹⁰ con un total de 2.960.512 vehículos de los cuales el 15.14% corresponden a servicio público, teniendo en cuenta que estos se desplazan la mayor parte del día, son una de las fuentes de mayor contaminación debido a las condiciones de operación. Los Vehículos particulares y oficiales representan el 84.86% restante del parque automotor, dentro de esta categoría se encuentran empresas dedicadas al transporte de Valores, Mercancías, Maquinaria, Combustibles, encomiendas entre otros.

MARCO TÉCNICO

La contaminación del aire puede definirse como cualquier condición atmosférica en la que ciertas sustancias alcanzan concentraciones lo suficientemente elevadas sobre su nivel ambiental normal como para producir un efecto sobre el hombre, los animales, la vegetación o los materiales. Se entiende como contaminante toda sustancia química sus compuestos o derivados agentes físicos y biológicos que en presencia del aire puedan modificar las características naturales del ambiente.

Los contaminantes primarios son aquellos emitidos en la fuente, por ejemplo monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SO), y material particulado respirable entre otros. Los contaminantes secundarios son aquellos que se forman en el aire a partir de distintas

⁹ Encuesta Anual Manufacturera 2001

¹⁰ Fuente: Ministerio de Transporte - 2002

reacciones químicas o fotoquímicas de los contaminantes primarios. Las emisión de contaminantes al aire pude darse por fuentes naturales y/o artificiales, las de emisión natural obedecen a la actividad volcánica y a procesos biológicos, las artificiales son aquellas que se derivan de la actividad humana especialmente de producción y consumo, dentro de este grupo encontramos las fuentes móviles (vehículos) y las fuentes fijas (Industria) entre otros.

Factores que Intervienen en la generación de Emisiones.

Fuentes Industriales

El modo de operación de los sistemas de combustión influye de manera considerable en la generación emisiones, dentro de estos factores se encuentra la turbulencia, el tiempo de residencia de los agentes contaminantes en la cámara de combustión, la temperatura, y la relación aire combustible, además de estos factores se encuentra el nivel de producción que realizan los establecimientos y el tipo de procesos o actividades que realizan.

Fuentes Móviles

Las variables consideradas para el calculo de la carga contaminante son: Actividad Vehicular expresada en numero de Kilómetros recorridos o combustible consumido, calidad del combustible y tipo de combustible, caracterización del parque automotor edad promedio del vehículo , efectos de las condiciones ambientales totales específicos para cada territorio, efecto de programas alternativos de inspección y mantenimiento. Ninguno de estos factores es suspendido, la tecnología esta continuamente desarrollándose, produciendo cambios en los puntos de emisión de contaminantes.

VARIABLES

Monóxido de Carbono: Es un gas toxico incoloro e inoloro que emite a la atmósfera como resultado del proceso de la combustión parcial. También es formado por la oxidación de hidrocarburos y la quema de otros compuestos orgánicos, es un contaminante primario estable en la atmósfera no reacciona con otros compuestos, está asociado a procesos acumulativos.

Óxidos de Nitrógeno: La mayoría de estos gases son generados por el hombre, se producen por la oxidación de nitrógeno atmosférico presente en los procesos de combustión a altas temperaturas. El contaminante generado en forma primaria es el NO, parte del cual rápidamente se oxida NO₂, ambos óxidos liberados en la atmósfera, participan activamente en un conjunto de reacciones fotoquímicas que en presencia de hidrocarburos reactivos, generan ozono (O₃).

Óxidos de Azufre: Es un gas incoloro, no inflamable y de olor sofocante. Este contaminante es resultado de la combustión del azufre contenido en los combustibles fósiles, de la fundición de minerales que contienen azufre y de otros procesos industriales.

Partículas totales en suspensión (PTS): son todas las partículas contenidas en el aire ,sólidas o líquidas, cuyo tamaño es inferior a los 50 micrómetros.

Material Particulado (PM10): se puede definir como partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera, cuyo diámetro es inferior a 10 micrómetros.

Compuestos Orgánicos Volátiles: De acuerdo con los criterios más ampliamente aceptados, en el término Compuestos Orgánicos Volátiles se agrupan todas aquellas sustancias de base carbono presentes en la atmósfera, que tengan una presión de vapor superior a 0,14 mmHg a 25°C. Generalmente tienen un número de átomos de carbono entre 2 y 12, son emitidos principalmente a través de la combustión parcial de carburantes (petróleo y sus derivados) y a través de la evaporación de disolventes orgánicos.

METODO DE CALCULO

Fuentes Industriales

El procedimiento utilizado para determinar la emisiones ocasionadas por este sector es el mismo utilizado para el calculo de vertimientos, es un proceso indirecto se basa en estimar las emisiones multiplicando los factores de emisión por el volumen de producción de las diferentes actividades económicas identificadas en las áreas metropolitanas, se sintetiza en la siguiente formula:

$$E_i = (CV/T) (FE) \quad \text{Ecuación (1)} \quad \text{Donde:}$$

E_i = Emisiones totales, del contaminante i, [Tonelada/año]

CV/T = Conversión de la producción a toneladas, [Toneladas]

FE_i = Factor de emisión del contaminante i, [Kg/tonelada]

Para la conversión a toneladas se siguió el procedimiento expuesto para vertimientos, en el cual El precio de una tonelada es igual para todos lo productos que pertenezcan a una misma actividad, sin importar la unidad en que esté expresado y el grado de elaboración. Para aplicar este método se tomó el valor del producto expresado en varas y se dividió por el valor de una tonelada de productos de la misma actividad, obteniendo de esta forma las cantidades en toneladas de dicho producto.

Los factores de emisión recogen y condensan diferentes variables que influyen en las emisiones, el factor de emisión fue tomado de la metodología “Evaluación Rápida de fuentes de Contaminación de Aire, Agua, Suelos”¹¹. Los factores se encuentran clasificados por actividad económica según clasificación CIIU a cuatro dígitos, se trabajaron los factores de emisión para los indicadores de contaminación; Material suspendido total, Óxidos de azufre y Óxidos de Nitrógeno, para las siguientes actividades:

- 311 Fabricación de productos alimenticios
- 312 Elaboración de productos alimenticios diversos
- 313 Industrias de bebidas
- 321 Fabricación de textiles
- 351 Fabricación de Sustancias químicas industriales
- 371 Industrias básicas de hierro y acero

¹¹ Comisión permanente del pacífico sur-CPPS, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud-ECO, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente-CEPIS, Lima Perú-1986.

Como se menciono anteriormente la producción de las industrias es tomada de la Encuesta Anual Manufacturera realizada por el DANE, con base en esta información se realiza los cruces respectivos de acuerdo a la disponibilidad de los factores de emisión.

Fuentes Móviles

La metodología utilizada fue la propuesta por la Agencia Europea de Medio Ambiente, puesto que permite realizar un calculo de los factores de emisión en función de la velocidad promedio, en la actualidad Colombia adelanta un proyecto para desarrollar factores de emisión específicos para el país¹². La metodología esta dada por la formula:

$$E_i = (F_{Ei}) (KRV) \quad \text{Ecuación (2)} \quad \text{Donde:}$$

E_i = Emisiones totales del contaminante i, [g/año]

KRV = Kilómetros Recorridos por Vehículo, [Km/año]

F_{Ei} = Factor de emisión del contaminante i, [g/Km]

Los datos de actividad vehicular se refieren a los Kilómetros recorridos por vehículo (KRV), y representan la distancia total recorrida por vehículo en un periodo de tiempo determinando, mientras que los factores de emisión se expresan en unidades gramo de contaminante por KRV.

Como primer paso para la adecuación de esta metodología se realizo una desagregación y clasificación del parque automotor. Posteriormente se identificaron el numero de kilómetros y velocidad promedio por cada categoría, con esta información se procedió a calcular los factores de emisión correspondientes para los agentes contaminantes; Monóxido de carbono (CO), Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Material Particulado (MP).

Con la información disponible se creó una clasificación definitiva donde se incluyen 23 categorías, la clasificación propuesta por la UN-ECE maneja entre 1-83 debido a la legislación y el alto conocimiento del parque automotor.

La información básica para el cálculo de las emisiones, es el nivel de actividad de los vehículos (kilómetros recorridos en promedio) de acuerdo a la clasificación por tipo de vehículo se puede establecer este dato mediante diferentes maneras: observación directa, contabilización del trafico y mediante modelos de redes de trafico.

Los Kilómetros recorridos en promedio se obtuvieron por medio de los registros administrativos del Ministerio de Transporte “Encuesta de Origen y destino a Vehículos de Carga 1999, 2000”, y del DANE- Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales “Producción nacional del servicio de transporte publico urbano individual”, “Cálculo de la producción nacional servicio interurbano otros tipos de transporte regular y no regular de pasajeros, en algunos casos fue necesario realizar suposiciones y cálculos adicionales.

¹² Ministerio de Medio Ambiente -2002

RESULTADOS

Fuentes Industriales

De acuerdo con la disponibilidad de factores de emisión se realizó el cálculo de emisiones para los años 1994 – 1999, de los agentes contaminantes y de las actividades económicas anteriormente mencionadas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para 1999 a nivel nacional y por actividad económica a tres dígitos, es importante mencionar que la información se muestra agregada debido a la reserva estadística, a cuatro dígitos sería posible identificar el establecimiento.

Emisiones, según actividad económica y área metropolitana 1999

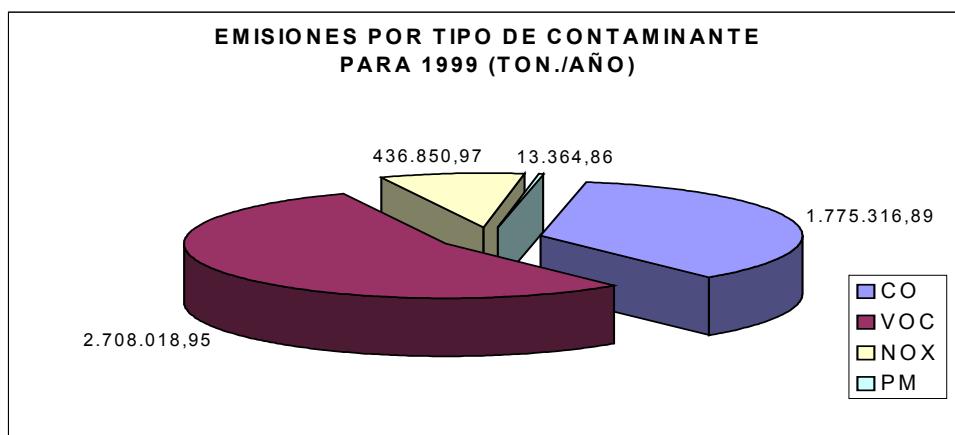
Actividad	Conversión toneladas	PST Kg/tonelada	PST tonelada/año	SOx Kg/tonelada	SOx tonelada/año	NOx Kg/tonelada	NOx tonelada/año
311	218,382	9.52	2,079	0.00	0	0	0
312	179,659	4.00	719	0.00	0	0.00	0
313	373,125	4.00	1,492	0.00	0	0.00	0
321	34,958	14.00	489	0.00	0	0.00	0
351	520,053	5.10	2,652	18.59	9,667	26.20	13,625
371	338,129	75.00	25,360	0.00	0	0.00	0
Total	1,664,306		32,791		9,667		13,625

Fuente: DANE

Fuentes Móviles

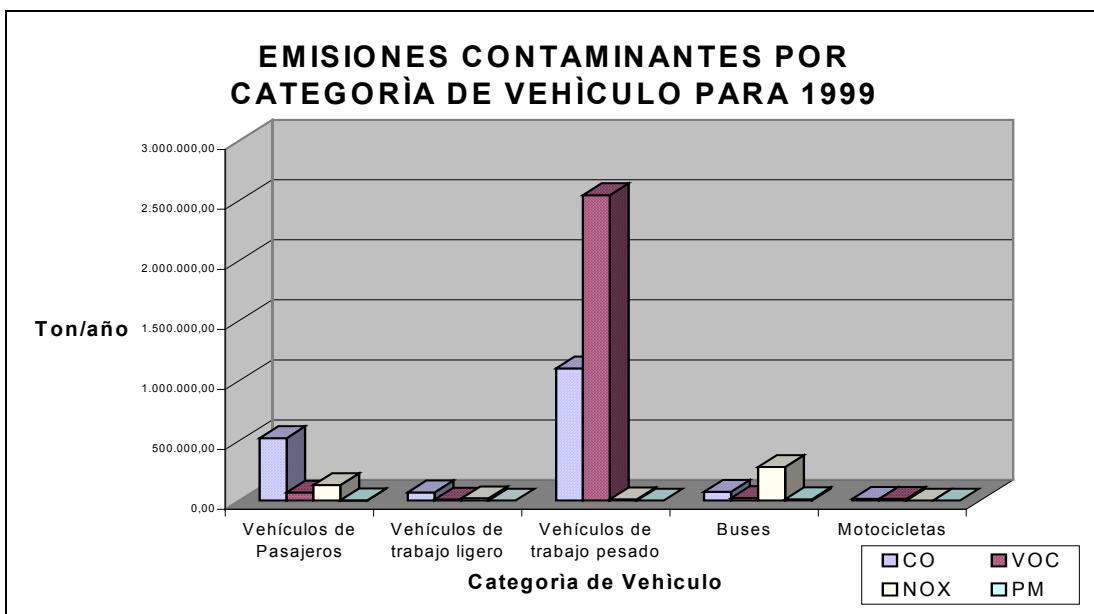
Con la información disponible se calculó la carga contaminante para los años 1999-2002 a partir del año 2001, los cálculos se basaron en el crecimiento trimestral que reportan el sector, puesto la información del Ministerio de Transporte no estaba disponible.

Los resultados que se presentan a continuación se obtuvieron para el año 1999.



Los compuestos orgánicos volátiles representan el 55% del total de la carga contaminante originada por la totalidad del parque automotor seguidos por el Monóxido de Carbono que representa 35%, los óxidos de nitrógeno representan el 9 y el material particulado representa el 1%, este resultado es bastante bajo debido a los factores de emisión utilizados.

La siguiente grafica ilustra las emisiones arrojadas por cada categoría de vehículo y tipo de contaminante;



LIMITACIONES

Para ambas metodologías el uso del factor de emisión determina la cantidad de agentes contaminantes emitidos a la atmósfera, aunque dichos factores se adaptan a la situación del país, en la actualidad no se disponen de series estadísticas que permitan desarrollar unos específicos para las características especiales del país, por esta razón se trabajan con los sugeridos. Por otro lado la implementación de tecnologías más limpias, el mejoramiento en la calidad de los combustibles y la presión que ejerce la normatividad entre otros factores no es incluida en el calculo, puesto no existe información estadística suficiente que permita crear un factor de correlación donde se incluyan estos parámetros, para analizar las emisiones en función de estos avances.

En el sector manufacturero se puede analizar la información en el ámbito regional por área metropolitana, pero su mayor limitación es la escasa disponibilidad de los factores puesto en muchas actividades hay algunos que no están disponibles, en la medida que nuevos factores de emisión se determinen se puede ampliar la base de la información.

Para el sector transporte aunque se tiene factores de emisión para todas las categorías la información se encuentra agregada a nivel nacional, puesto para obtener información a

nivel regional se necesitan estudios puntuales donde se establezca el numero de vehículos que circulan, puesto que en muchos la cantidad de vehículos no coincide con la registrada por las oficinas de transito y transporte.

4. MATRIZ DE INTEGRACIÓN ECONÓMICO – AMBIENTAL (Ver archivo matriz ambiental)

Aspectos Generales

Las cuentas se relacionan entre sí, dando lugar a un sistema de registro contable, denominado Cuenta Integrada Económico Ambiental – CIEA - cuya síntesis es la Matriz Insumo–Producto ambiental. La matriz es el marco estadístico de referencia para la implementación de un sistema de información ambiental. Dadas las exigencias estadísticas que requiere la construcción de estos cuadros, tiene la misma presentación que la utilizada en las Cuentas Nacionales, lo cual facilita su lectura y permite las comparaciones entre los agregados económicos tradicionales y los ambientales.

Para la construcción de esta matriz se toma como referencia el marco central del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN 1993) al cual se le introducen las particularidades inherentes a la medición ambiental, como son la utilización de materias primas de origen natural, los vertimientos (líquidos y sólidos), las emisiones de partículas a la atmósfera, el agotamiento y degradación de los recursos naturales, la riqueza natural y los gastos en protección del medio ambiente, entre otros.

En la elaboración de la matriz se integran las cuentas explicadas en los capítulos anteriores, las de gastos en protección ambiental por tipo de sector, gobierno, industria y las actividades de mercado; las cuentas de producción y de generación del ingreso primario y equilibrios oferta - utilización de bienes y servicios ambientales. Este marco económico puede ampliarse paulatinamente para incluir las corrientes de recursos naturales hacia el sector productivo (insumos de origen natural), así como las corrientes de residuos generados por las actividades de producción y consumo.

4.1. COMPOSICIÓN DE LA MATRIZ

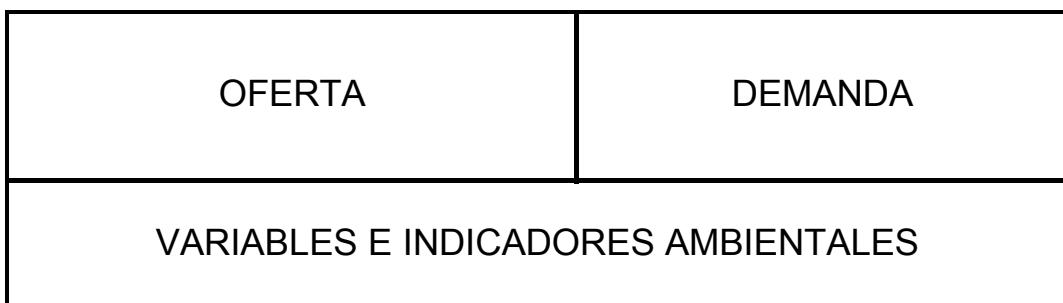
La matriz de integración económico-ambiental consta de tres partes:

1. La matriz oferta
2. La matriz utilización
3. La matriz de relación de variables monetarias, físicas e índices ambientales

En el diagrama 1 se presenta en forma esquemática la Matriz de Integración Económico Ambiental:

Esquema de la Matriz de Integración Económico-Ambiental

1. Diagrama General



2. Diagrama de la matriz de oferta

OFERTA TOTAL					
Matriz oferta de productos económico-ambientales				RESTO ECONOMIA	TOTAL ECONOMIA
PRODUCTOS	PRODUCCIÓN AMBIENTAL		OFERTA		
	RAMA..	RAMA...	IMPUESTOS	TOTAL	
1	A	B	C	B+C	D
2	Cuenta de Producción y Generación del Ingreso				
	F				

4.1.1. Matriz Oferta

La matriz de oferta consta de dos partes: En el cuadrante 1 se describe la oferta de productos ambientales y se complementa con la información del resto de la economía. En la parte A se presentan los bienes y servicios ambientales. Estos se encuentran codificados a dos dígitos de acuerdo con la nomenclatura de Cuentas Nacionales, aquellos productos ambientales que no se encuentran explícitos en esta nomenclatura se codifican a 4 dígitos. En la parte B se registra la producción directa e indirecta a precios básicos por rama de actividad económica La producción directa se refiere a la realizada por los establecimientos netamente ambientales, tales como los especializados en reciclaje, alcantarillado y disposición de desechos y la producción de no mercado

realizada por el gobierno y la industria manufacturera. La Indirecta es aquella que contribuye a obtener la producción ambiental tal como papelería, combustible, maquinaria y equipo algunos servicios como estudios de impacto ambiental, correo, intermediación financiera, entre otros. En la parte **C** se registra la información de impuestos y en la parte **B + C** la oferta ambiental total, el cuadro **D** describe la información del resto de la economía y el **E** el total de la oferta económica. Y en el cuadrante **2** se detallan las cuentas de producción y generación del ingreso para las ramas de actividad económica ambiental, resto y total economía.

3. Diagrama de la matriz utilización

DEMANDA					
Matriz utilización oferta de productos económicos ambientales				RESTO ECONOMÍA	TOTAL ECONOMÍA
CONSUMO INTERMEDIO	CONSUMO FINAL	F.B.K.F.	TOTAL DEMANDA		
G			H	I	
Total Ambiental					
Total					

4.1.2. Matriz Utilización

La matriz utilización registra los usos económicos de los bienes y servicios ambientales y no ambientales, según el sector institucional comprador (gobierno, sector privado). En la parte **G** se relaciona para los productos ambientales la información por uso económico, consumo intermedio, consumo final y formación bruta de capital fijo. En la parte **H** al igual que en la oferta, se describe la información del resto de la economía, por último en la parte **I** el total de la oferta económica.

4. Diagrama de la matriz de relación de variables monetarias, físicas e índices ambientales

RELACION DE VARIABLES MONETARIAS, FÍSICAS E ÍNDICES	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	
MINERIA INDUSTRIA	
Petróleo, gas, carbón	31, 32, 33
J	K
Variables e Indicadores	
L	M

4.1.3. Matriz de relación de variables monetarias, físicas e índices ambientales

La matriz de integración económico ambiental tiene como finalidad el registro de los flujos de las actividades productivas hacia el medio ambiente. En el cuadrante **1** se presenta la producción en términos físicos, así: en la parte **J** en términos físicos la producción del sector minero, petróleo, gas y carbón con una producción, (en millones de barriles, miles de millones de pies cúbicos y millones de toneladas métricas respectivamente). En **K** se registra la producción del sector manufacturero para siete actividades industriales, expresada en toneladas. En el cuadrante **2** aparecen las variables monetarias y físicas e índices ambientales: en **L** se describe las tasas de agotamiento y reposición para cada recurso del sector minero y en **M** se detallan las actividades económicas (parte B), los gastos en protección ambiental, los vertimientos (SST, DBO, DQO) y las emisiones (PST, SOx, Nox) expresados en toneladas.

4.2. ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE LA MATRIZ

Esta matriz se construyó a partir de los cuadros resumen de las Cuentas Nacionales, de los gastos en protección ambiental de los sectores gobierno, industria y empresas de mercado, de las cuentas físicas minero energéticas, de los indicadores de vertimientos y emisiones y de las cuentas de producción y generación del ingreso.

4.2.1. Equilibrios oferta - utilización de bienes y servicios ambientales

El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN 1993) sugiere la elaboración de equilibrios oferta - utilización para todos los bienes y servicios, puestos a disposición de la economía durante un periodo, logrando establecer la coherencia entre la oferta y sus usos. El Dane utiliza para este trabajo la clasificación CPC (Clasificación Central de Productos).

Los equilibrios tienen como objetivo poner en concordancia los elementos de la oferta (producción + importaciones) con los de la demanda (consumo intermedio + consumo final + variación de existencias + adquisición de bienes valiosos + FBKF + exportaciones), igualdad que se expresa de la siguiente manera:

$$PN + M = CI + CF + FBKF + \Delta E + ABV + X$$

Donde

PN	=	Producción
M	=	Importaciones
CI	=	Consumo intermedio
CF	=	Consumo final
FBKF	=	Formación bruta de capital Fijo
ΔE	=	Variación de existencias
ABV	=	Adquisición de bienes valiosos
X	=	Exportaciones

En la producción ambiental se distinguen las actividades de mercado y las de no-mercado, dependiendo de las condiciones de financiación de las unidades investigadas, ya sea mediante la venta de los bienes y servicios, la asignación presupuestal o sus propios recursos.

- La producción de mercado (servicios de saneamiento y de reciclaje) es aquella que es vendida o que es susceptible de ser comercializada a precios económicamente significativos. Estos precios son significativos en la medida en que inciden en las cantidades que los productores están dispuestos a ofrecer y los compradores a adquirir.
- La producción de no mercado (servicios de protección ambiental del gobierno general y de la industria manufacturera), se da en el caso del gobierno cuando los precios son económicamente no significativos y la oferta no está determinada por los demandantes y para la industria manufacturera se trata de producción de servicios de no mercado para su propio uso

Matriz Oferta

- La matriz de oferta, inicia su registro con la producción ambiental a valores básicos en la diagonal principal. Por definición las matrices ambientales son simétricas, puesto que es igual tanto en las filas como en las columnas.
- Para su construcción se utilizaron las mismas clasificaciones y procedimientos metodológicos de las Cuentas Nacionales, por lo tanto los resultados obtenidos se encuentran organizados según la nomenclatura de este sistema.
- Esta matriz esta conformada por 26 ramas de actividad económica que corresponden a las actividades que directa o indirectamente contribuyen a la producción ambiental, de estas 6 se presentan a cuatro dígitos de la nomenclatura de Cuentas Nacionales con el fin de resaltar la actividades ambientales tales como, alcantarillado, recolección y disposición de basura, reciclaje de papel y cartón, vidrio y metales y el resto a dos dígitos.
- Las 26 ramas corresponden a los bienes y servicios ambientales que directa o indirectamente se han utilizado en la protección ambiental, en las actividades ambientales indirectas se considera por ejemplo: la producción de comercio que se origina en los bienes comprados (consumo intermedio y bienes de capital) por el gobierno, la industria manufacturera y los servicios de saneamiento, a los cuales se les aplicaron las tasas de comercialización que por tipo de producto tienen los equilibrios tradicionales de las Cuentas Nacionales. El mismo procedimiento metodológico se utilizó cuando se les asignaron a los productos comprados los impuestos al valor agregado (IVA).
- La producción a valores básicos se complementa con los impuestos para obtener la oferta total ambiental a precios comprador, los márgenes comerciales se encuentran registrados en el producto (41) Comercio; no aparece la columna de importaciones por deficiencia en la información debido a que los establecimientos industriales y las

instituciones del gobierno no registran en sus estados contables el origen de los bienes y servicios comprados.

- Para lograr coherencia con la economía en su conjunto, se adiciona un producto denominado “resto de economía”, donde se registra en fila y columna la parte de la oferta de los bienes y servicios no ambientales, llegando así a una integración en estas dos mediciones; Para ilustrar esta lectura por fila, se toma el producto 04 Silvicultura y Extracción de Madera, que tiene una producción de 14.199 millones de pesos, e impuestos de 3.043 millones lo que determina una oferta con finalidad ambiental de 17.242 millones, que comparada con la oferta total de este producto en la medición tradicional de 656.759 millones, resulta un saldo de 639.517 millones correspondiente al producto resto de la economía.

4.2.1.1. Metodología de cálculo de los equilibrios

Sector Gobierno

Para la elaboración de los equilibrios de este sector, se partió de los gastos calculados por el gobierno con finalidad ambiental.

El equilibrio se establece para este sector a partir del valor de la demanda, siendo este igual al de la oferta (producción).

En los equilibrios los gastos corrientes tienen como uso el consumo intermedio o el consumo final y los de inversión Formación Bruta de Capital Fijo.

Sector industria manufacturera

Los equilibrios de este sector se elaboraron a partir de los gastos de la industria manufacturera en protección ambiental calculados a partir del módulo ambiental.

Por tratarse de una producción auxiliar de no-mercado, su nivel se estableció mediante la suma de los gastos en: remuneración y gastos en bienes y servicios.

Estas producciones se calcularon a tres y cuatro dígitos de la clasificación CIU Rev.2, lo que permitió su homologación con la nomenclatura de las Cuentas Nacionales. El balance para estos servicios se estableció registrando en la demanda (consumo intermedio) y FBKF y en la oferta el monto de la producción calculada.

En FBKF se incluyen los gastos en bienes de capital con fines ambientales: maquinaria y equipos, construcciones, entre otros.

Servicios de saneamiento

Los equilibrios de esta actividad se elaboraron a partir de la producción calculada para las actividades de alcantarillado y recolección, transporte y disposición de basuras y reciclaje y de los gastos en las inversiones destinadas a la ampliación de estos servicios. La producción (oferta) se distribuyó en servicios prestados a las unidades productivas (Consumo Intermedio), a los hogares (consumo final), según la estructura de repartición del mercado interno de las Cuentas Nacionales y en FBKF se consideraron los gastos de inversión.

Los mismos estados financieros permitieron establecer por tipo de productos, las inversiones destinadas a la ampliación de estos servicios, lo que facilitó la elaboración de los equilibrios para estos bienes en concordancia con las clasificaciones de las Cuentas Nacionales.

Los equilibrios de oferta – utilización que sirvieron de base para la construcción de la matriz económico-ambiental integrada 1999 se elaboraron siguiendo las clasificaciones como el marco conceptual y metodológico de las Cuentas Nacionales.

Esquema equilibrio Oferta – Utilización

Recursos	Empleos
P 1 Producción	P2 Consumo intermedio
P 1.1 Producción de mercado	P3 Gasto de consumo final
P 1.2 Producción de no mercado	P5 Formación bruta de capital
P 2.1 Impuestos sobre los productos	P52 Variación de existencias
P 7 Importaciones de bienes y Servicios	P6 Exportaciones de bienes y servicios.

4.2.2. Cuenta de Producción

En esta cuenta se registran todas las transacciones referentes a la producción ambiental que tienen los establecimientos, cuyo objetivo último es la medición del valor agregado.

Estas cuentas se elaboraron para los tres tipos de investigaciones ya señaladas.

Esquema de la cuenta de producción

Empleos	Recursos
Consumo intermedio	Producción (1+2+ 3)
Valor Agregado Bruto	1 - Producción de mercado
	2 - Producción para uso final propio
	3 - Otra producción de no mercado

4.2.3. Cuenta de generación del ingreso

Esta cuenta registra los ingresos (pagos factoriales y no factoriales) originados en el proceso de producción de una forma más detallada que la registrada en las cuentas de producción. Estas cuentas se elaboraron por ramas de actividad, empleando la misma metodología de medición ya explicada.

Se debe recordar que en las actividades de no mercado (gastos del gobierno y de la industria en protección ambiental) el excedente de explotación es igual a cero.

Esquema de la cuenta de generación del ingreso primario

Empleos	Recursos
1 Remuneración a los asalariados	Valor agregado bruto
2 Otros impuestos sobre la producción	
3 Subsidios	
4 Excedente bruto de explotación	

4.3. MATRIZ DE INTEGRACIÓN ECONÓMICO-AMBIENTAL (Ver archivo matriz ambiental)

La oferta total ambiental fue de 2.148.276 millones, cifra que representa el 1.42% de la oferta nacional (278.118.624).

En la parte inferior, la lectura por columna del producto 04 registra los elementos de la cuenta de producción, en la cual el valor de la producción bruta es de 14.1999 millones de pesos con un consumo intermedio de 3.044 millones y un valor agregado de 11.155 millones; seguidamente se registran los componentes de este valor: 2.083 millones de remuneración al trabajo; 6 millones en impuestos a la producción; 8.718 de ingreso mixto y 348 de excedente bruto de explotación; este análisis se puede realizar en forma sucesiva para las 25 ramas de actividad restantes registradas en la matriz de oferta. De igual forma se pueden establecer comparaciones entre los agregados ambientales de esta cuentas con los agregados nacionales de la contabilidad tradicional.

El valor agregado ambiental fue de 1.301.411 millones, que representa el 0.86% del Producto Interno Bruto que ascendió a 151.565.005. De igual manera se pueden establecer las relaciones de cada elemento de la cuenta de generación del ingreso primario respecto a los agregados nacionales.

4.3.1. Presentación de la matriz de utilización 1999.

Este cuadro registra el uso económico de los bienes y servicios ambientales valorados a precios comprador y desagregados en consumo intermedio, consumo final y formación bruta de capital fijo por sector institucional comprador, de acuerdo a la siguiente igualdad:

UTILIZACIÓN = USOS AMBIENTALES + RESTO ECONOMÍA

Donde,

USOS AMBIENTALES = CONSUMO INTERMEDIO + CONSUMO FINAL (Gobierno + Hogares) + F.B.K.F (Gobierno + Hogares)

El total del consumo intermedio que se origina en las actividades ambientales asciende a 770.156 millones de pesos, que representa el 0.77% del total de la economía 99.570.955; siendo la rama 11 (11.01 alcantarillado y 11.02 servicios de saneamiento) la que más ofrece servicios ambiéntales con destino al consumo intermedio, llegando a 353.312 millones que representan el 45.8% del total de consumo intermedio con origen ambiental.

Los gastos en consumo final, ascendieron a 940.958 millones, que representa el 0.72% del total de la economía 131.218.900; donde existe una composición de 55% para el gobierno y 45% del sector hogares. El sector gobierno gasto en bienes y servicios con finalidad ambiental 496.032 millones que representa el 1.48% del gasto corriente total del gobierno.

El mayor consumo del gobierno estuvo representado en las contrataciones de servicios a las empresas y en los hogares a los servicios de saneamiento.

Los gastos de inversión ascendieron a 437.162 millones lo que representa el 2.24% del total de la inversión realizada en la economía total.

Al igual que en la matriz de oferta se agrega la columna resto economía para guardar la coherencia con el conjunto económico.

5. BATERIA DE INDICADORES AMBIENTALES

5.1. MARCO CONCEPTUAL

Como respuesta a la Declaración de Río, los países participes adoptaron como política obtener un desarrollo bajo el nuevo concepto de sostenibilidad, esto fue en consenso y representa el gran aporte a la humanidad que realizó esta cumbre¹.

Ya en la práctica, los países se dan cuenta que el camino hacia el desarrollo sostenible representa demandas de todo tipo para las cuales no se encontraban preparados.

En el desarrollo de este nuevo esquema la información pasa a tomar un papel relevante, ya que es el pilar de la toma de decisiones y de seguimiento y evaluación de este nuevo concepto, "sostenibilidad".²

En el capítulo 40 de la agenda 21 (Información para la toma de decisiones), se plantea la necesidad de realizar y desarrollar indicadores para el desarrollo sostenible, cada persona

¹ Principio No. 3 (UNICED, 1992)

² DPCSD, 1995

es a la vez un usuario y portador de información, que incluye datos, información y el conjunto adecuado de experiencias y conocimientos.

La necesidad de información se plantea en todos los niveles, desde el de dirección superior, en los planos nacional e internacional, al comunitario y el individual; en especial se solicita a las naciones y los organismos internacionales, apoyados en las instituciones gubernamentales y agencias internacionales y no gubernamentales respectivamente a apoyar los programas que conlleven a este objetivo.

En Colombia, inicialmente se plantean los principios en la nueva Constitución Política de 1991, por ello llamada "Constitución Verde", donde se plantea la organización de un sistema de evaluación de resultados de la gestión del sector público, con respecto al cumplimiento de los objetivos de los planes de desarrollo, dando así énfasis en la necesidad de contar con información oportuna y veraz.

En segunda instancia la Ley 99 de 1993 ratifica lo anterior al crear en su artículo 4°. El Sistema Nacional Ambiental - SINA como un conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales³, ayudando a la toma de decisiones gubernamentales, de la sociedad y del sector productivo aportando herramientas a los procesos de planificación, gestión y manejo ambiental.

La necesidad de información ambiental

Para el proceso de la toma de decisiones y el análisis y seguimiento de las políticas y estrategias de desarrollo existen una serie de datos, estadísticas e indicadores económicos y sociales a nivel regional y nacional que son usualmente utilizados⁴. Sin embargo información ambiental no existe, esta dispersa o no se encuentra disponible para los usuarios, lo que impide que se tengan elementos de juicio consistentes para la toma de decisiones.

No obstante, a nivel nacional y regional existen datos y estadísticas ambientales y agrícolas que permitirán incrementar el uso de información ambiental dentro del proceso de toma de decisiones, pero estos están muchas veces subutilizados o comprometidos por la ausencia de marcos metodológicos comunes aceptados y validados internacional, regional y nacionalmente y por no haber una entidad que recopile, clasifique y establezca un marco para la información.

Un sistema de información es la manera optima de hacerlo, concebido como un conjunto de datos ambientales y de otro tipo, relacionados entre si que pongan en manifiesto una situación; el conjunto de datos debe ser integrado en forma de indicadores y coordinado para un número dado de niveles y usuarios.

El sistema permitirá mejorar y hacer más eficaz el proceso de intercambio, difusión y comunicación de la información, estructurando las diferentes fuentes de información, analizando y sintetizando sobre los diferentes problemas y áreas concernientes al desarrollo y la sustentabilidad, así como las interacciones entre variables y componentes.

³ Ley 99 de diciembre de 1993.

⁴ UNEP, 1993; UNDP, 1994; World Bank, 1995; WRI, 1994

Resultados

De acuerdo con el proceso metodológico propuesto para el desarrollo de los indicadores se definen los siguientes componentes.

- Enfoque conceptual
- Marco ordenador
- Conjunto seleccionado de indicadores
- Hojas metodológicas para cada indicador

Estos componentes básicos se desarrollaron con el fin de cumplir con el propósito de realización de la batería de indicadores y se facilite la comprensión y análisis de los indicadores.

5.2. ENFOQUE CONCEPTUAL

El enfoque conceptual se define con base en el propósito y objetivo de estudio de los indicadores ambientales a realizar.

Antes de definir el propósito y objeto de estudio de la batería de indicadores es necesario contemplar los conceptos emitidos por Naciones Unidas en el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada, dichos conceptos han sido el marco para el desarrollo de la Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia COLSCEA, la cual de la mano con el Sistema de Cuentas Nacionales, finalmente proporciona la información necesaria para el desarrollo de la batería de indicadores.

“Según el Sistema de Contabilidad Económica Ambiental Integrada de las Naciones unidas, se considera la economía como parte de la naturaleza, los seres humanos deben aceptar que forman parte de la naturaleza y actuar de manera que no perturben los equilibrios naturales. Sus facultades intelectuales deben utilizarse para crear condiciones de vida que reduzcan al mínimo sus repercusiones sobre el medio ambiente de otros organismos vivos.

Adicionalmente el SCAEI considera que la contabilidad económica y ambiental integrada debe contribuir a definir posibles equilibrios ecológicamente adecuados entre la naturaleza y el ser humano y poner en relieve los desequilibrios reales.

La explotación a corto plazo de los recursos del medio ambiente debe ser sustituida por un concepto a largo plazo de preservación del medio con miras a la satisfacción de las necesidades humanas y naturales. El concepto de desarrollo sostenible debe emplearse de manera que no solo abarque la necesidad de conservación del patrimonio natural para la satisfacción de necesidades humanas, sino incluir una perspectiva mas amplia de los equilibrios naturales, donde se deben mantener intactas las funciones del medio ambiente así estos no pudieran tener una utilización humana.

En consecuencia el marco de la contabilidad ambiental debe contribuir a determinar estrategias del desarrollo sostenible que establezcan un equilibrio entre la satisfacción de

las necesidades humanas y el mantenimiento a largo plazo de las funciones ambientales.”⁵

La complejidad ambiental que se quiere estudiar responde a las siguientes preguntas que conforman la preocupación fundamental de las cuentas nacionales al incluir el tema de medio ambiente.⁶

- Cuales son los gastos en protección ambiental y como se financian?.
- Cuales son las actividades económicas que inciden en la protección del medio ambiente?.
- Cual es el estado del patrimonio natural y cuales son las repercusiones de la actividad económica sobre este patrimonio?.
- Cual es el grado de agotamiento y degradación de los recursos naturales y del medio ambiente?.

Tales problemáticas son abordadas por el documento de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia COLSCEA mediante la realización de las siguientes cuentas:

1. Cuentas Económico Ambientales: Tienen como finalidad establecer los esfuerzos económicos que realizan los agentes en la protección del medio *ambiente*.

2. Cuentas físicas de activos naturales: Tienen en cuenta activos producidos y no producidos

- a. Activos contabilizables: Se incluyen los activos del suelo y el uso del suelo en Colombia. Se les calcula stock inicial, las variaciones y el stock final.
- b. Activos no contabilizables: Se registran los cambios cualitativos de los activos naturales como el agua y el aire.

El propósito de la realización de una batería de indicadores ambientales, es poder contar con elementos que suministren información abreviada sobre la Contabilidad Económica Ambiental Integrada de Colombia, que sirvan como instrumentos para la toma de decisiones políticas sociales o económicas que afecten la parte ambiental. De acuerdo con este propósito el objeto de estudio serán los *gastos destinados a la protección del medio ambiente, deterioro y mejoramiento del medio ambiente, el estado de los recursos naturales*, los cuales constituyen también el objeto de estudio de la Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia (COLSCEA).

⁵ Naciones Unidas. Contabilidad Ambiental y Económica Integrada. Nueva York, 1994

⁶ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE. Documento de Contabilidad Económico Ambiental Integrada para Colombia COLSCEA. Bogotá 2003

Tabla 1 Propósito y objeto de estudio de la batería de indicadores ambientales

PROPOSITO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Obtención de información abreviada sobre la Contabilidad Económica Ambiental Integrada para Colombia. ✓ Toma de decisiones respecto a la temática ambiental
OBJETO DE ESTUDIO	<ul style="list-style-type: none"> Gastos destinados a la protección del medio ambiente. ✓ Deterioro y mejoramiento del medio ambiente ✓ Estado de los recursos naturales

Enfoque conceptual de Economía Ecológica:

Los fenómenos de estudio investigados por el COLSCEA se encuentran relacionados en el marco de la **economía ecológica**.

La economía ecológica ve al planeta tierra como un sistema abierto a la entrada de energía solar.

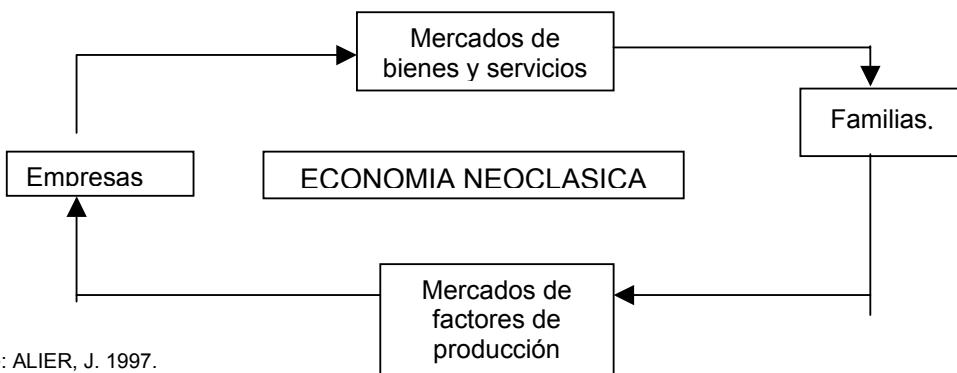
La economía necesita entradas de energía y materiales, y produce dos tipos de residuos; el calor disipado y los residuos materiales, que mediante el reciclaje pueden volver a ser parcialmente utilizados, volviendo al mercado, otra parte es reciclada naturalmente, mediante los ciclos naturales que convierten residuos en recursos, así como el CO₂ que los animales emiten como residuo de la respiración y este es absorbido por las plantas para formar materia orgánica, o el estiércol que es transformado por microorganismos y se convierte en alimento de plantas. En las economías modernas los residuos debido a su cantidad y composición en gran parte se acumulan y solo a veces se convierten en nuevos recursos, sin que se permita una recuperación al cien por ciento.

La naturaleza juega un doble papel de suministradora de recursos y receptora de residuos. A diferencia de la economía convencional o neoclásica (figura 1) que analiza la economía como un circuito cerrado entre productores de mercancías y consumidores, la economía ecológica (figura 2) se concibe como un sistema abierto a la entrada de energía y materiales y abierto a la salida de residuos.

La economía ecológica contabiliza los flujos de energía y los ciclos de materiales en la economía humana, analiza las discrepancias en el tiempo económico y en el tiempo biogeoquímico y estudia la coevolución de las especies con los seres humanos. El objeto básico es la insustentabilidad ecológica de la economía. La economía ecológica abarca a la economía neoclásica y la trasciende al incluir también la evaluación física de los impactos ambientales de la economía humana.⁸

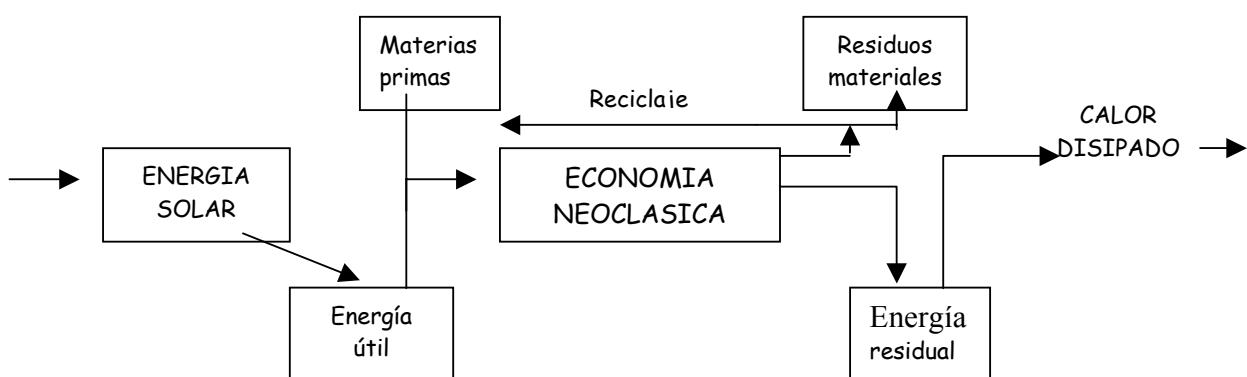
⁸ ALIER, M. Curso Intensivo de economía ecológica, Dos visiones de la economía : La neoclásica y la economía ecológica. Material docente, México 1996.

Figura 1 Economía Neoclásica



Fuente: ALIER, J. 1997.

Figura 2 Economía ecológica



Fuente: ALIER, J. 1997.

Las cuentas ambientales pretenden contabilizar los fenómenos estudiados por la economía ecológica como los flujos de energía y materiales provenientes de la naturaleza, es decir el patrimonio natural que configura la oferta ambiental, este se define como un conjunto de activos naturales susceptibles de ser alterados por la acción humana directa o indirectamente⁹, en segundo lugar, el papel de los activos naturales como insumos básicos dentro de la economía tradicional configurando la demanda y uso de los mismos, en tercer lugar se considera la recepción de desechos por parte del medio ambiente y los recursos naturales como salida del sistema económico.

Por consiguiente, las temáticas de estudio de la Economía ecológica y las cuentas ambientales son coherentes, siendo este el soporte conceptual para la batería de indicadores propuesta.

⁹ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE FRANCIA. Definición de patrimonio natural toma da de *Le Comptes du Patrimoine Naturel*.

5.3. MARCO ORDENADOR

Es importante definir un marco lógico, para la presentación de la batería de indicadores, este dependerá de la utilidad final de la misma y de su función de medio de información.

El marco ordenador cumple las siguientes funciones:

- Organizar de manera lógica la información.
- Facilitar la visualización de la información.

El marco ordenador que se ajusta a la información disponible es el marco por temas y subtemas.

El enfoque conceptual previamente definido constituye el soporte necesario para configurar las temáticas que harán parte del marco ordenador.

1. Patrimonio Natural: Constituye la oferta ambiental, patrimonio natural como el conjunto de activos naturales, estos son elementos, sistemas o fenómenos susceptibles de ser alterados por la acción humana directa o indirectamente. (Ministerio de Medio ambiente de Francia).

Las cuentas ambientales consideran como parte del patrimonio natural los activos naturales no producidos que son económicos y los activos naturales no producidos que no son económicos.

Los activos naturales no producidos que son económicos son los que su crecimiento no es resultado de un proceso de producción por el hombre, pero son objeto de utilización económica. Se encuentran dentro de estos la tierra, el suelo, recursos del subsuelo, bosque natural y recurso hídrico.

Los activos naturales no producidos que no son económicos son aquellos que su propiedad no puede atribuirse a ningún agente en particular, son activos no explotados económicamente o se encuentran en lugares inaccesibles. Se encuentran reservas hipotéticas de subsuelo, selva virgen, animales silvestres, mares, océanos, recursos hídricos que con el nivel de tecnología alcanzado no son objeto de explotación económica entre otros.

En el COLSCEA se encuentra información sobre cuentas de calidad del agua, cuentas físicas de cantidad de los recursos del subsuelo y uso de la tierra, y cuentas del bosque útiles en la alimentación de indicadores del patrimonio natural.

2. Demanda y uso de recursos naturales: Incluye demanda de recursos naturales y servicios ambientales. Se tiene en cuenta la información existente en el COLSCEA como las cuentas de Cantidad de los recursos del subsuelo y bosque para la elaboración de los indicadores.

3. Generación de residuos: Involucra información referente a generación de residuos sólidos y reciclaje de residuos recopilada por el COLSCEA.

Además de estas tres temáticas se incorpora la respuesta que los entes encargados en protección ambiental adoptan, con acciones tendientes a la mitigación, prevención compensación y corrección, considerando los esfuerzos económicos que realizan

entidades del gobierno , la industria y los servicios de mercado, dando origen a un nuevo tema objeto de estudio la gestión ambiental

4. Gestión ambiental: Respuesta de los agentes que efectúan acciones en protección ambiental. Se tiene en cuenta los gastos en protección ambiental que registra el COLSCEA.

Estos temas y subtemas sirven para la definición de la matriz ordenadora de información de los indicadores ambientales.

Tabla 2 Marco ordenador o formato matriz propuesto para la batería de indicadores.

TEMAS	SUBTEMAS	
Patrimonio natural	Agua	Calidad
	Atmósfera	Calidad
	Tierra	Cobertura
	Recursos del suelo (petróleo, gas natural, carbón)	Reservas
	Bosque natural	Superficie
Demanda y uso de recursos naturales	Recursos del suelo (petróleo, gas natural, carbón)	Agotamiento
	Bosque natural	Deforestación
Generación de residuos	Residuos sólidos	Generación
		Tratamiento
Gestión ambiental	Gastos en protección ambiental	Gasto en protección ambiental por sectores
		Industria
		Gobierno
		Nacional
		Gasto en protección ambiental por categoría ambiental.

Fuente: Adaptado indicadores SISA

5.4. CONJUNTO DE INDICADORES

A continuación se presenta el marco ordenador o formato matriz con indicadores propuestos de acuerdo a los temas de estudio y la información disponible en el documento COLSCEA.

Los indicadores de los temas 1. patrimonio natural, 2. demanda y uso de recursos naturales, 3. generación de residuos, se plantean preliminarmente ya que la obtención de los mismos requiere de un estudio mas detallado, los indicadores del tema 4. Gestión ambiental si se desarrollaron, por lo que se elaboran las hojas metodológicas para cada indicador.

Tabla 3 Matriz de indicadores ambientales del Documento de Contabilidad Económico Ambiental Integrado para Colombia COLSCEA.

TEMA	INDICADORES	
Gestión ambiental	Gasto en protección ambiental a nivel nacional	<ul style="list-style-type: none"> • Gasto total en protección ambiental respecto al PIB. • Inversión en protección ambiental respecto a la inversión nacional. • Gasto total en protección ambiental respecto al gasto total nacional.
	Gasto en protección ambiental por finalidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Gasto en protección de bosques y ecosistemas respecto al gasto total en protección ambiental. • Gasto en protección del recurso hídrico respecto al gasto total en protección ambiental. • Gasto en protección de la atmósfera y calidad del clima respecto al gasto total en protección ambiental. • Gasto en control de ruido respecto al gasto total en protección ambiental. • Gasto en gestión de residuos respecto al gasto total en protección ambiental. • Gasto en protección de suelos, subsuelo y aguas subterráneas respecto al gasto total en protección ambiental. • Gasto en investigación y desarrollo ambiental respecto al gasto total en protección ambiental. • Gasto en administración y gestión ambiental respecto al gasto total en protección ambiental



Para los indicadores del tema 4: Gestión ambiental, donde se incluyen indicadores de gasto en protección ambiental, se desarrollan sus respectivas hojas metodológicas.

Indicadores del gasto en protección ambiental.*

Los indicadores propuestos permiten saber que porción de los gastos e inversión de entes como el gobierno, la industria y a nivel nacional son destinados a la protección ambiental, hacia que actividades de protección y en qué proporción están dirigidos, se relacionan dichos gastos con indicadores como el PIB, comparando el crecimiento económico con la cantidad de recursos monetarios destinados a la protección ambiental. El conjunto de indicadores desarrollados permite aplicarlos a una serie de tiempo, de manera que se puedan analizar las tendencias del gasto en protección por sector o agente económico y por categoría ambiental.

El documento COLSCEA y el Sistema de Cuentas Nacionales proporcionan la información económica necesaria para la alimentación de los indicadores, ya que mediante dicho documento se realizan las cuentas del gasto en protección ambiental, aquí se considera el esfuerzo económico realizado por los agentes dirigidos a la protección ambiental, entre ellas el control de la contaminación y las demás actividades dirigidas a la mitigación, conservación y mantenimiento del patrimonio natural. Estas cuentas además de estudiar los gastos hechos por agentes dirigidos a la protección ambiental también realizan las cuentas de producción y generación de actividades económico ambientales tales como acueducto, alcantarillado y reciclaje.

Indicadores del gasto en protección ambiental por sectores.

Estos indicadores permiten analizar gastos e inversión efectuados por los sectores gobierno, industria y nacional, con los cuales se pretende realizar un análisis de su variación en el tiempo aplicándolos a la serie de información existente en el COLSCEA 1994 – 2002.

El sector gobierno esta comprendido por el gobierno central, gobierno local y los fondos de seguridad social. Del gobierno central hacen parte los ministerios, departamentos administrativo, Congreso de la Republica, Contraloría General de la República, Procuraduría nacional, Policía Nacional, Rama Judicial, Registraduría Nacional del estado Civil y entidades sin animo de lucro financiadas por el gobierno central. El gobierno local comprende entidades circunscritas a municipios y departamentos, sus recursos principales provienen de impuestos u otras contribuciones o transferencias de la administración municipal y departamental. Los fondos de seguridad social son entidades de propiedad del gobierno que distribuyen ingresos a sus afiliados en forma de prestaciones sociales ya sea en dinero o en especie, sus ingresos provienen de las contribuciones obligatorias de los empleados y patronos.

Para considerar los gastos e inversión del sector gobierno se tienen en cuenta los gastos de las entidades especializadas del Sistema Nacional de Información Ambiental (SINA), conformado por las Corporaciones Autónomas Regionales (CARs), unidades ambientales urbanas, institutos de investigación científica y Ministerio del Medio ambiente. También el resto de entidades del gobierno no especializadas del SINA entre estas están los ministerios, los departamentos administrativos, los departamentos y municipios.

A nivel nacional se considera la producción y la inversión de las sociedades no financieras, las sociedades financieras, el gobierno, los hogares y las Instituciones sin

* Para cada uno de los gastos en protección ambiental se desarrollaron sus respectivas hojas metodológicas.

fines de lucro que sirven a los hogares (ISFLSH), con el fin de cuantificar los gastos e inversión nacional. Para cuantificar los gasto en protección ambiental a nivel nacional se consideran el gobierno, la industria y otros sectores (comercio y hogares).

Las fuentes de información del DANE para los gastos en protección ambiental del gobierno son los presupuesto reportados de las entidades SINA, para las entidades no SINA se toman la información reportada a la Contraloría general de la república.

Se considera la industria, tomando los gastos e inversión en que incurre la industria para llevar a cabo sus procesos productivos. Se consideran los gastos e inversión en protección ambiental del sector manufacturero con la finalidad de prevenir, proteger, mitigar y conservar, el medio ambiente. La fuente de información para el DANE en cuenta a gastos en protección ambiental efectuados por la industria es el Modulo Especial de Inversión, Gastos y Costos en protección ambiental incluido dentro de la Encuesta Anual Manufacturera EAM, dicha encuesta permite conocer la estructura, desarrollo y evolución de la industria manufacturera colombiana, la recolección y entrega de resultados es anual.

El Módulo Especial de Inversión, Gastos y Costos en Protección Ambiental fue creada con el objetivo de determinar un gasto industrial que permita la evaluación de políticas de control ambiental y sirva al mismo tiempo para elaborar el sistema de contabilidad ambiental, a través de la información básica de los gastos e inversión realizados por los establecimientos industriales, de tal forma que se pueda evidenciar la naturaleza de la inversión, la finalidad del gasto y el recurso al cual se dirigen por actividad económica.¹⁰

Indicadores de gasto en protección ambiental a nivel nacional:

Estos indicadores relacionan los gastos totales e inversión en protección ambiental efectuados por el gobierno, la industria y otros servicios (Alcantarillado, recolección de basuras, reciclaje) con el gasto nacional, la inversión nacional y el PIB.

Indicadores de gasto en protección ambiental por categoría ambiental.

Se define una clasificación de los gastos en protección ambiental según finalidad, se partió de la Clasificación Internacional de Protección Ambiental CAPA, se adaptó para Colombia teniendo en cuenta la experiencia obtenida en el desarrollo de proyectos ambientales similares como fue el caso del Sistema de Cuentas Ambientales para el Distrito Capital SICAD.

La clasificación consta de ocho grandes categorías ambientales, cada categoría se subdivide en finalidades, dependiendo de las actividades desarrolladas.

Partiendo de esta clasificación se obtienen los siguientes indicadores que permiten ver hacia que recursos se están destinando las acciones en protección ambiental en el país hechas por el gobierno, la industria y otros sectores.

Hojas metodológicas.

Cada indicador esta acompañado por una hoja metodológica que permita ver, que pretende medir el indicador, unidad de medida, fórmula, cada una de sus variables, sus posibles alcances y limitaciones, y la información necesaria para el desarrollo y alimentación del indicador.

¹⁰ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA DANE. Manual de diligenciamiento de Modulo Ambiental de la Encuesta Anual Manufacturera. Bogotá 2002.

El diseño de las hojas metodológicas de los indicadores se realizó teniendo en cuenta las experiencias del Sistema de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental SISA en Colombia y el Sistema de Información Municipal y Territorial SIMTE desarrollado por el DANE.

5.5. PERTINENCIA DE LOS INDICADORES

El gasto en protección ambiental constituye el esfuerzo de entes como el gobierno, la industria y otros sectores, para prevenir, mitigar, compensar y controlar los efectos causados al medio ambiente por la actividad humana. Es relevante determinar en qué medida estos gastos son asumidos por cada uno de los sectores y hacia qué finalidades ambientales. Este conjunto de indicadores es un instrumento para el seguimiento de la gestión ambiental en Colombia y la toma de decisiones políticas, sociales y económicas que afecten la base del patrimonio natural.

5.6. VARIABLES

1. Gasto total en protección ambiental respecto al PIB.

Gasto total en protección ambiental: Esta variable resulta de sumar los gastos totales en protección ambiental hechos por el gobierno, la industria y otros sectores (comercio y hogares).

Los gastos totales efectuados por cada sector resultan de sumar los gastos corrientes y la formación bruta de capital fijo destinadas a la protección ambiental.

En las cuentas de producción que realiza el DANE se discriminan los gastos corrientes en producción, consumo intermedio, valor agregado bruto, remuneración a asalariados, otros impuestos sobre la producción y excedente bruto de explotación. La formación bruta de capital fijo corresponde a la inversión por adquisición de terrenos, instrumentos, maquinaria, equipos e instalaciones, construcciones e infraestructura destinadas a la protección ambiental.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

PIB: El Producto interno bruto es el indicador de crecimiento económico, mide el resultado de la actividad productiva. Se puede calcular de tres formas, por la sumatoria de los bienes finales, por la suma de los valores agregados y por la sumatoria de los ingresos primarios generados en la producción. Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

2. Inversión en protección ambiental respecto a la inversión nacional.

Inversión en protección ambiental: Hace referencia a la inversión realizada por los establecimientos (incluye gobierno, industria y otros sectores) para el manejo y tratamiento de la contaminación ambiental (protección, manejo y disposición de sustancias) y para la conservación, restauración de los recursos y elementos naturales. Se consideran como inversión en activos fijos e innovación tecnológica, la adquisición de terrenos, instrumentos, maquinaria, equipos e instalaciones, equipo en montaje, construcciones, infraestructura destinados a la protección, recuperación y conservación ambiental, los cuales se registran como formación bruta de capital fijo (FBKF).

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes

Inversión Nacional:

La formación bruta de capital fijo corresponde a la función de inversión de la teoría económica. Comprende la formación bruta de capital fijo (FBKF), la variación de existencias y la adquisición neta de objetos valiosos.

La FBKF representa el valor de los activos fijos que se han adquirido para ser utilizados en los procesos productivos (maquinarias, equipos, construcciones, bosques cultivados, software, obras literarias, etc).

La variación de existencias registra las modificaciones en los inventarios de materias primas, productos en proceso de fabricación y productos terminados.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

3. Gasto en protección ambiental respecto al gasto total nacional.

Gasto total en protección ambiental: Esta variable resulta de sumar los gastos totales en protección ambiental hechos por el gobierno, la industria y otros sectores (comercio y hogares). Los gastos totales efectuados por cada sector resultan de sumar los gastos corrientes y la formación bruta de capital fijo destinadas a la protección ambiental.

En las cuentas de producción que realiza el DANE se discriminan los gastos corrientes en producción, consumo intermedio, valor agregado bruto, remuneración a asalariados, otros impuestos sobre la producción y excedente bruto de explotación. La formación bruta de capital fijo corresponde a la inversión por adquisición de terrenos, instrumentos, maquinaria, equipos e instalaciones, construcciones e infraestructura destinadas a la protección ambiental.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

Gasto total nacional:

Esta variable resulta de sumar los gastos totales efectuados por la economía nacional.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

4. Gasto en protección de bosques y ecosistemas respecto al gasto total en protección ambiental.

Gasto en protección de Bosques y ecosistemas: Hace referencia a los gastos incurridos en actividades como reforestación y protección de bosques (Incluye la reforestación con fines no comerciales, hecha por el Ministerio del Medio Ambiente y las Corporaciones Autónomas Regionales), protección de fauna y flora, protección del paisaje, ecosistemas, parques naturales, jardines botánicos, reproducción de especies con fines de conservación, protección de los recursos naturales en general, prevención y control de inundaciones, prevención de desastres y otras calamidades. Estos gastos son efectuados por el gobierno.

Los gastos en protección de bosques y ecosistemas se encuentran en las cuentas de Gasto en protección ambiental que realiza el grupo de cuentas ambientales del DANE , para obtener esto gastos se requieren las ejecuciones presupuestales SINA (corporaciones autónomas regionales, unidades ambientales urbanas, institutos de investigación científica y Ministerio de Medio Ambiente) y el resto de entidades del

gobierno no especializadas del SINA (Ministerios, departamentos administrativos, los departamentos y los municipios).

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

Gasto total en protección ambiental: Esta variable resulta de sumar los gastos totales en protección ambiental hechos por el gobierno, la industria y otros sectores.

Los gastos totales resultan de sumar los gastos corrientes y la formación bruta de capital fijo destinadas a la protección ambiental.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

5. Gasto en protección del recurso hídrico respecto al gasto total en protección ambiental.

Gasto en protección del recurso hídrico: Hace referencia los gastos destinados a protección del recurso hídrico (protección y recuperación de recursos hídricos, excluyendo aguas subterráneas, se incluye la protección de cuencas hidrográficas, ríos y lagunas, ciénagas etc, servicio de alcantarillado (este comprende infraestructura necesaria para la prestación de servicios de disposición de aguas residuales, control de impacto ambiental de servicios de disposición de excretas y aguas servidas), descontaminación y prevención de la contaminación de agua a través de las modificaciones en los procesos, plantas de tratamiento, purificación por tecnología de tratamiento mecánico y biológico, tratamiento de aguas superficiales, polucionadas, medición control y actividades de laboratorio. Actividades incurridas por el gobierno, la industria y otros sectores.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

6. Gasto en protección de la atmósfera y calidad del clima respecto al gasto total en protección ambiental.

Gasto en protección de la atmósfera y calidad del clima: Hace referencia los gastos destinados a protección en atmósfera y calidad del clima, incluye prevención de polución del aire a través de modificaciones en los procesos, tratamiento de gases tóxicos, ventilación del aire, medición, control y actividades de laboratorio. Estos son incurridos por el gobierno y la industria.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

7. Gasto en control de ruido respecto al gasto total en protección ambiental.

Gasto en control de ruido: Hace referencia los gastos destinados al control de ruido (medidas de protección contra ruido, incluye disminución del tráfico vial y férreo), incurridos por el gobierno y la industria.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

8. Gasto en gestión de residuos respecto al gasto total en protección ambiental.

Gasto en gestión de residuos: Hace referencia los gastos destinados a gestión de residuos por actividades como servicio de recolección de basuras, incluye prevención de desechos contaminantes a través de modificaciones en los procesos de recolección y tratamiento de desechos, tratamiento y disposición de desechos peligrosos, medición control y actividades de laboratorio, rellenos sanitarios y la industria del reciclaje, efectuados por el gobierno y otros sectores.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

9. Gasto en protección del suelo, subsuelo y aguas subterráneas respecto al gasto total en protección ambiental.

Gasto en protección del suelo, subsuelo y aguas subterráneas: Hace referencia los gastos destinados a protección del suelo, subsuelo y aguas subterráneas, prevención de desastres, incluye descontaminación de suelo, recuperación y control de la erosión protección de cuerpos de agua subterránea y prevención de desastres. Estos gastos son efectuados por el gobierno y la industria.

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

10. Gasto en investigación y desarrollo ambiental respecto al gasto en total protección ambiental.

Gasto en investigación y desarrollo ambiental: Hace referencia los gastos destinados la investigación y desarrollo ambiental efectuados por el gobierno (Ministerio de Medio Ambiente, Corporaciones Autónomas regionales e Institutos de Investigación).

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

11. Gasto en administración y gestión ambiental respecto al gasto total en protección ambiental.

Gasto en administración y gestión ambiental: Hace referencia los gastos en administración ambiental efectuados por el gobierno (considera entidades SINA Y no SINA del gobierno).

Esta dada en millones de pesos y se trabaja a precios corrientes.

5.7.RESULTADOS

TEMA	SUBTEMA	FORMULA	RESULTADO AÑO 1999
Gestión ambiental	Gasto en protección ambiental a nivel nacional	<u>Gasto total en protección ambiental</u> x 100 PIB.	1.42 %
		<u>Inversión en protección ambiental</u> x 100 inversión nacional	2.24 %
		<u>Gasto total en protección ambiental</u> x 100 Gasto total nacional.	0.77 %
	Gasto en protección ambiental por finalidad.	<u>Gasto en protección de bosques y ecosistemas</u> x 100 Gasto total en protección ambiental.	8.11 %
		<u>Gasto en protección del recurso hídrico</u> x 100 Gasto total en protección ambiental.	33.36%
		<u>Gasto en protección de la atmósfera y calidad del aire</u> x 100 Gasto en protección ambiental.	1.89 % 0.09 %
		<u>Gasto en control de ruido</u> x 100 Gasto total en protección ambiental	38.89 %
		<u>Gasto en gestión de residuos</u> x 100 Gasto total en protección ambiental	2.33 %
		Gasto en protección de suelos, subsuelo y aguas subterráneas x 100 Gasto total en protección ambiental.	5.83 %
		<u>Gasto en investigación y desarrollo ambiental</u> x100 Gasto total en protección ambiental	9.50 %
		<u>Gasto en administración y gestión ambiental</u> x100 Gasto en protección ambiental	