



36

Coediciones
Anexo 2

Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo

Bases teóricas, conceptuales y metodológicas

Guatemala, diciembre de 2009

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala



36

Coediciones
Anexo 2

Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS)

Bases teóricas, conceptuales y metodológicas

Guatemala, diciembre de 2009

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR



**Universidad
Rafael Landívar**

Tradición Jesuita en Guatemala

Autoridades institucionales

Banco de Guatemala

Presidenta

María Antonieta Del Cid Navas de Bonilla

Vicepresidente

Julio Roberto Suárez Guerra

Gerente general

Manuel Augusto Alonzo Araujo

Gerente económico

Oscar Roberto Monterroso Sazo

Director de estadísticas económicas

Otto López

Universidad Rafael Landívar

Rector

Rolando Alvarado, S.J.

Vicerrectora académica

Lucrecia Méndez de Penedo

Vicerrector de investigación y proyección

Carlos Cabarrús, S.J.

Vicerrector de integración universitaria

Eduardo Valdés, S.J.

Vicerrector administrativo

Ariel Rivera

Secretaria general

Fabiola de Lorenzana

Director IARNA

Juventino Gálvez

Créditos del proceso SCAEI y del documento

Coordinación general: Juventino Gálvez

Analista general del SCAEI: Juan Pablo Castañeda

Analistas específicos del SCAEI

Agua: José Miguel Barrios y Jaime Luis Carrera

Bosque: Edwin García y Pedro Pineda

Energía y emisiones: Renato Vargas

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

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

Residuos: Rodolfo Véliz, María José Rabanales y Lourdes Ramírez

Subsuelo: José Hugo Valle y Renato Vargas

Tierra y ecosistemas: Juan Carlos Rosito y Raúl Maas

Especialistas (IARNA)

Bienes y servicios naturales: Juventino Gálvez

Bienes forestales: César Sandoval

Estadística: Pedro Pineda y Héctor Tuy

Economía ambiental: Ottoniel Monterroso

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

Preparación del documento: Juan Pablo Castañeda y Juventino Gálvez

Edición:

Juventino Gálvez

Cecilia Cleaves

Impresión

Serviprensa, S.A.

3ª. avenida 14-62, zona 1

PBX: 2245 - 8888

gerenciaventas@serviprensa.com

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

Serie Coediciones 36, anexo 2

ISBN: 978-9929-587-11-3

x, 66 p.

Descriptor: Contabilidad ambiental, cuentas verdes, cuentas nacionales, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada, recursos del subsuelo.

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

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

Copyright © 2009, IARNA-URL

La reproducción total o parcial, en cualquier formato, de esta publicación está autorizada para fines educativos o sin fines de lucro, sin requerir permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente. El IARNA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

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

Diagramación interiores: Evelyn Ralda

Corrección textos: Jaime Bran

Publicación gracias al apoyo de:



Embajada del Reino
de los Países Bajos



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

Tras la verdad para la armonía.



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

Contenido

| | |
|--|-----|
| Siglas y acrónimos | vii |
| Presentación | ix |
| Resumen | 1 |
| Summary | 2 |
| 1. Introducción | 5 |
| 2. Marco de referencia | 9 |
| 2.1 Economía de los bienes no renovables | 9 |
| 2.2 Estadísticas de los bienes del subsuelo | 11 |
| 2.3 Antecedentes sobre los sistemas de cuentas nacionales y ambientales | 12 |
| 2.3.1 Estructura del SCAEI de Guatemala | 15 |
| 2.3.2 Proceso de implementación del SCAEI en Guatemala | 16 |
| 2.4 Contabilidad de los bienes del subsuelo | 18 |
| 2.4.1 Contexto internacional de las cuentas del subsuelo | 18 |
| 3. Objetivos y definición de la Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS) | 23 |
| 3.1 Objetivos | 23 |
| 3.2 Definición | 23 |
| 4. Descripción del marco de compilación | 27 |
| 4.1 Estructura | 27 |
| 4.1.1 Cuenta de activos | 28 |
| 4.1.2 Cuenta de flujos | 29 |
| 4.1.3 Cuenta de gastos y transacciones | 30 |
| 4.1.4 Cuenta de agregados e indicadores complementarios | 30 |
| 4.2 Clasificaciones | 30 |
| 5. Aspectos generales sobre la información utilizada | 37 |
| 5.1 Principales fuentes de información | 37 |
| 5.2 Algunas estimaciones relevantes | 38 |
| 5.2.1 Reclasificaciones y estimaciones de las series de tiempo | 38 |
| 5.2.2 Valoración de los activos del subsuelo | 39 |
| 6. Proceso de implementación de la CIRS | 43 |

| | |
|----------------------------|----|
| 7. Consideraciones finales | 47 |
| Bibliografía | 51 |
| Anexos | 59 |

Índice de figuras

| | | |
|----------|--|----|
| Figura 1 | Esquema simplificado de las relaciones entre el ambiente y la economía | 15 |
| Figura 2 | Estructura del marco contable del SCAEI | 16 |
| Figura 3 | Proceso de implementación del SCAEI en Guatemala | 17 |
| Figura 4 | Estructura del marco contable del SCAEI y las cuentas de la CIRS | 27 |
| Figura 5 | Esquema del Cuadro de Oferta y Utilización (CUO) | 30 |
| Figura 6 | Clasificación de activos del subsuelo | 33 |
| Figura 7 | Esquema de implementación de la CIRS | 43 |

Índice de cuadros

| | | |
|----------|---|----|
| Cuadro 1 | Ejemplo de una cuenta de activos del subsuelo | 28 |
| Cuadro 2 | Categorías de la NAEG que agrupan el sector primario de extracción de bienes del subsuelo | 31 |
| Cuadro 3 | Categorías de la NPG que agrupan el sector primario de extracción de bienes del subsuelo | 32 |

Índice de recuadros

| | | |
|------------|--|----|
| Recuadro 1 | La regla de Hotelling, como condición de equilibrio | 10 |
| Recuadro 2 | Antecedentes del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) | 13 |
| Recuadro 3 | Antecedentes del SCAEI | 14 |

Siglas y acrónimos

| | |
|----------|---|
| ABS | Agencia de Estadísticas de Australia |
| APEC | <i>Asia Pacific Energy Research Center</i> |
| BANGUAT | Banco de Guatemala |
| BM | Banco Mundial |
| CAPA | Clasificación de Actividades de Protección Ambiental |
| CCIS | Clasificación Cruzada de Industrias y Sectores Institucionales |
| CEI | Cuadro de Cuentas Económicas Integradas |
| CENU | Comisión Estadística de las Naciones Unidas |
| CEPAL | Comisión Económica para América Latina y el Caribe |
| CGRN | Clasificación de Gestión de Recursos Naturales |
| CIB | Cuenta Integrada del Bosque |
| CICA | Comité Interinstitucional de Cuentas Ambientales |
| CIEE | Cuenta Integrada de Energía y Emisiones |
| CIGTA | Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones Ambientales |
| CIU | Clasificación Internacional Industrial Uniforme |
| CINPE | Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible |
| CIRE | Cuenta Integrada de Residuos |
| CIRH | Cuenta Integrada de Recursos Hídricos |
| CIRPA | Cuenta Integrada de Recursos Pesqueros y Acuícolas |
| CIRS | Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo |
| CITE | Cuenta Integrada de Tierra y Ecosistemas |
| CNUMAD | Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo |
| CONAP | Consejo Nacional de Áreas Protegidas |
| COU | Cuadro de Oferta y Utilización |
| DENU | División de Estadística de las Naciones Unidas |
| EESS | Sección de Estadísticas Ambientales y de Energía |
| EIA | Administración de Información de Energía (por sus siglas en inglés) |
| EUROSTAT | Oficina de Estadística de la Comunidad Europea (por sus siglas en inglés) |
| FAO | Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación |
| GL | Grupo de Londres |
| IARNA | Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar |
| IEA | <i>International Energy Agency</i> |
| IIA | Asociación Instituto de Incidencia Ambiental |
| INAB | Instituto Nacional de Bosques |
| INE | Instituto Nacional de Estadística |
| INEGI | Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México |

| | |
|-----------|---|
| INFOM | Instituto de Fomento Municipal |
| INSIVUMEH | Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología |
| JODI | <i>Joint Oil Data Initiative</i> |
| MAGA | Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación |
| MARN | Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales |
| MCD | Ministerio de Cultura y Deportes |
| MEM | Ministerio de Energía y Minas |
| MICIVI | Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda |
| MINFIN | Ministerio de Finanzas Públicas |
| MVPN | Método del Valor Presente Neto |
| NAEG | Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala |
| NPG | Nomenclatura de Productos de Guatemala |
| NSIG | Nomenclatura de los Sectores Institucionales de Guatemala |
| NTG | Nomenclatura de las Transacciones y otros Flujos de Guatemala |
| OCDE | Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico |
| OLADE | Organización Latinoamericana de Energía |
| ONU | Organización de las Naciones Unidas |
| OPEP | Organización de Países Exportadores de Petróleo |
| PIB | Producto Interno Bruto |
| PIBA | PIB Ajustado Ambientalmente |
| PIN | Producto Interno Neto |
| PINE | Producto Interno Neto Ecológico |
| PINFOR | Programa de Incentivos Forestales |
| PNUMA | Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente |
| SAUP | <i>Sea Around Us Project</i> (Proyecto Mar Alrededor Nuestro) |
| SBS | Secretaría de Bienestar Social |
| SCAEI | Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada |
| SCEEM | Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México |
| SCN | Sistema de Contabilidad Nacional |
| SEAM | Sistema de Estadísticas Ambientales de México |
| SEGEPLAN | Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia |
| SEPREM | Secretaría Presidencial de la Mujer |
| SERIEE | Sistema Europeo de Recolección de Información Económica sobre Medio Ambiente (<i>European System for the Collection of Economic Information on the Environment</i>) |
| SIAF-MUNI | Sistema Integrado de Administración Financiera Municipal |
| SICOIN | Sistema de Contabilidad Integrada Gubernamental |
| SW | Oficina Nacional de Estadísticas de Suecia |
| URL | Universidad Rafael Landívar |
| USGS | Servicio Geológico de los Estados Unidos de América (por sus siglas en inglés) |
| VA | Valor agregado |
| WEC | Consejo Energético Mundial (por sus siglas en inglés) |
| WRI | Instituto de Recursos Mundiales (por sus siglas en inglés) |

Presentación

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

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

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

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

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

Resumen

Este documento presenta una sistematización del proceso de elaboración de la Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS). En el mismo se abordan aspectos tanto teóricos y conceptuales como estrictamente técnicos, y se proponen potenciales alternativas para superar las limitaciones y obstáculos que este tipo de procesos pueda encontrar. Además, se aporta información útil para iniciativas similares que pretendan emprenderse en otros países.

La CIRS ofrece una descripción detallada de las relaciones existentes entre la economía guatemalteca y dichos recursos. Para tal fin, la cuenta ordena y sistematiza información física relativa a los recursos del subsuelo y la vincula con información económica, utilizando el marco del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEL), el cual ha sido desarrollado y promovido desde finales

de los años ochenta por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en conjunto con la Comisión Europea (CE), el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y el Banco Mundial (BM).

Como corolario, en el documento se muestra que la carencia de información es un desafío importante, de cara a la planificación de los bienes del subsuelo. A pesar de ello, con todo y las limitaciones de información encontradas en Guatemala, la CIRS permite identificar y valorar las principales presiones, en términos de volumen demandado, y deducir intensidades y eficiencias en el uso de los bienes del subsuelo derivados de las actividades económicas estudiadas. Este debiera ser el punto de partida para el diseño y aplicación de instrumentos sectoriales que permitan un manejo óptimo de esos bienes.

Summary

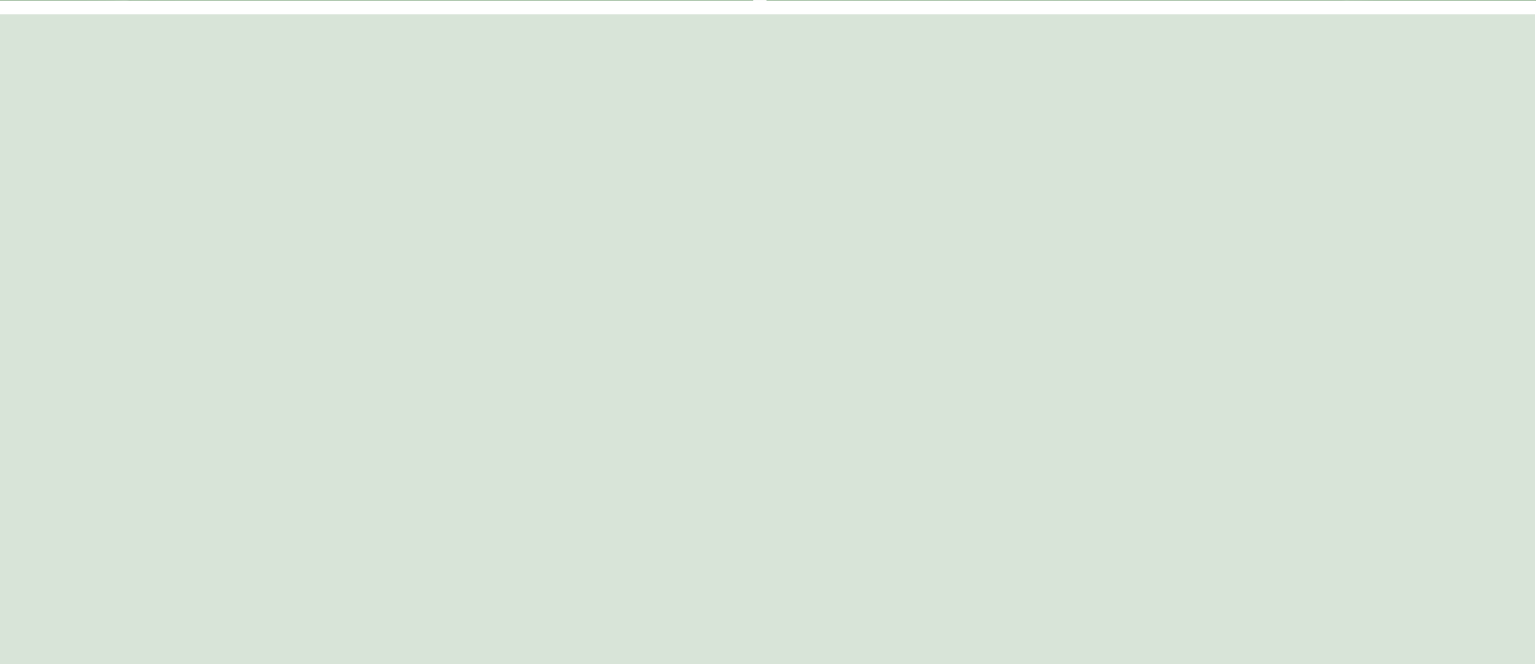
This document contains the systematization of the process to develop the Subsoil Resources Integrated Account (CIRS, in Spanish). It covers theory, concepts and technical aspects as well as potential alternatives to overcome limitations and obstacles for this kind of processes. It also provides useful information for similar initiatives to be overtaken by other countries.

CIRS provides a detailed description of the interactions between the economy and the subsoil resources in Guatemala. To achieve this, the account classifies and systematizes physical information regarding the subsoil resources and links it with the economy, using the framework of the System of Environmental

and Economic Accounting (SEEA) developed by the UN in the 1980's and promoted by the European Commission (EC), the International Monetary Fund (IMF), the Organization for Economic Cooperation and Development and the World Bank (WB).

The document shows that the lack of information becomes an important challenge to overcome when conducting plans for the subsoil goods. Regardless, CIRS allows for identification and valuation of the main pressures in terms of the demand and deduction of intensity of uses as well as how efficient such uses are. This should be the starting point to design and apply tools that can allow for the best possible management of such goods.

1. Introducción



I. Introducción

La economía y la sociedad guatemaltecas dependen del sistema natural¹, principalmente de la función de éste como proveedor de materiales y energía; y aquéllas como receptoras y asimiladoras de residuos, derivados de las actividades económicas y sociales. En este sentido, el sistema natural es la base fundamental de la sobrevivencia y el bienestar de la población, y de ahí surge la evidente exigencia de utilizar los recursos, más o menos escasos, de manera sostenible y eficiente.

La Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS) se enmarca en este contexto. Por un lado, provee información sobre las existencias de bienes del subsuelo al principio y al final de cada año, lo que facilita monitorear el ritmo de uso y agotamiento de los mismos. Por el otro, la CIRS permite establecer las relaciones entre los bienes del subsuelo y la economía guatemalteca, porque describe la intensidad con que las distintas actividades económicas y de consumo los emplean. Finalmente, la CIRS identifica los beneficios económicos que se derivan de la utilización de los bienes del subsuelo, lo que muestra la importancia económica de las actividades que se basan en la extracción de los mismos.

La CIRS da respuesta, con el mayor detalle posible, a las siguientes preguntas: ¿con cuántos y cuáles bienes del subsuelo cuenta el país?, ¿en qué medida son utilizados por las distintas actividades económicas y de consumo?, ¿cuál es su valor para el país? y ¿cuál es su aporte a la economía nacional? Responder a estas interrogantes es esencial, por un lado, para formular políticas que garanticen que la utilización del activo del subsuelo sea óptima, en términos económicos y sociales, lo que se traduce efectivamente en mayor bienestar para el país y la población en general. Por otro lado, valorar los beneficios económicos y sociales que estos bienes proporcionan es importante, en el sentido de que deben ser contrastados con los impactos ambientales que su extracción implica en la mayoría de los casos.

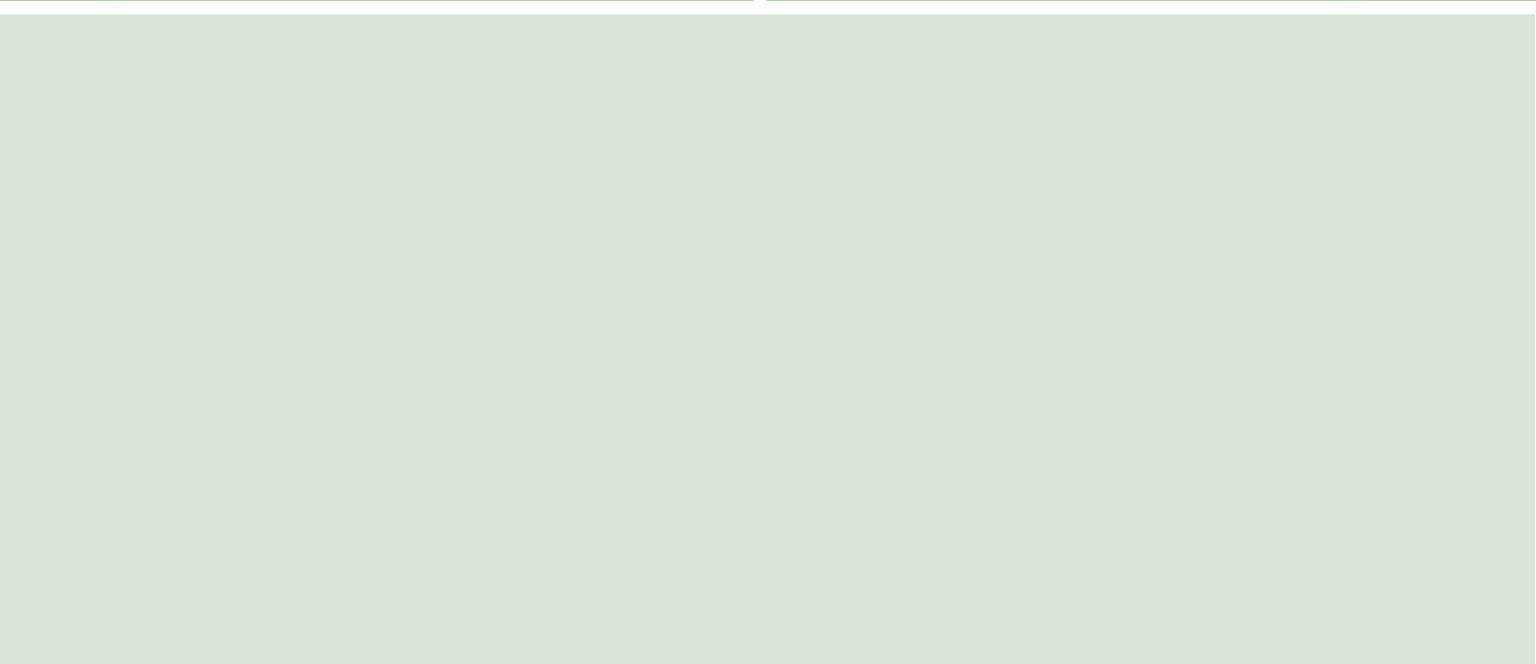
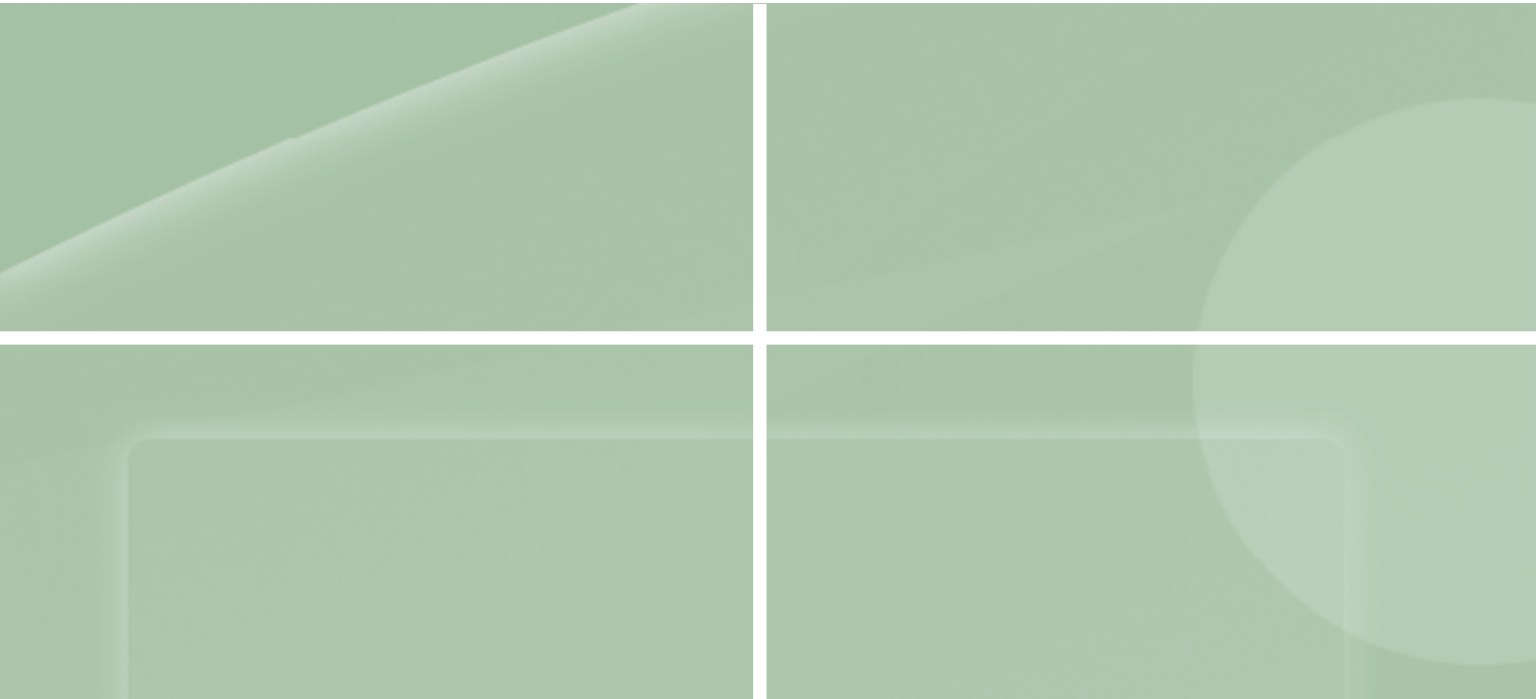
El propósito del presente trabajo es documentar el proceso de elaboración de la CIRS y aportar información útil para iniciativas similares, que deseen emprenderse en otros países. Para ello, en la sección 2 se incluyen los antecedentes teóricos y conceptuales de las relaciones entre los bienes del subsuelo y la economía, así como los antecedentes de las estadísticas y la contabilidad vinculada a los bienes no renovables. Luego de incluir la definición y objetivos de la cuenta en la sección 3, se aborda el marco de compilación específico de la CIRS en la sección 4. La sección 5 señala las principales fuentes de información utilizadas para elaborar la cuenta y describe aquellos cálculos que, por sus características particulares, ame-

¹ Para efectos del presente documento se tratan como sinónimos los términos bienes naturales y recursos naturales, utilizándolos de forma alterna a lo largo del texto. Del mismo modo, el término de bien o recurso natural no renovable es sinónimo de bien o recurso del subsuelo. Esto es una generalización, ya que es conocido que muchos de los recursos no renovables, como las rocas superficiales, no forman parte de las capas sub-superficiales de la Tierra.

ritan una explicación. La sección 6 describe el proceso de implementación y resalta algunas lecciones aprendidas durante el mismo. Final-

mente, en la sección 7, el documento esboza algunas consideraciones finales sobre el proceso y desafíos futuros de la CIRS.

2. Marco de referencia



2. Marco de referencia

2.1 Economía de los bienes no renovables

Las actividades económicas utilizan bienes naturales, ya sea directa o indirectamente. Comúnmente se hace la distinción entre bienes naturales renovables y no renovables. Los bienes renovables son aquellos cuyo *stock* o inventario² no es fijo, sino que pueden aumentar o disminuir en función de la explotación que de ellos se haga y de cómo se regeneren (por ejemplo, los bosques). Los bienes o recursos no renovables son aquellos que, posiblemente, podrán renovarse pero de forma tan lenta que, desde la perspectiva humana, su crecimiento se considera nulo. Esto significa que la utilización del recurso implica una disminución del *stock*.

La mayoría de los bienes no renovables son de origen geológico, como sucede con el petróleo, los minerales o el agua proveniente de acuíferos que no se regeneran. A nivel planetario, existe un *stock* fijo de esos bienes, que no suele conocerse con exactitud, pues muchos de sus depósitos aún no han sido descubiertos por el ser humano. En cualquier caso, la principal preocupación de la sociedad y la economía en su conjunto radica, por un lado, en determinar la escasez relativa del recurso (es decir, la medida en que estos bienes se agotan)

y, por el otro, en definir cuál es la política óptima de extracción y consumo.

El análisis del problema de la escasez de los bienes no renovables cobró auge en la literatura económica durante la crisis del petróleo, en la década de 1970; sin embargo, algunos autores habían expresado su preocupación en torno a esa realidad, desde mucho tiempo atrás. Por ejemplo, William Stanley Jevons (1835-1882) escribió el tratado *La cuestión del carbón* (1865), en el que se preguntaba, en gran detalle, acerca de lo que podía depararle a la “grandeza manufacturera y comercial de Inglaterra” y a la “prosperidad” de esa nación, si se consideraba la probable duración y agotamiento de las reservas de ese mineral, en un contexto de libre comercio. El carbón, como en la época actual, era indispensable para la Revolución Industrial, pues servía para forjar el hierro y para producir vapor de agua.

Los estudios encaminados en la línea de la determinación de la tasa de explotación óptima son la base de lo que, en la literatura económica actual, se denomina “economía de los recursos no renovables”. Al respecto, destacan los aportes de Hotelling (1931), quien escribió un artículo de gran impacto, titulado *La economía de los recursos agotables*. En éste, presenta la regla que lleva su nombre, y que se explica con mayor detalle en el Recuadro 1. A la postre, este modelo se ha convertido en el principio básico que rige el análisis de los recursos no renovables, por supuesto, con

² El término *stock* es un anglicismo para el vocablo inventario, ambos se utilizan en forma alterna en el documento, pero con el mismo significado.

variaciones y ajustes propios del avance de la ciencia económica³.

A pesar de sus numerosas aplicaciones, la hipótesis en que se basa el modelo de Hotelling –de que en condiciones de competencia perfecta, las rentas aumentarán de acuerdo con la tasa de interés– no es totalmente válida en el mundo real (UN *et al*, 2003). En la práctica, el volumen de activos económicos del subsuelo no es fijo y, en muchos casos, el aumento de esos activos como resultado de descubrimientos o reclasificaciones ha superado las extracciones. Además, los precios

mundiales de los minerales y las cantidades extraídas no se rigen por las normas de la competencia perfecta.

Es por ello que, en la actualidad, para la valoración de las reservas económicas se utiliza el Método del Valor Presente Neto (MVPN). Este método es la base para la estimación del valor del *stock* utilizado en la CIRS, el cual se explica en la sección 5.3.1. Cabe señalar que el MVPN también es empleado para la valoración de bienes renovables dentro del SCAEI, en el resto de subcuentas, lo cual da consistencia a los datos monetarios del patrimonio natural total.

Recuadro I

La regla de Hotelling, como condición de equilibrio

De acuerdo con la regla de Hotelling, las rentas de un recurso no renovable seguirán una senda de tal forma que de un periodo a otro aumenten a una tasa equivalente al tipo de interés de mercado. Esta evolución de los precios garantizaría un flujo positivo de oferta del recurso en todos los periodos, y que sus propietarios no tengan incentivos para querer aumentar ni disminuir las cantidades que ofrecen. Lo que ganan conservándolo un periodo adicional es exactamente igual a lo que ganan explotándolo en el presente.

El tipo de interés r ya es, de por sí, una tasa de crecimiento. Nos muestra, en términos porcentuales, en cuánto aumentan los recursos de un agente al invertirlos en activos financieros. Supongamos que al inicio de un periodo disponemos de 100 unidades monetarias que invertimos (por ejemplo, en una cuenta a plazo fijo), y que al final del periodo disponemos de 120 unidades monetarias, nuestros ahorros han aumentado en 20 unidades monetarias en términos absolutos, y en términos relativos, en un 20 por ciento. El tipo de interés sería, pues, del 20% ($r=0.2$ en tanto por uno).

Mientras los precios del recurso no renovable, deducidos los costes operativos de extracción, aumenten en un 20%, los propietarios se mostrarán indiferentes entre explotar el recurso antes o después. Por tanto, no modificarían sus decisiones de oferta, y los precios se mantendrían en equilibrio.

Fuente: Adaptado de Riera, García, Krström y Brännlund (2005).

3 Al respecto, el lector puede referirse a los modelos de análisis que se plantean en Riera, García, Krström y Brännlund (2005).

2.2 Estadísticas de los bienes del subsuelo

A nivel mundial, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972) fue el acontecimiento que animó, tanto a nivel internacional como nacional, el desarrollo de estadísticas ambientales como un nuevo campo de la estadística oficial (UN, 2009). La primera iniciativa concreta a nivel internacional, dirigida al desarrollo de un sistema de estadísticas ambientales, surgió de la Conferencia de Estadísticos Europeos en la Comisión Económica para Europa en 1973; en la cual se reconoció la necesidad de elaborar sugerencias y guías generales para el establecimiento de estadísticas en materia ambiental (UN, 1984).

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro en 1992, reafirmó, internacionalmente, los vínculos existentes entre cuestiones ambientales y aspectos socioeconómicos de pobreza y desarrollo. En esa instancia, se planteó la necesidad de incluir los aspectos relacionados con el ambiente entre las políticas y planes de desarrollo, y se recomendó, a través de la Agenda 215, la elaboración e implementación de sistemas de indicadores que integren información económica y ambiental (UN, 2009).

El *Informe Brundtland* en 1987 y la preocupación por el “desarrollo sostenible” en éste expuesto, manifiesta la necesidad de considerar aspectos ambientales en las cuentas nacionales (UN, 1991). Las estadísticas ambientales son multidisciplinarias e integradoras por naturaleza, provienen de fuentes diversas y son generadas a través de distintos métodos (UN, 1984; 2009). En este contexto, existen organismos de distinta naturaleza a nivel interna-

cional que elaboran o compilan estadísticas relacionadas con aspectos específicos de los bienes del subsuelo. Estos organismos, por lo regular, se traslapan con los que se ocupan del tema energético, debido a que existe un especial interés a nivel global, tanto por la extracción de hidrocarburos como por las emisiones que se generan cuando éstos son puestos al servicio de las actividades económicas.

En el ámbito internacional y desde la perspectiva de los bienes del subsuelo, destacan organismos como el Servicio Geológico de los Estados Unidos de América (USGS, por sus siglas en inglés), que genera información sobre minerales metálicos, minerales no metálicos e hidrocarburos a nivel global, por lo que se le considera una de las principales fuentes de información confiable y oportuna. Otros organismos de relevancia internacional enfocan sus energías en el registro de información sobre aquellos bienes no renovables asociados a la producción de energía, entre los que destacan el Consejo Energético Mundial (WEC, por sus siglas en inglés), el Observatorio del Petróleo (*Oil Watch*, por sus siglas en inglés) y la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP u OPEC, por sus siglas en inglés).

A nivel internacional, resalta la labor de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través de la División de Estadísticas de Naciones Unidas (DENU), que genera estadísticas consolidadas de minería y energía para todos los países miembros. Al respecto, los reportes y datos respectivos los agrupa en la sección de estadísticas ambientales y de energía, destacando las estadísticas de producción de carbón, lignito, petróleo crudo y gas natural, que son compiladas mensualmente y publicadas en el *Boletín de Estadísticas*. Otras agencias e iniciativas internacionales que tienen que ver con el tema son:

Joint Oil Data Initiative (JODI), Asia Pacific Energy Research Center (APEC), EUROSTAT, International Energy Agency (IEA/OECD), y el International Energy Forum Secretariat (IEFS).

En Latinoamérica, la principal agencia que recopila información sobre bienes del subsuelo asociados a la producción energética es la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la cual goza del respaldo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). OLADE es la organización política y de apoyo técnico, mediante la cual sus Estados miembros realizan esfuerzos comunes para la integración energética regional y subregional, y busca contribuir a la integración, al desarrollo sostenible y a la seguridad energética de la región, asesorando e impulsando la cooperación y la coordinación entre sus países miembros. Las estadísticas sobre minería son más limitadas y no existe un organismo a nivel regional que aglutine a todo el sector, aunque hay organizaciones que tratan minerales específicos, como el oro, el zinc y el plomo.

En el ámbito nacional, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) es la entidad que genera las estadísticas oficiales sobre el tema de minería e hidrocarburos. Para tal fin, emite boletines anuales de producción, consumo y exportación de todos los bienes del subsuelo y, en algunos casos, realiza estudios sobre las reservas probadas, probables y posibles⁴. Específicamente, dos dependencias del MEM son las encargadas de los reportes estadísticos relacionados con la CIRS: la Dirección General de Hidrocarburos y la Dirección General de Minería.

⁴ Estos términos se explican detalladamente en el numeral 4.1.1.

2.3 Antecedentes sobre los sistemas de cuentas nacionales y ambientales

El Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) es el principal instrumento de medición del crecimiento económico en la mayor parte de países del mundo. Dicho sistema tiene como propósito registrar y describir, de forma sistemática, los fenómenos esenciales que constituyen la vida económica de un país, es decir: producción, ingreso, consumo, acumulación, riqueza y relaciones con el exterior. Hasta hace algunos años, el año base del SCN de Guatemala era 1958 y se sustentaba en el marco metodológico del SCN 1953 (SCN53). A partir de 1997, se inició un proceso de cambio que derivó, en 2006, en la consolidación del nuevo marco de compilación basado en el Sistema de Cuentas Nacionales 1993 (SCN93), cuyo año base era 2001.

El marco contable⁵ del SCN93 es flexible, dado que reconoce la necesidad de la creación de “cuentas satélite⁶” para presentar conceptos adicionales o diferentes a los de su marco central, lo que amplía la capacidad analítica del sistema, sin sobrecargarlo o desorganizarlo. Esto se debe a que en ciertos tipos de análisis, el objetivo básico no es utilizar conceptos económicos alternativos, sino simplemente

⁵ Un marco contable consta de un conjunto coherente, sistemático e integrado de cuentas macroeconómicas, balances y cuadros basados en un conjunto de conceptos, definiciones, clasificaciones y reglas contables, aceptados internacionalmente.

⁶ Según Ortúzar (2001), las cuentas o sistemas satélite “subrayan la necesidad de ampliar la capacidad analítica de la contabilidad nacional a ciertas áreas de interés social” y permiten: i) proporcionar información adicional sobre determinados aspectos, ii) utilizar conceptos complementarios y/o alternativos (incluida la utilización de clasificaciones) cuando se necesita introducir dimensiones adicionales en el marco conceptual de las cuentas nacionales, iii) ampliar la cobertura de los costos y beneficios de las actividades humanas, iv) ampliar el análisis de los datos mediante indicadores y agregados pertinentes, y v) vincular las fuentes y el análisis de datos físicos con el sistema contable monetario.

centrar la atención en determinado campo o aspecto de la vida económica y social, en el contexto del SCN. Por razones operativas, las cuentas satélite se clasifican comúnmente en dos categorías. Por un lado, *las cuentas satélite internas* reorganizan las transacciones existentes en el SCN para resaltar aquellas que sean pertinentes para cierto sector y, por el otro, *las cuentas satélite externas* extienden el alcance del sistema, incluyendo inventarios, flujos y transacciones que no son contabilizadas en el SCN.

La cuenta satélite ambiental, también denominada Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI), reporta los mayores avances metodológicos en la primera década del siglo XXI (Recuadro 2). Dicho sistema tiene la particularidad de poseer características operativas tanto internas como externas. Su propósito principal es examinar las relaciones entre la economía y el ambiente para poder evaluar tres aspectos que definen dicha relación. Un primer aspecto de análisis permite precisar el aporte de los bienes y servicios naturales a la economía nacional y conocer la situación de éstos.

Recuadro 2

Antecedentes del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN)

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

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

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

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

En el segundo nivel de análisis, se logra conocer el grado en que los procesos económicos impactan en los componentes ambientales, mediante la identificación de modalidades, patrones de uso, intensidades, eficiencias y actores en el uso de éstos. Finalmente, el SCAEI permite revisar el papel de las instituciones en estas relaciones, y lo hace estudiando las características y los ni-

veles de la inversión pública y privada relacionada con la protección, el mejoramiento y el uso sostenible de los bienes y servicios naturales. A partir de estos elementos, se pueden obtener conclusiones acerca de la sostenibilidad del desarrollo, y proveer las bases para el diseño y mejoramiento de políticas de desarrollo, sustentadas en límites naturales socialmente deseables.

Recuadro 3

Antecedentes del SCAEI

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

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

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

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

Fuente: Elaboración propia, con base a UN *et al.* (2003).

2.3.1 Estructura del SCAEI de Guatemala

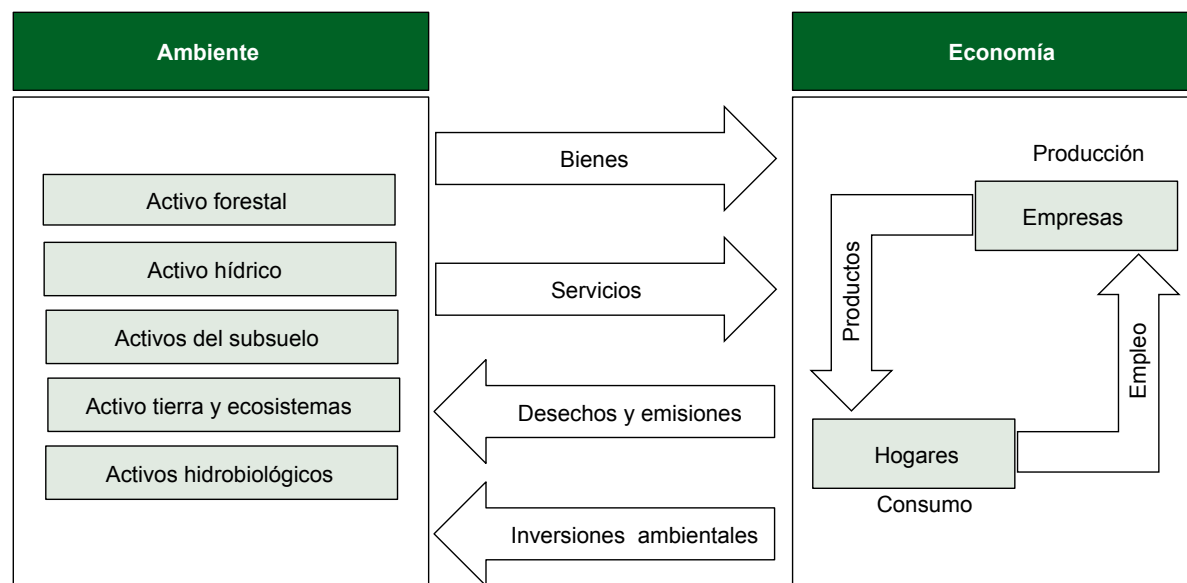
El punto de partida para el SCAEI es el reconocimiento de la relación intrínseca entre el ambiente⁷ y la economía (Figura 1). En esta relación, el ambiente provee bienes, en forma de insumos para la producción (suelo, nutrientes, madera, entre otros), y servicios, por ejemplo las condiciones que afectan el desarrollo de procesos productivos (regulación del clima, control de erosión, refugio, entre otros). En la economía se producen y se consumen bienes y servicios, cuyo proceso genera residuos que, en su mayor parte, son depositados en el ambiente y en pocos

casos son reutilizados (reciclaje). De estas relaciones se derivan las cuentas y subcuentas que integran el marco contable del sistema.

Para Guatemala, el marco contable del SCAEI se define como una plataforma de análisis que proporciona información, a nivel nacional, sobre las existencias (*stocks*) y los flujos asociados al subsistema natural, y brinda una descripción detallada de las relaciones entre éste y el subsistema económico⁸. Dicha plataforma se construye a partir de la armonización de tres elementos: el marco central del SCN y las dos estructuras que determinan el marco central del SCAEI, es decir: una estructura contable y una estructura temática (Figura 2).

Figura 1

Esquema simplificado de las relaciones entre el ambiente y la economía



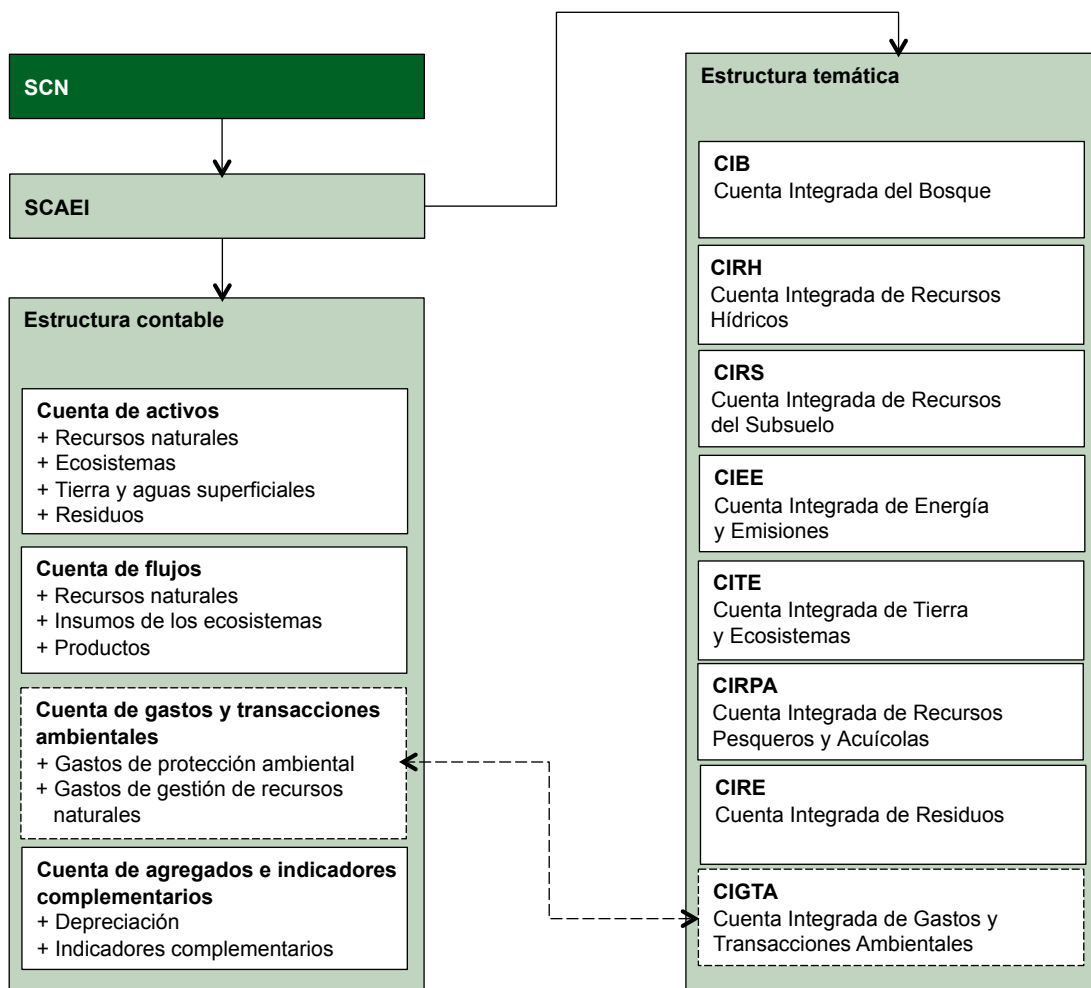
Fuente: Elaboración propia, con base en UN *et al.* (2003).

⁷ En el contexto del SCAEI, el subsistema natural es tratado como sinónimo de ambiente natural, medio ambiente o ambiente. El término recurso natural también es tratado en forma análoga con el de bien natural.

⁸ El SCAEI adopta un enfoque de sistemas, en el cual los subsistemas natural y económico, al igual que el social e institucional, son parte de un sistema socioecológico. Para una descripción de dicho enfoque, véase IARNA-URL, 2009. Para una descripción detallada de los aspectos conceptuales del SCAEI véase IARNA-URL, 2007b. Un resumen fácil de leer sobre el SCAEI de Guatemala se encuentra en IARNA-URL, 2007c. Para algunos antecedentes acerca de la relación entre cuentas ambientales y el desarrollo sostenible, IARNA-URL e IIA, 2006b.

Figura 2

Estructura del marco contable del SCAEI



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

Como se aprecia en la Figura 2, los distintos temas que aborda el SCAEI son: bosque, agua, subsuelo, energía y emisiones, tierra y ecosistemas, recursos pesqueros y acuícolas, residuos, y gastos y transacciones. Cada uno recibe la denominación de “cuenta integrada” para reflejar el énfasis hacia la armonización y consolidación de la información en un marco común. Dichos temas se desarrollan por separado y tienen sus respectivas clasificaciones, pero se integran en una sola estructura contable, lo cual se logra a

través de cuatro categorías de cuentas comunes: activos, flujos, gastos y transacciones, y agregados e indicadores complementarios.

2.3.2 Proceso de implementación del SCAEI en Guatemala

En Guatemala el SCAEI se construye con base en el documento denominado *Elementos esenciales para la compilación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica In-*

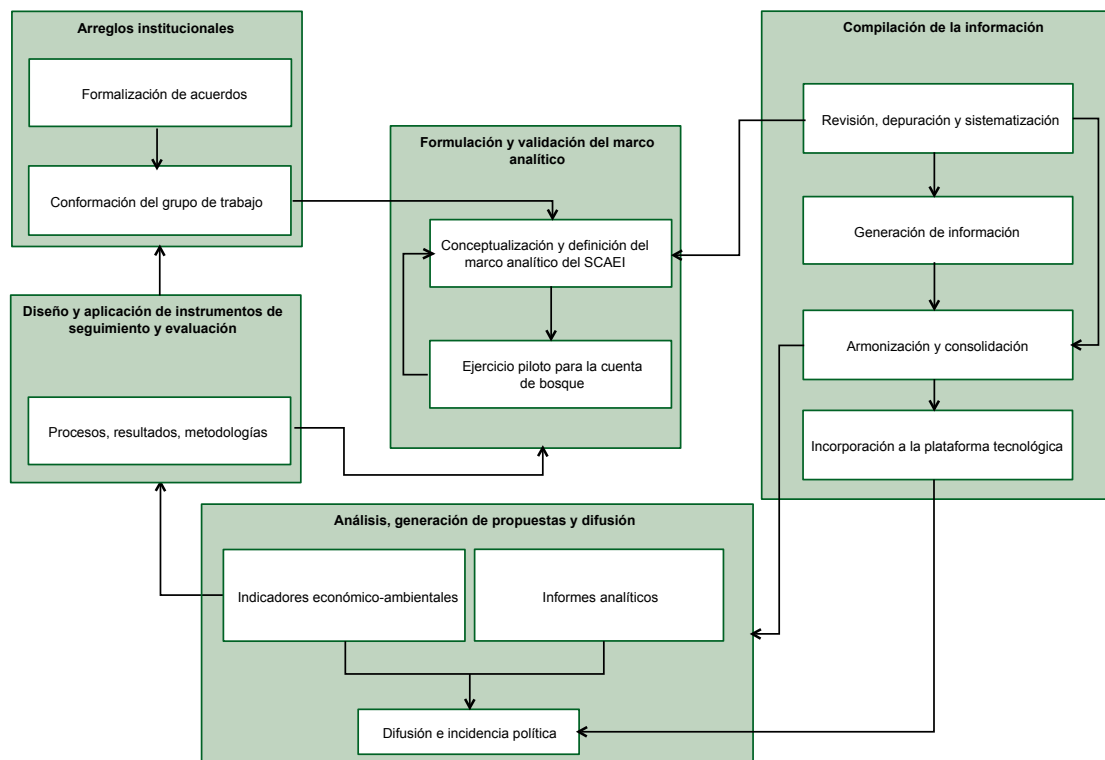
tegrada de Guatemala (IARNA-URL, 2007b), en el cual se establecen los lineamientos generales para entender y poner en práctica el sistema, basado principalmente en tres instrumentos. El primero es el Manual del SCAEI, edición 2003, elaborado por las Naciones Unidas y otros organismos internacionales (UN, *et al.*, 2003). En este documento se propone la utilización de una cuenta satélite, que amplía la capacidad analítica del SCN, porque le incorpora información ambiental a través de una estructura, definiciones y clasificaciones comunes. El segundo instrumento es el documento de aspectos metodológicos del SCN de Guatemala, elaborado por el Banco de Guatemala, donde se describe el marco para la estimación de los principales indicadores del desempeño de la economía nacional (BANGUAT, 2007).

Finalmente, el tercer instrumento es el Manual de la Comunidad Europea para el desarrollo de la contabilidad física de materiales, el cual enfatiza la medición de los flujos físicos de la economía (European Communities, 2001).

Dicho sistema se desarrolló y consolidó en un proceso de cinco etapas, las cuales se presentan en la Figura 3: a) Formalización de acuerdos entre instituciones que generan, utilizan y oficializan información; b) Formulación, aplicación y validación del marco analítico para el SCAEI y para las cuentas específicas; c) Compilación y/o generación de la información necesaria para la etapa anterior; d) Análisis de información, producción de resultados y generación de propuestas; y e) Diseño y aplicación de instrumentos y mecanismos de seguimiento y evaluación.

Figura 3

Proceso de implementación del SCAEI en Guatemala



Fuente: Elaboración propia.

2.4 Contabilidad de los bienes del subsuelo

Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS) es la forma como se le ha denominado a la cuenta de recursos minerales del subsuelo en Guatemala. Este tipo de cuenta, junto con otras cuentas ambientales (bosque, agua, energía, recursos pesqueros y acuícolas, etcétera), conforman el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económico Integrado (SCAEI). Este último es un marco analítico que comparte definiciones y clasificaciones con el Sistema de Contabilidad Nacional⁹ (SCN), y que ha sido desarrollado por las Naciones Unidas desde principios de los noventa, con la finalidad de analizar las interrelaciones del medio ambiente y la economía. En este sentido, el SCAEI es un tipo de cuenta satélite que proporciona un marco analítico que permite integrar información económica y ambiental de manera consistente con el SCN (UN *et al.*, 2003).

Las cuentas de recursos del subsuelo son instrumentos importantes para el monitoreo y planificación del uso de estos bienes, ya que permiten ordenar de manera sistematizada la información relativa a la disponibilidad y al ritmo de utilización y agotamiento de los mismos. Asimismo, proveen información relevante acerca de la generación de riqueza por parte de las actividades que se dedican a su extracción, a la vez que ofrecen bases sólidas sobre las cuales generar políticas que se centren en un crecimiento y desarrollo sostenibles, desde el punto de vista ambiental y social (NU, *et al.*, 1993). Algunos de los países que elaboran o han elaborado este tipo de cuentas son Australia, Dinamarca, Noruega, Sudáfrica, Colombia, Estados Unidos, entre otros.

⁹ El SCN es la fuente primaria de la información económica en la mayoría de países (UN *et al.*, 2003).

2.4.1 Contexto internacional de las cuentas del subsuelo

Las cuentas del subsuelo, bajo el modelo del SCAEI, se han desarrollado en varios países durante las últimas dos décadas. Dichas cuentas han sido compiladas por Australia, Canadá y Estados Unidos, en forma permanente. En algunos países en vías de desarrollo también se han compilado cuentas del subsuelo, pero de manera esporádica, como el caso de Ecuador y Perú, donde la dimensión de su *stock* de activos del subsuelo es una de las fuentes principales de generación del ingreso nacional. En Europa se actualizan registros de cuentas de activos del subsuelo para Austria, Dinamarca, Francia, Holanda, Noruega, Suecia y el Reino Unido. Dichos registros se hacen de forma alterna en periodos que oscilan entre tres y seis años.

A pesar de que los bienes del subsuelo están incluidos en las hojas de balance y cuentas de acumulación del estándar para las cuentas nacionales (por ejemplo, el SCN), muy pocos países han implementado esta parte del sistema, como en el caso de Guatemala que, como se cita anteriormente, no hace este tipo de registros para ninguno de los activos no producidos, ni para los producidos. Por lo anterior, es previsible que las metodologías y alcances de las cuentas del subsuelo difieran de un país a otro. En la Comunidad Europea, por ejemplo, el enfoque ha sido hacia el registro de datos de petróleo y gas natural, los cuales son los activos de mayor importancia en esa región. En otros países, como Australia, Canadá y los Estados Unidos de América, con una base de bienes del subsuelo más amplia, se registran también minerales metálicos y no metálicos.

Desde 1993, se ha venido discutiendo la formalización de un estándar para las cuentas

del subsuelo bajo el paraguas del SCAEI. Este trabajo ha sido desarrollado principalmente por el Grupo de Londres, que elaboró en principio el manual del SCAEI 2003 (SEEA 2003, por sus siglas en inglés), y en la actualidad está en el proceso de actualizar dicho manual, para elevarlo a nivel de estándar internacional a partir de 2012. Se espera que

para ese año se finalice un proceso que inició con la publicación del manual del SCN en 1993, hasta consolidar, veinte años después, un sistema de cuentas ambientales totalmente compatible con el marco central del SCN, que armoniza con clasificaciones internacionales, y permite hacer comparaciones a nivel internacional.

3. Objetivos y definición de la Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS)



3. Objetivos y definición de la Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS)

3.1 Objetivos

El objetivo general de la CIRS es describir las relaciones entre los bienes del subsuelo y la economía guatemalteca.

Los objetivos específicos de la CIRS son:

- a) Registrar contablemente el inventario de bienes del subsuelo del país.
- b) Registrar contablemente los flujos de bienes del subsuelo entre el ambiente y la economía, y entre los distintos agentes económicos (actividades económicas, los hogares, las instituciones gubernamentales y las no gubernamentales).
- c) Contabilizar los gastos vinculados a la extracción de recursos del subsuelo y a la prevención y mitigación de los impactos generados.
- d) Proveer de un conjunto de indicadores para monitorear el desempeño económico-ambiental de las actividades relacionadas con los recursos del subsuelo.

3.2 Definición

La CIRS es un marco analítico que describe detalladamente las relaciones entre los bienes del subsuelo y la economía guatemalteca. Para tal fin, ordena, sistematiza e integra información física de estos recursos, y la vincula a información económica. En términos genera-

les, la CIRS describe los flujos de oferta y la utilización de los minerales e hidrocarburos por las distintas actividades económicas y de consumo, también registra la cantidad de dichos bienes con que cuenta el país.

La CIRS complementa la capacidad analítica del SCN, al incorporar información sobre los bienes del subsuelo a los cuadros de ese sistema, respetando su estructura y compartiendo definiciones y clasificaciones comunes (UN, 2007). De esta manera, la CIRS no sobrecarga ni distorsiona el marco central del SCN (Ortúzar, 2001). De hecho, la utilización del marco contable del SCN para describir las relaciones entre el agua y la economía presenta varias ventajas. En primer lugar, garantiza mayor consistencia entre las estadísticas ambientales y económicas y facilita el análisis de las interrelaciones del subsuelo y la economía (UN, 2007). En segundo lugar, la estructura de cuentas favorece el cálculo de un número de indicadores claramente definidos, consistentes y vinculados entre sí, que se derivan del mismo sistema estadístico (UN, 2007).

Adicionalmente, la CIRS provee de un sistema en el que es posible incorporar valoraciones monetarias de los costos ambientales, a la vez que supera algunas limitaciones de las estadísticas ambientales tradicionales, ya que amplía el campo de análisis de los temas vinculados a la minería y los hidrocarburos, y favorece la conexión con otras estadísticas, particularmente económicas y sociales.

4. Descripción del marco de compilación



4. Descripción del marco de compilación

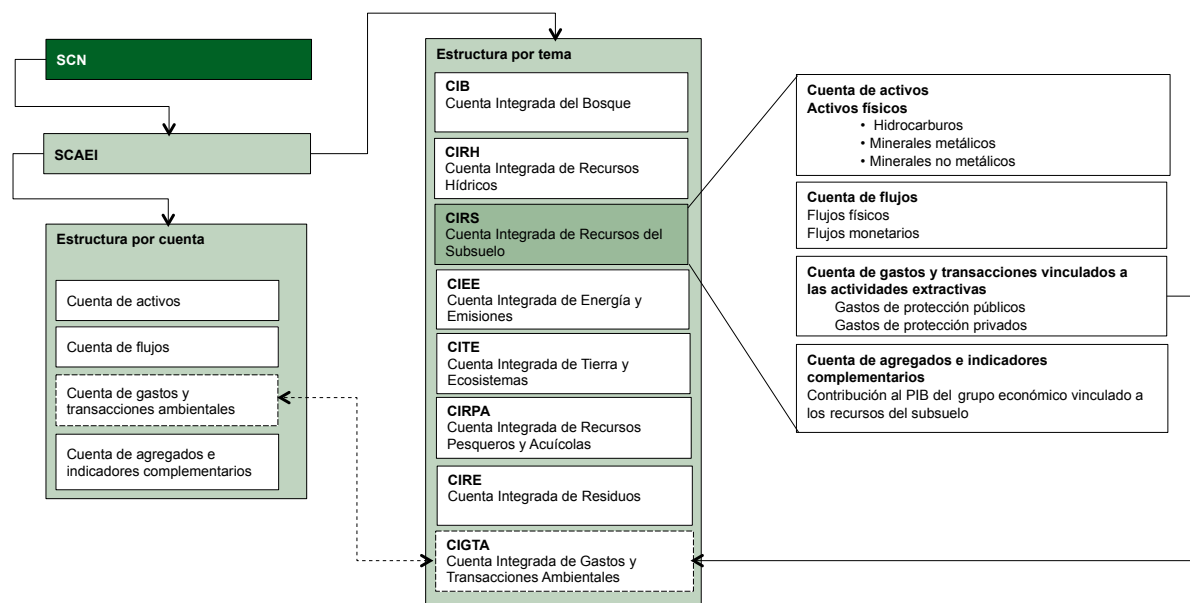
4.1 Estructura

En esta sección se describen los distintos componentes que forman la Cuenta Integrada de Recursos del Subsuelo (CIRS), con sus características particulares para el caso de Guatemala. Estos componentes se denominan cuentas, de manera análoga a los componentes que forman el SCN. En términos generales, la CIRS está conformada por las cuentas que se muestran en la Figura 4, las cuales son: cuenta de activos, cuenta de flujos, cuenta de gastos y transacciones, y cuenta de agregados e indicadores complementarios.

ta de flujos, cuenta de gastos y transacciones, y cuenta de agregados e indicadores complementarios. Los aspectos desarrollados para la CIRS se presentan en el lado derecho de la Figura 4. Aunque en el proceso de cálculo los temas del SCAEI se abordan por separado, todos se integran en una sola estructura de cuentas, la cual se logra a través de la división en cuatro cuentas comunes: cuenta de activos, cuenta de flujos, cuenta de gastos y transacciones, y cuenta de agregados e indicadores complementarios.

Figura 4

Estructura del marco contable del SCAEI y las cuentas de la CIRS



Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Cuenta de activos

La cuenta de activos muestra los inventarios de recursos minerales y de hidrocarburos del país y sus cambios a través del periodo contable, producto de su extracción, descubrimiento de nuevas reservas y cambios debidos a la reclasificación, es decir, cuándo una reserva cambia de categoría. La cuenta de activos clasifica los recursos del subsuelo en tres: a) hidrocarburos,

b) minerales metálicos, y c) minerales no metálicos.

La estructura típica de una cuenta de activos se muestra en el Cuadro 1, donde se identifican las principales variables y sus categorías: *stock* de apertura, extracción, otras reservas, otros cambios en el volumen y *stock* de cierre. Dichas variables se definen con mayor detalle a continuación.

Cuadro 1

Ejemplo de una cuenta de activos del subsuelo

| Variable | Signo | Año n | Año n+1 |
|---------------------------------|------------------|--------------|--------------|
| Stock de apertura | | 1,000 | 950 |
| Extracción | (-) | 100 | 100 |
| Otras reservas | | 1,500 | 1,500 |
| Reservas probables y posibles | | 1,500 | 1,500 |
| Evaluación de reservas | | - | - |
| Otros cambios en volumen | (+ / -) | 50 | -5 |
| Descubrimientos | | 50 | - |
| Pérdidas/reevaluaciones | | - | 5 |
| Stock de cierre | | 950 | 845 |

Fuente: Elaboración propia.

a) Stock de apertura o inventario inicial

Se refiere a la cantidad total de las reservas probadas en el año de referencia. Las reservas probadas son los yacimientos de minerales e hidrocarburos existentes en una fecha determinada, cuya calidad y cantidad se han definido con base en estudios geológicos, con la mayor certeza posible. Además, éstas son económicamente viables, dado el estado de la tecnología y los precios relativos en el mercado internacional.

b) Extracción

Se refiere a la reducción del recurso natural causada por la extracción, bombeo, corte o algún otro medio.

c) Otras reservas

Son aquellas reservas de las que no se tiene plena certeza respecto a su calidad, cantidad y viabilidad. Esta variable no afecta el *stock* total, a menos que exista un cambio de categoría. Por ejemplo, una reserva probable puede convertirse en reserva probada al momento de obtener estudios que la determinen como tal, en cuyo caso pasa a ser parte del *stock*. En el caso de Guatemala, se hacen dos tipos de registro para otras reservas: i) reservas probables y posibles, ii) evaluación de reservas.

En el primer tipo de registro, se unifican las reservas probables y posibles, debido a que las fuentes de información existentes no permiten

hacer una distinción de este tipo. Las *reservas probables* son masas mineralizadas para las cuales existe información disponible de: cantidad, calidad, continuidad, volumen, costos de explotación y costos de capital. Para categorizar las reservas como probables se necesita contar con indicativos acerca de la posibilidad de una operación económicamente viable; sin embargo, no se sabe con exactitud la cantidad existente. En general, las reservas probables son menos certeras que las reservas probadas. Las *reservas posibles* se refieren a recursos cuyas estimaciones cuantitativas o apreciaciones de expertos están basadas en un conocimiento muy general de las características geológicas del yacimiento, y de los cuales se disponen de pocas muestras de mediciones o incluso no se dispone de ninguna muestra.

En el segundo caso, se llevan registros de “evaluación de reservas” o también llamadas reevaluaciones, cuando surgen estudios que permiten establecer la existencia de nuevas reservas, ya sea probadas, probables o posibles. En el Cuadro 1 se puede observar un valor de cero en el registro de “evaluación de reservas”, lo cual quiere decir que no se han realizado reevaluaciones, o en el caso de que se hayan hecho no se encontraron indicios de nuevas reservas.

d) Otros cambios en volumen

Se refiere a cambios que puedan darse como producto de descubrimientos y por pérdidas de recursos, debido a factores no económicos (como un evento natural de grandes dimensiones que cause un desplazamiento de la reserva). Los *descubrimientos* hacen referencia a nuevos hallazgos de reservas del recurso y,

por lo tanto, su signo es positivo; mientras que las pérdidas/revaluaciones se refieren a las pérdidas ocasionadas por desastres y las revaluaciones que se puedan hacer a las reservas probadas, por lo que pueden asumir un signo positivo o negativo, según sea el caso.

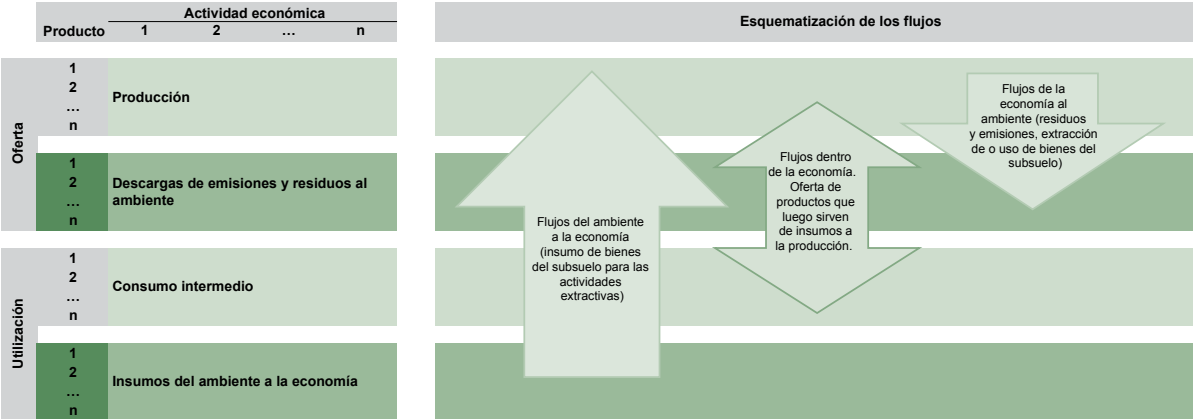
e) Stock de cierre

Se obtiene de la diferencia entre el *stock* inicial y la extracción, a lo cual se le adiciona los nuevos descubrimientos, y por último se restan las pérdidas causadas por los desastres. El *stock* final corresponde al inventario inicial del siguiente año de estudio para el período analizado.

4.1.2 Cuenta de flujos

El objetivo de la cuenta de flujos es evaluar la dependencia de la economía respecto a determinados bienes del subsuelo. Provee, a nivel de cada actividad económica del país, información sobre el uso de materiales y recursos para el consumo intermedio y final. Los flujos quedan registrados en un cuadro de oferta y utilización (COU), que asocia actividades económicas (columnas) y productos (filas). En el COU mostrado en la Figura 5 se observa que, por el lado de la oferta, se registra la producción y las descargas de emisiones por cada actividad económica; mientras que por el lado de la utilización, se registran el consumo intermedio (insumos para la producción) y los insumos que van del ambiente a la economía. En ese contexto, como lo muestran las flechas de la Figura 5, la cuenta de flujos distingue tres tipos de flujos: i) flujos del ambiente a la economía, ii) flujos dentro de la economía, iii) flujos de la economía al ambiente.

Figura 5
Esquema del Cuadro de Oferta y Utilización (COU)



Fuente: Elaboración propia.

En el primer caso, la cuenta describe la extracción de bienes del subsuelo por parte de las actividades primarias, representada por la flecha que va desde el cuadro de insumos del ambiente hacia el cuadro de producción. En el segundo caso, la cuenta registra los flujos de mercado o intercambio de productos, desde el momento en que las actividades primarias los venden o trasladan a otras actividades, y cómo estas actividades los transforman y los venden a otro grupo de actividades, y así sucesivamente hasta llegar al consumo final de productos, es por ello que la flecha del centro de la Figura 5 apunta a un intercambio entre la producción y el consumo intermedio. Finalmente, quedan registrados los efectos adversos al ambiente en términos de emisiones y residuos, señalado por la flecha derecha del esquema que solo aborda flujos dentro de la oferta.

4.1.3 Cuenta de gastos y transacciones

Este tipo de cuenta registra el conjunto de erogaciones realizadas para prevenir, mitigar y restaurar los daños a los recursos del subsuelo, así como los gastos para su gestión eficiente. Estos

datos se presentan en la Cuenta Integrada de Gastos y Transacciones (CIGTA), la cual integra todas las transacciones que pueden ser vinculadas a la protección, conservación, mantenimiento y restauración de los bienes y servicios ambientales. Su objetivo es ordenar y hacer explícitos aquellos gastos provenientes de fuentes públicas y privadas destinados al desarrollo, protección y conservación del ambiente.

4.1.4 Cuenta de agregados e indicadores complementarios

Evalúa o ajusta los agregados del SCN, tal como el Producto Interno Bruto (PIB) y presenta indicadores complementarios, por ejemplo, la contribución porcentual de los recursos del subsuelo al PIB y el índice de variación del valor agregado de las actividades extractivas individuales.

4.2 Clasificaciones

En general, el SCAEI es compatible con el marco del SCN, porque comparte con éste estructura, clasificaciones y definiciones. En el caso

de Guatemala, la implementación del SCN implicó la adaptación de los sistemas de clasificación internacionales, con el fin de que éstos permitieran describir con mayor exactitud la economía del país. Con el objetivo de armonizar con el SCN Guatemala, la CIRS también los utiliza. En este contexto, los principales sistemas de clasificación tomados en cuenta, entre otros, son la Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala (NAEG) y la Nomenclatura de Productos de Guatemala (NPG). Ambos sistemas fueron desarrollados por el Banco de Guatemala. Una tercera clasificación de relevancia se refiere a la de activos del subsuelo.

La NAEG se define como un sistema de categorías o clasificaciones que permite dividir la

economía por grupos de industrias o actividades económicas. Tiene varios niveles de desagregación que facilitan trabajar los datos económicos, con distinto grado de detalle. En el Anexo 2 se presenta un nivel de desagregación de algunas actividades económicas, que es el que regularmente se utiliza para presentar los datos de la publicación anual del SCN de Guatemala. En el Cuadro 2 se resalta la actividad primaria de explotación de minas y canteras, códigos NAEG 8, 9 y 10, dentro de la cual se encuentra una serie de subactividades que definen el sector y constituyen, por el lado de la oferta, el principal eje de análisis de la CIRS. Por el lado de la utilización, el análisis se amplía a todas las actividades, en particular aquellas que requieren como insumo principal productos que vienen de la extracción primaria.

Cuadro 2

Categorías de la NAEG que agrupan el sector primario de extracción de bienes del subsuelo

| Código NAEG | Descripción |
|-------------|---|
| C | Explotación de minas y canteras |
| 8 | Extracción de petróleo y gas natural |
| 8.1 | Extracción de petróleo y gas natural |
| 8.1.1 | Extracción de petróleo crudo y gas natural |
| 8.1.2 | Actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y gas, excepto las actividades de prospección |
| 9 | Extracción de piedra, arena y arcilla |
| 9.1 | Extracción de piedra, arena y arcilla |
| 10 | Extracción de otras minas y canteras (no clasificado en otra parte) |
| 10.1 | Extracción de minerales metálicos |
| 10.1.1 | Extracción de minerales de hierro |
| 10.1.2 | Extracción de minerales metalíferos no ferrosos, excepto los minerales de uranio y torio |
| 10.2 | Extracción de otros minerales no metálicos |
| 10.2.1 | Extracción y aglomeración de carbón de piedra |
| 10.2.2 | Extracción y aglomeración de lignito |
| 10.2.3 | Extracción y aglomeración de turba |
| 10.2.4 | Extracción de uranio y torio |
| 10.2.5 | Extracción de minerales para la fabricación de abonos y productos químicos |
| 10.2.6 | Extracción de sal |
| 10.2.7 | Explotación de otras minas y canteras (no clasificado en otra parte) |

Fuente: Elaboración propia, con base en BANGUAT (2007).

La NPG se define como un sistema de categorías o clasificaciones que permiten dividir la economía por grupos de productos. En el Anexo 3 se presenta un nivel de desagregación de 66 grupos de productos, que es el que regularmente se utiliza para presentar los datos de la publicación anual del SCN de Guatemala. En el Cuadro 3 se resaltan los productos

primarios, códigos NPG 17, 18 y 19, dentro de los cuales se encuentra una serie de productos que definen el sector y constituyen, por el lado de la oferta, el principal eje de análisis de la CIRS. Por el lado de la utilización, el análisis se amplía a todos los productos que utilizan como insumo principal los señalados en el Cuadro 3.

Cuadro 3

Categorías de la NPG que agrupan el sector primario de extracción de bienes del subsuelo

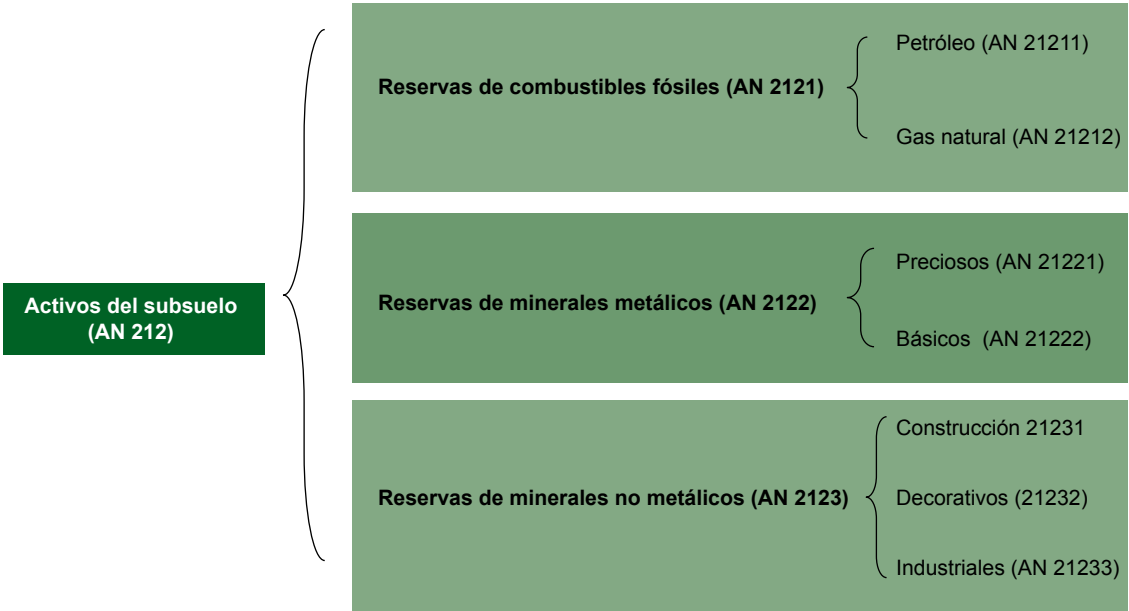
| Código NPG | Descripción |
|------------|--|
| 17 | Petróleo crudo y gas natural |
| 17.01 | Petróleo crudo y gas natural |
| 18 | Piedra, arena y arcilla |
| 18.01 | Piedra de construcción o de talla, yeso, arenas y arcillas |
| 19 | Otros minerales |
| 19.01 | Minerales metálicos |
| 19.02 | Sal común y cloruro de sodio |
| 19.99 | Otros minerales no metálicos (no clasificado en otra parte). |

Fuente: Elaboración propia, con base en BANGUAT (2007).

La clasificación de activos del subsuelo se presenta en el Figura 6. Las categorías señaladas se fundamentan en, además de los conceptos propios del SCN y del SCAEI, la Ley de Hidrocarburos y su reglamento, la Ley de Minería y su reglamento, y otras definiciones que proporciona el Ministerio de Energía y Minas (MEM). En el Anexo 1, se presentan las definiciones para cada variable.

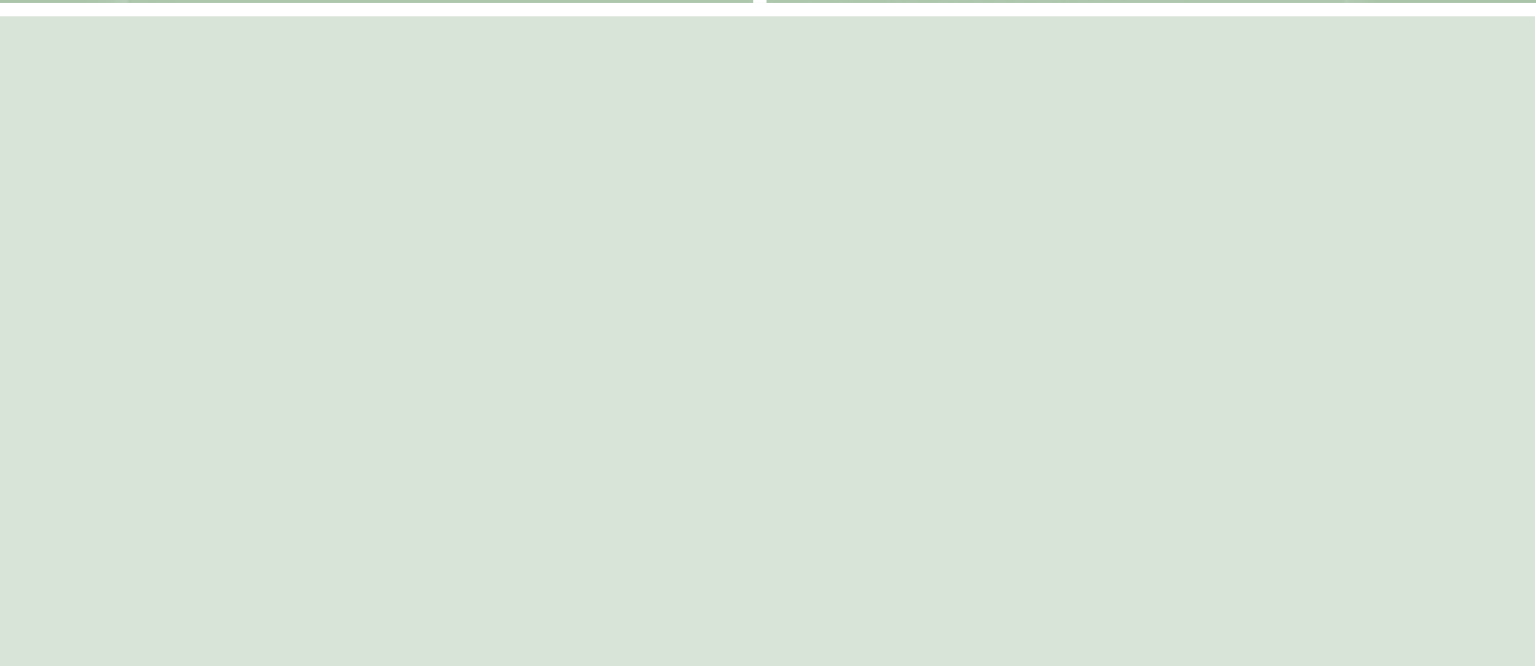
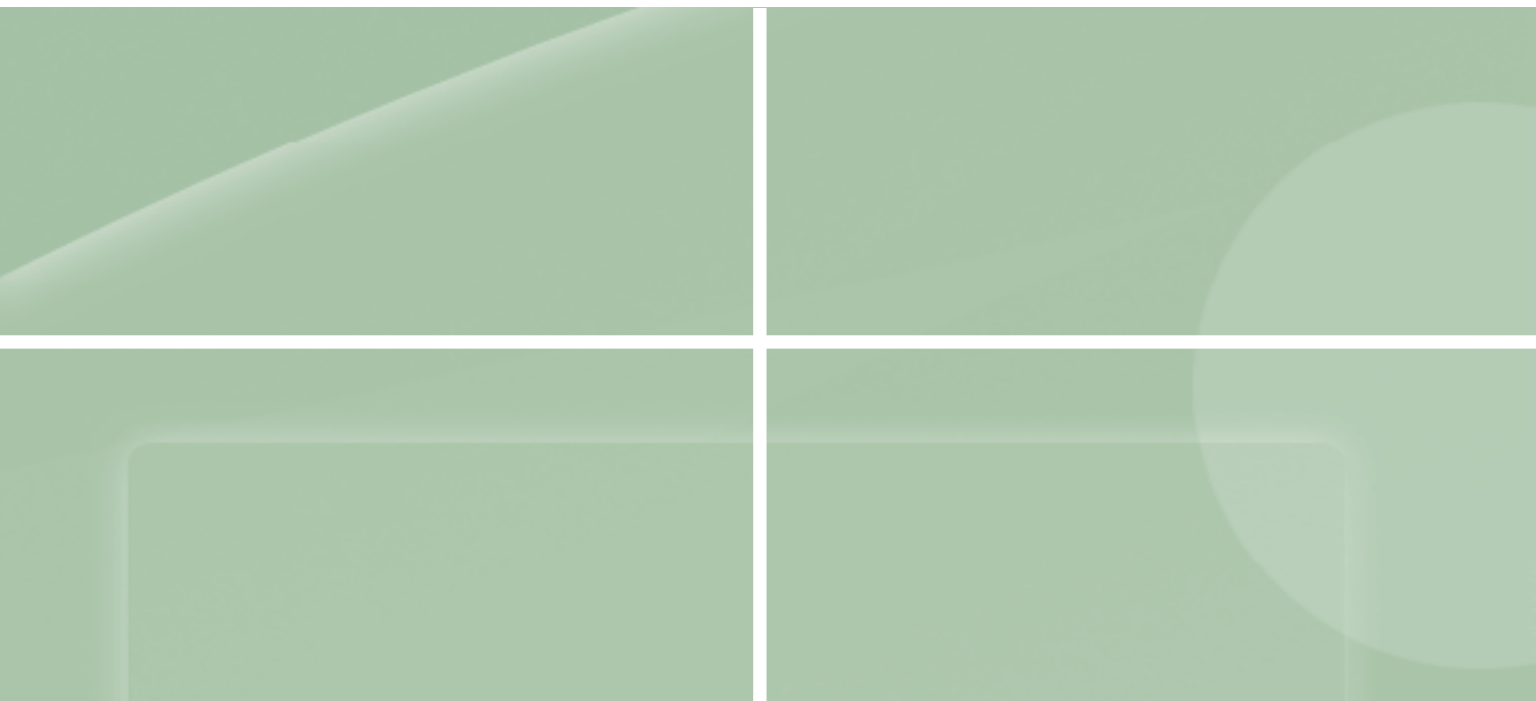
En esta figura también se señalan los códigos de las equivalencias con la clasificación de activos que usualmente se utiliza en las hojas de balance del SCN. En Guatemala no se hace este tipo de registros, debido a la dificultad que encontró el Banco Central para obtener datos de activos producidos y no producidos, por lo que los registros de activos proporcionados por la CIRS constituyen un aporte nuevo a la contabilidad nacional.

Figura 6
Clasificación de activos del subsuelo



Fuente: Elaboración propia.

5. Aspectos generales sobre la información utilizada



5. Aspectos generales sobre la información utilizada

Para la elaboración de la CIRS fue preciso recolectar información cuantitativa, proveniente del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Banco de Guatemala, y de informes estadísticos de numerosas fuentes nacionales e internacionales, como se describe en el siguiente apartado. Una vez recopilada la información, se desarrolló un proceso de comparación y armonización de los datos, puesto que existen diferencias entre la información de cada fuente. Además, se determinó un grupo estándar de clasificaciones de productos, actividades y residuos, para guardar la compatibilidad del sistema con ejercicios posteriores y experiencias de otros países. Finalmente, se consignan los datos armonizados en la estructura contable de la CIRS.

5.1 Principales fuentes de información

Para el ejercicio, se utilizaron las estadísticas oficiales del país, y en el caso donde no había tales datos, se hicieron las mejores estimaciones posibles. El principal proveedor de información monetaria para la creación de la CIRS lo constituye el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) del Banco de Guatemala (BANGUAT, 2007). Puesto que la CIRS es una cuenta satélite de dicho sistema, ésta debía ser completamente compatible con las particularidades de dicho sistema. En el SCN existe la clasificación de activos tangibles no producidos, la cual, una vez ampliada, se convierte en la clasificación de activos del subsuelo. Además, dentro de ese sistema también se encuentra el Cuadro de Oferta y Utilización (COU), que vi-

sualiza el movimiento de la economía nacional y constituye la base para la construcción de la subcuenta de flujos.

El Ministerio de Energía y Minas es el ente rector en el tema de los bienes del subsuelo. Esta institución nacional es la encargada de velar por los recursos energéticos y mineros en el país, especialmente en términos de producción e inversión en estos bienes. En sus estadísticas presenta información sobre la extracción anual de hidrocarburos, minerales metálicos y minerales no metálicos, así como de reservas de esos mismos bienes naturales.

El Servicio Geológico de los Estados Unidos de América (USGS, por sus siglas en inglés) genera informes anuales sobre actividades mineras y de hidrocarburos, en la mayoría de países. En esos informes se presentan datos sobre extracción de productos del subsuelo de Guatemala, desde 1963 a la fecha. Parte de la información que publica esta institución estadounidense es proporcionada por el Ministerio de Energía y Minas de Guatemala, la cual es complementada con sondeos realizados a empresas estadounidenses que han operado u operan en el país.

Por último, la Administración de Información de Energía (EIA, por sus siglas en inglés) del Departamento de Energía de los Estados Unidos de América (DOE, por sus siglas en inglés), proporciona información tanto de extracción como de reservas de petróleo y gas natural de Guatemala y otros países, con una serie histórica de 1980 a la fecha.

5.2 Algunas estimaciones relevantes

5.2.1 Reclasificaciones y estimaciones de las series de tiempo

a. Hidrocarburos

En la CIRS se encuentran registrados dos hidrocarburos: el petróleo y el gas natural. Para el valor del *stock* de petróleo se utilizó el dato de reservas de 1997, proporcionado por el MEM. A partir de ese año, se fueron deduciendo las extracciones hasta encontrar el *stock* inicial del año 2001, que representa el punto de partida de la serie final de la CIRS 2001-2006. Para el caso de las reservas de gas natural, se usó el dato del año 2006, proveniente de la Administración de la Información de Energía (EIA, por sus siglas en inglés) de las estadísticas oficiales sobre energía del Gobierno de los Estados Unidos de América. En este caso se sumaron las extracciones del periodo 2001-2006 para obtener el *stock* inicial en 2001.

La información acerca de la extracción de petróleo para el periodo 2001-2006 fue proporcionada por el MEM; sin embargo, no se contaba con datos sobre extracción de gas natural para ese mismo periodo. Por definición, la extracción de gas está asociada a la del petróleo, por lo que se hizo una estimación de un coeficiente de extracción a partir de datos que se obtuvieron del MEM para el periodo 1970-1994, y de la EIA para el periodo 1995-1999. De esa forma, se estimó que en promedio se extraen 3,719 metros cúbicos de gas natural por cada barril que se extrae de petróleo. Este coeficiente fue el que se aplicó para los datos del periodo 2001-2006.

b. Minerales metálicos preciosos

Las dificultades para obtener datos sobre estos minerales se evidencian en las diferencias en los valores encontrados en las diferentes fuentes para un mismo año. Por ejemplo, la USGS cuenta con datos sobre extracción de oro para el periodo 1989-2004, mientras que para ese mismo periodo el MEM sólo cuenta con datos para los años 1999 y 2000. Por el contrario, la USGS no tiene datos para 2005 y 2006, mientras que el MEM sí. El mismo caso sucede con la plata. Ante esta situación, se optó por aplicar metodologías de conciliación que permitieran obtener una serie de tiempo que muestre de forma razonable la tendencia en las extracciones de los minerales estudiados.

c. Minerales metálicos básicos

La CIRS, en su base de datos, registra 15 minerales metálicos básicos, de los cuales ocho cuentan con información completa para los años 2001-2006, y el resto con información parcial, ya sea de extracciones o de *stocks*. Respecto a los datos utilizados en los minerales metálicos básicos, el proceso metodológico es similar al de los minerales metálicos preciosos, aunque en este caso existen más fuentes de información, como los reportes propios de algunas empresas, y al de producción de cemento y piedra caliza.

d. Minerales no metálicos

La CIRS cuenta con 60 minerales no metálicos registrados, divididos en usos industriales, para la construcción y decorativos. De ellos, sólo 49 cuentan con información completa para los años 2001-2006. Para los casos en que sólo se disponía de datos de *stocks* o de extracciones, se procedió a hacer estimaciones similares a las de los hidrocarburos para completar la serie.

5.2.2 Valoración de los activos del subsuelo

El método utilizado para la valoración de los activos del subsuelo es el del MVPN, descrito anteriormente, y cuya fórmula es la siguiente:

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

Donde:

S = valor total del recurso

A_t = reservas

p_t = valor de la renta del recurso

Q_t = cantidad de extracción

r = tasa de descuento

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

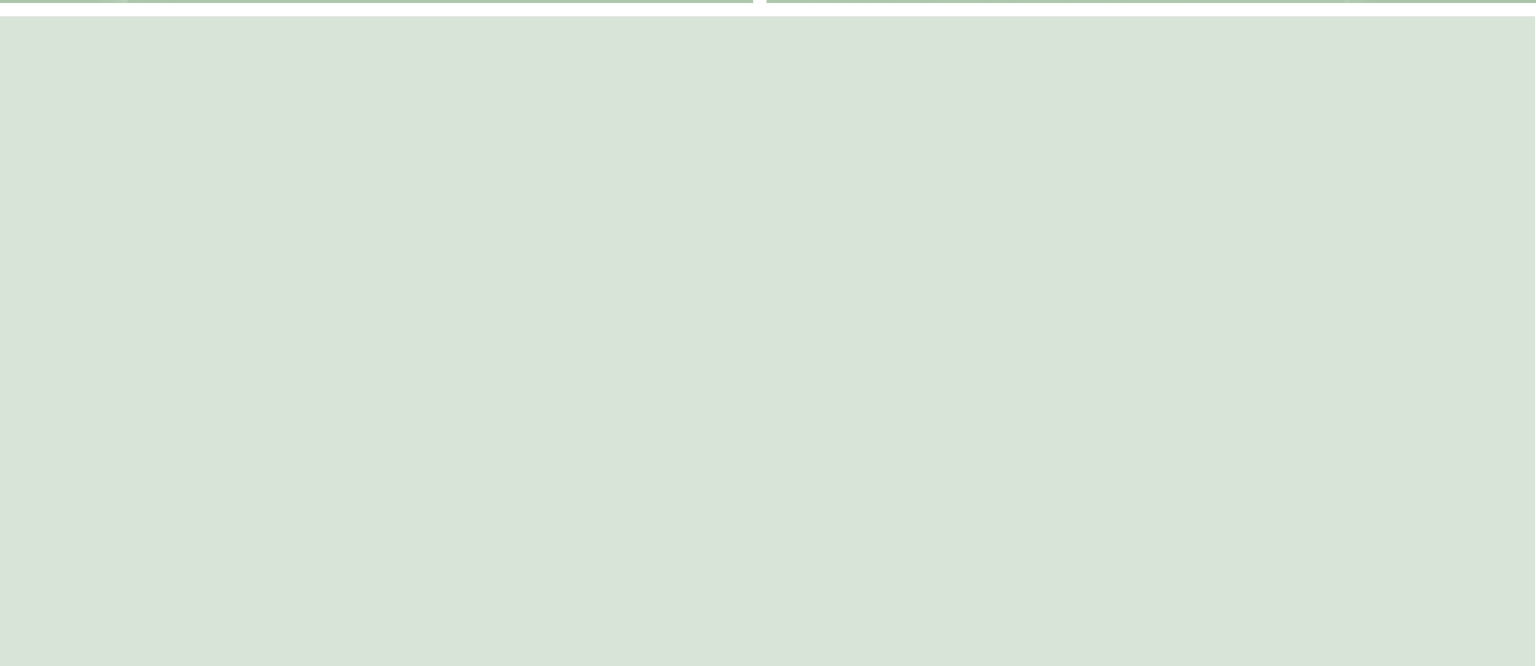
La renta del recurso representa el rendimiento neto de los activos y, por lo general, indica la diferencia entre los ingresos generados de la venta del activo y los costos de extracción, incluidos los costos de los materiales, la mano de obra y el rendimiento del capital producido, pero sin incluir los impuestos, las regalías y otros costos no relacionados directamente con el proceso de extracción.

La tasa de redescuento, o simplemente tasa de descuento, está basada en las transacciones con activos cuyo valor se trata de determinar, pero sin una tasa de interés general. En ese sentido, la tasa de redescuento expresa la preferencia, atribuida al propietario de un activo, por un ingreso percibido en el presente, así como el riesgo implícito en la rentabilidad futura. La tasa de redescuento privada puede variar entre el 7% y 9% anual, mientras que el Estado usa tasas de redescuento social entre 3% y 6% anual. Para el caso de la CIRS, se utilizó la tasa del 3% que es frecuentemente aplicada para la valoración de bienes del subsuelo.

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

La duración de los recursos, es decir, su disponibilidad de acuerdo con las tasas previstas de descubrimientos y explotación, es otra variable importante para calcular el valor neto actualizado. Para calcular la duración se determina la relación entre el *stock* al comienzo del periodo contable y la cantidad neta extraída durante el año. Al usar la extracción neta se logra tomar en cuenta los efectos de los descubrimientos.

6. Proceso de implementación de la CIRS

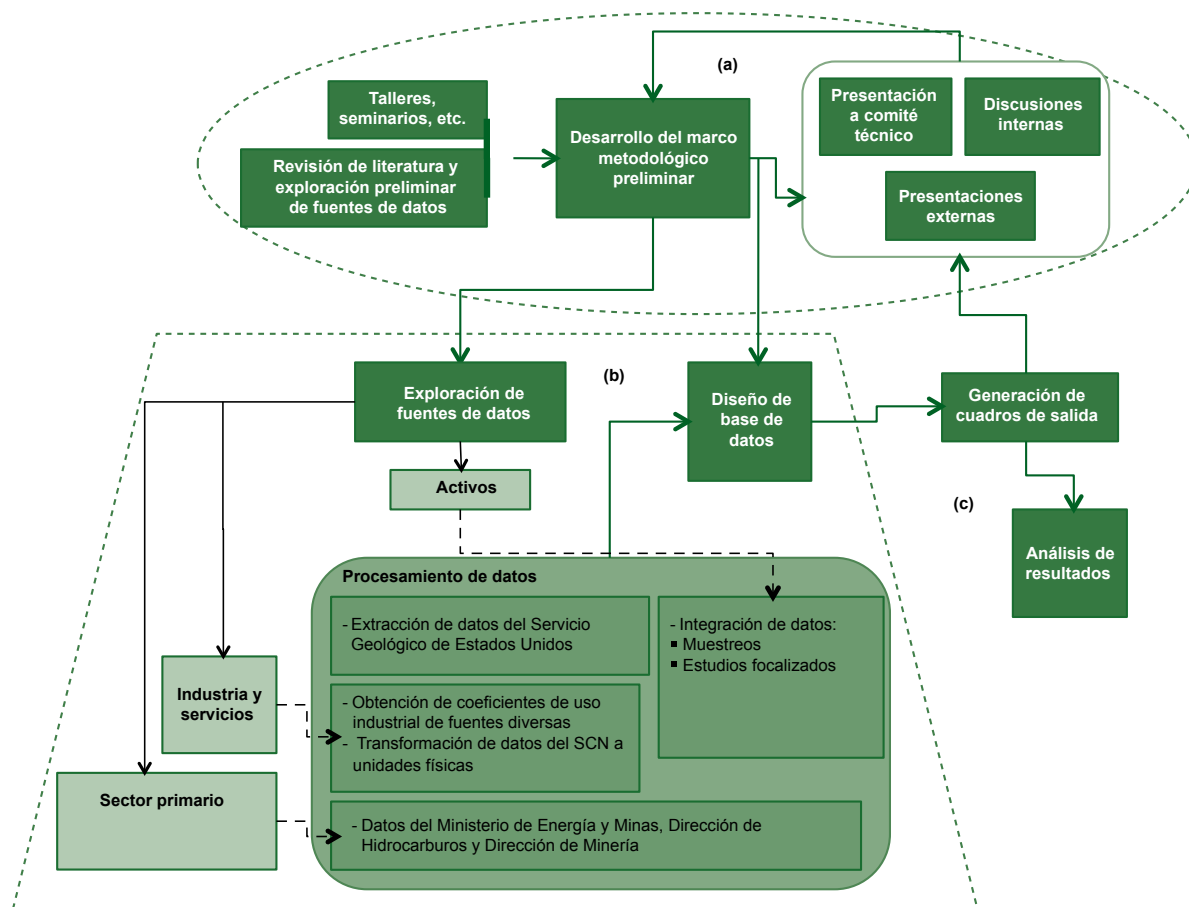


6. Proceso de implementación de la CIRS

La formulación e implementación de la CIRS han sido consistentes con las etapas del proceso de desarrollo y consolidación del SCAEI en Guatemala, presentadas en la Figura 3. En el caso específico de la CIRS, pueden identificarse tres etapas básicas: a) Formulación,

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

Figura 7
Esquema de implementación de la CIRS



Fuente: Elaboración propia.

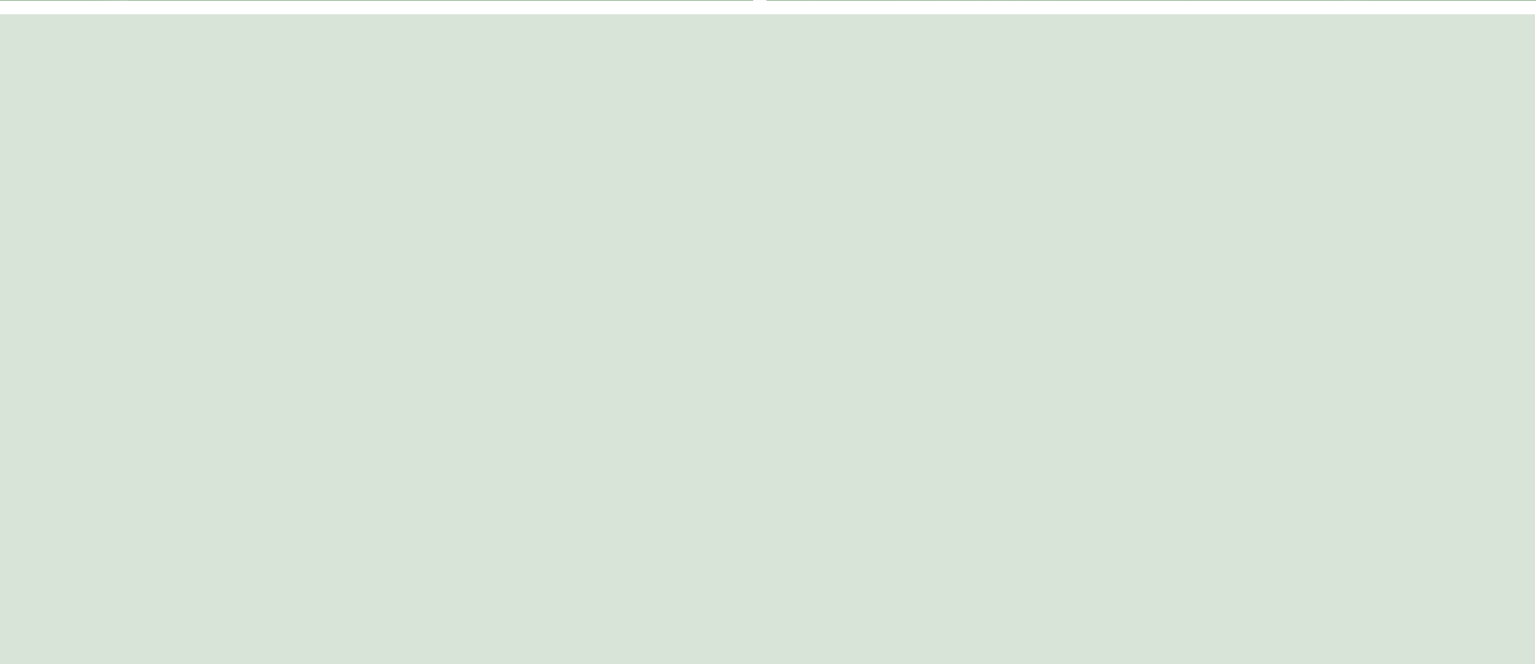
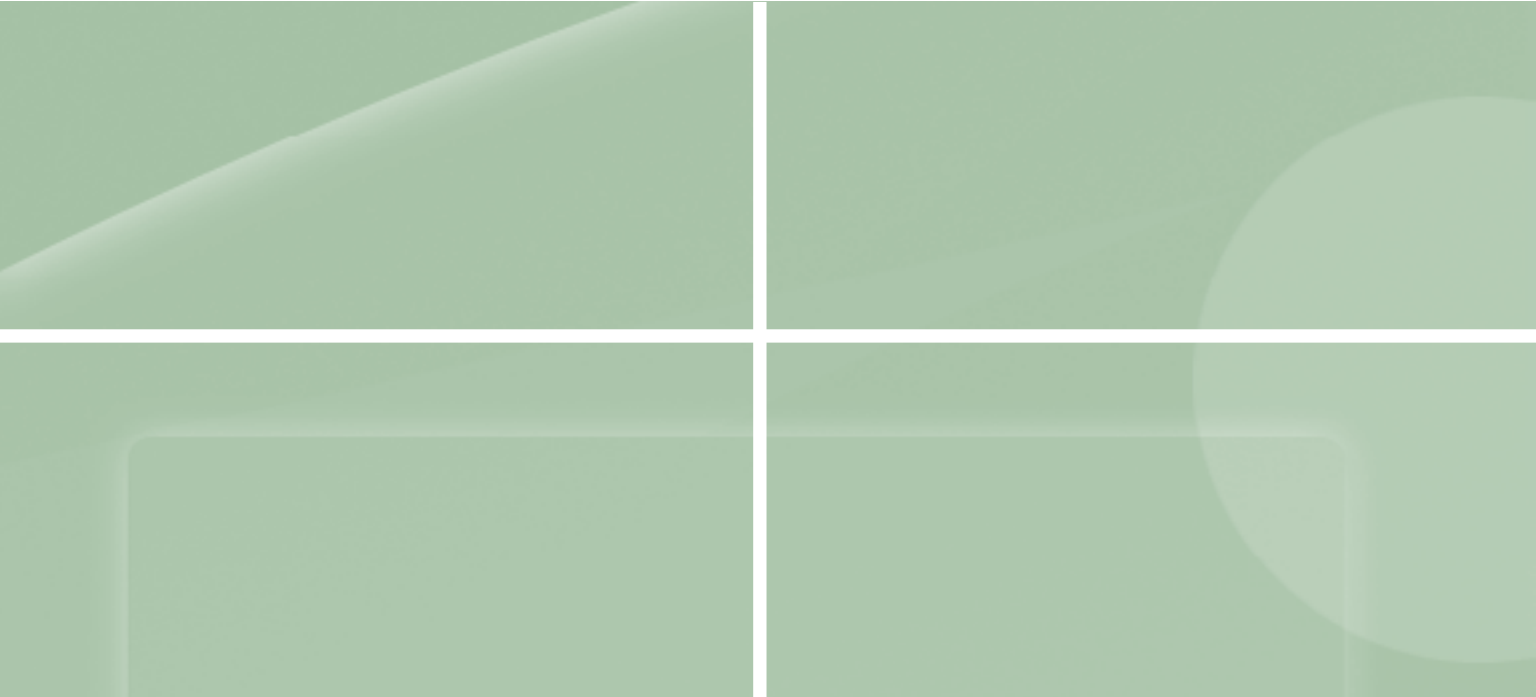
Debido a que el tema de cuentas ambientales y contabilidad nacional en general era desconocido aún para el mismo equipo que habría de implementar el proyecto, en un principio se impartió una serie de talleres y seminarios en torno a estos temas, con la participación de expertos nacionales e internacionales. Estas actividades, complementadas por una revisión de literatura y estudio de los marcos conceptuales del SCAEI y la contabilidad del subsuelo, permitieron desarrollar un marco metodológico preliminar y específico para la implementación de la CIRS.

El marco analítico fue constantemente sometido a distintas instancias de discusión y retroalimentación para cada uno de los pasos. Se integró un comité con expertos en las áreas técnicas relacionadas con los bienes del subsuelo y la contabilidad nacional y ambiental. Esta instancia proporcionó insumos para el ajuste de los métodos utilizados en las estimaciones y cálculos realizados, así como en el desarrollo del marco metodológico en general. Si bien no todas las recomendaciones pudie-

ron ser incorporadas debido a diversas razones (poca disponibilidad de datos, contradicciones y dificultades metodológicas, etcétera), sí se consideraron, y se esperaba que las tareas pendientes puedan ser incluidas en próximas fases de la CIRS. La Figura 7 muestra que este fue un proceso circular, el cual permitió retroalimentar y ajustar los productos intermedios de la CIRS.

La exploración de fuentes de datos para la construcción de las cuentas de activos y de flujos fue seguida del procesamiento de los mismos. Posteriormente, se diseñó una base de datos que dio origen a los cuadros de salida de la CIRS. Si bien los resultados de la cuenta se sintetizan en cuadros, éstos requirieron de una revisión exhaustiva de fuentes primarias y secundarias de información. A pesar de que en esta primera fase de la CIRS únicamente se logró hacer estimaciones relativas al uso del recurso, los resultados obtenidos presentan un gran potencial de análisis para el diseño de instrumentos y políticas que permitan una gestión óptima de los bienes del subsuelo nacionales.

7. Consideraciones finales



7. Consideraciones finales

La disponibilidad de información confiable es uno de los mayores retos que afronta la gestión eficiente de los bienes del subsuelo. La CIRS propone un marco analítico que ordena estadísticas relativas a dichos bienes en términos físicos y monetarios, de manera que éstas puedan vincularse a otro tipo de datos, en particular a los que proporciona el SCN. En principio, la implementación de la CIRS hizo uso de la información ya existente y generada principalmente por las diferentes entidades oficiales. La compilación de la CIRS permitió, además, evaluar la confiabilidad de los datos, mejorar parte de éstos e identificar los principales vacíos de información relacionados con el recurso. En este contexto, los principales vacíos de información clave relacionada con la utilización del recurso tienen que ver con la necesidad de:

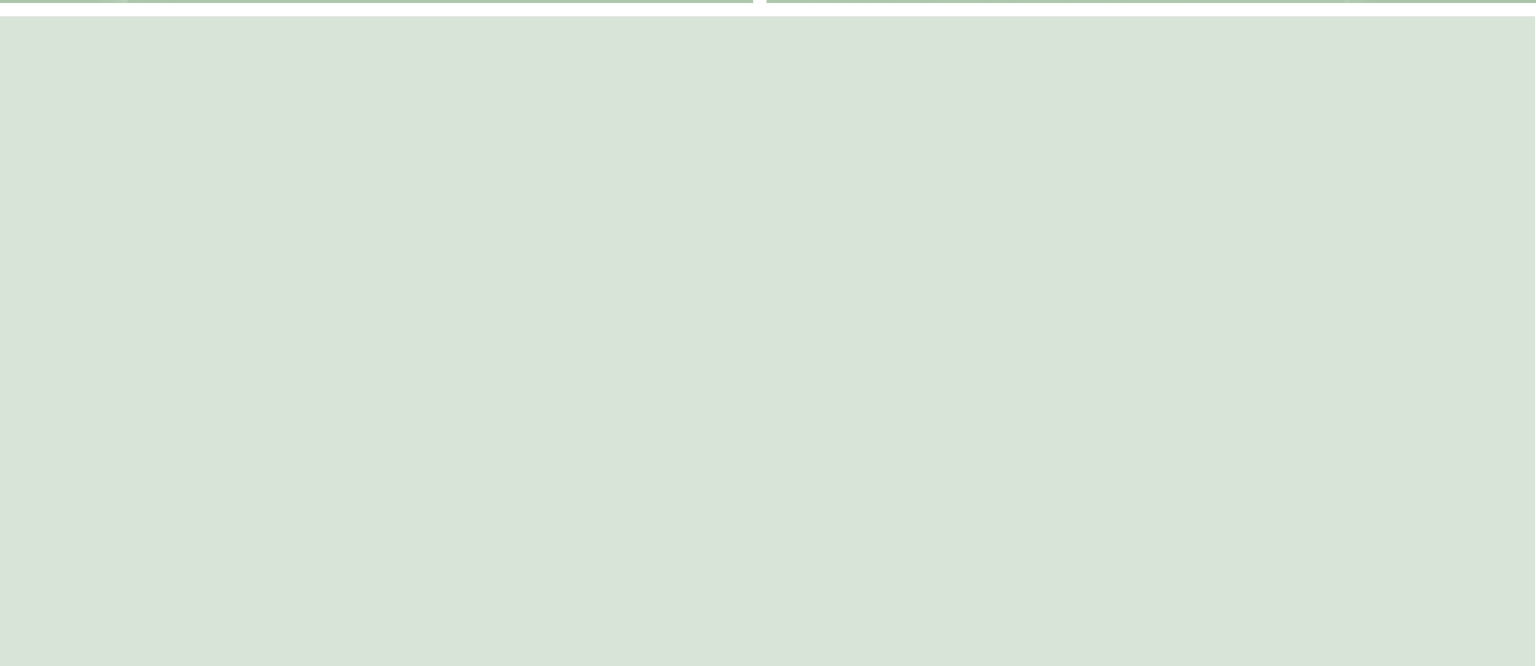
- Estimar, con el mayor nivel de certeza posible, las reservas según categorías: probadas, probables y posibles. Esto debe estar asociado con la elaboración de estudios propios por parte de la entidad oficial (el MEM, por ejemplo), ya que muchas veces los estudios son de las mismas empresas mineras que generan información para sus propios usos, jugando así el papel de juez y parte.
- Obtener datos más precisos sobre los efectos adversos o impactos al ambiente,

sobre todo en lo relacionado con las descargas de aguas residuales y emisiones de gases de efecto invernadero.

- Obtener datos sobre las regalías de una forma desagregada, lo cual está asociado a la mejora en los mecanismos de transparencia que actualmente se tienen en los reportes de ingresos del Estado.
- Obtener información detallada que permita mejorar el cálculo de la renta del recurso y, por consiguiente, hacer una mejor valoración del patrimonio natural.

La carencia de información es un desafío importante de cara a la planificación de los bienes del subsuelo. A pesar de ello, con todo y las limitaciones de información encontradas, la CIRS presenta una descripción detallada de la oferta y utilización de los minerales metálicos, no metálicos e hidrocarburos a nivel nacional. En este sentido, permite identificar y valorar las principales presiones en términos de volumen demandado, y deducir intensidades y eficiencias en el uso de los bienes del subsuelo, derivadas de las actividades económicas estudiadas. Este debiera ser el punto de partida para el diseño y aplicación de instrumentos sectoriales que permitan un manejo óptimo del mismo.

Bibliografía



Bibliografía

1. AMM (Administrador del Mercado Mayorista). (2008). *Informe estadístico del Mercado Mayorista de Electricidad de Guatemala*. Guatemala: autor.
2. BANGUAT (Banco de Guatemala). (2007). *Sistema de Cuentas Nacionales 1993–SCN 93–, Año base 2001 (Aspectos metodológicos), Tomo I*. Guatemala: autor.
3. Cai, X. & Rosegrant, M. (2005). Water management and food production in China and India: *A comparative assessment*. *Water Policy* 7, 643–663.
4. Cai, X., McKinney, D. & Rosegrant, M. (2004). Sustainability analysis for irrigation water management in the Aral Sea region. *Agricultural Systems* (76), 1043-1066.
5. CBD (Convention on Biological Diversity). (2005). *Inland water biodiversity. Introduction*. Montreal: Author, Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
6. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2005). *Cuentas ambientales: conceptos, metodologías y avances en los países de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: autor, División de Estadística y Proyecciones Económicas y Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia.
7. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2007). *Las cuentas nacionales: lineamientos conceptuales, metodológicos y prácticos*. Santiago de Chile: autor, División de Estadística y Proyecciones Económicas y Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia.
8. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2009). *Estado de la situación de las estadísticas ambientales en América Latina y el Caribe al 2008: avances (Serie Estudios estadísticos y prospectivos 67)*. Santiago de Chile: autor, División de Estadística y Proyecciones Económicas.
9. Chapagain, A. & Hoekstra, A. (2004). *Water footprints of nations* [Vol 1: main report] (Research report series 16). The Netherlands: Institute for Water Education, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
10. CI-USA (Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos de América). (2000). *Evaluación de recursos de agua de Guatemala*. Guatemala: autor.
11. EIA (Energy Information Administration). (2009). *International energy outlook 2009*. Washington: Energy Information Administration, Office of Integrated Analysis and Forecasting & U.S. Department of Energy.

12. El Serafy, S. (2002). La contabilidad verde y la sostenibilidad. En: Información Comercial Española, ICE: *Revista de Economía* 800, 15-30. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Secretaría de Estado de Turismo y Comercio.
13. European Communities. (2001). *Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide*. Luxembourg: European Communities, Office for Official Publications.
14. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2002). *Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. Informe resumido*. Roma: autor.
15. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (2006). *Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. Roma: autor.
16. Hambira, W. (2007). Natural resources accounting: A tool for water resources management in Botswana. *Physics and Chemistry of the Earth* 32, 1310-1314.
17. Hecht, J. (2007). National environmental accounting: A practical introduction. *International Review of Environmental and Resource Economics* 1, 03-66.
18. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2007a). *Actualización de los montos de valor de la madera en pie*. Guatemala. Manuscrito no publicado.
19. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2007b). *Elementos esenciales para la compilación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada de Guatemala*. Guatemala: autor.
20. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2007c). *Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada*. (Serie divulgativa 2). Guatemala: autor.
21. IARNA-URL (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar). (2009). *Perfil Ambiental 2008-2009. Las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo*. Guatemala: autor.
22. IARNA-URL e IIA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental). (2004). *Perfil ambiental de Guatemala. Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala: autor.
23. IARNA-URL e IIA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental). (2005). *Situación del recurso hídrico en Guatemala* (Documento técnico del Perfil ambiental de Guatemala). Guatemala: autor.
24. IARNA-URL e IIA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar y Asocia-

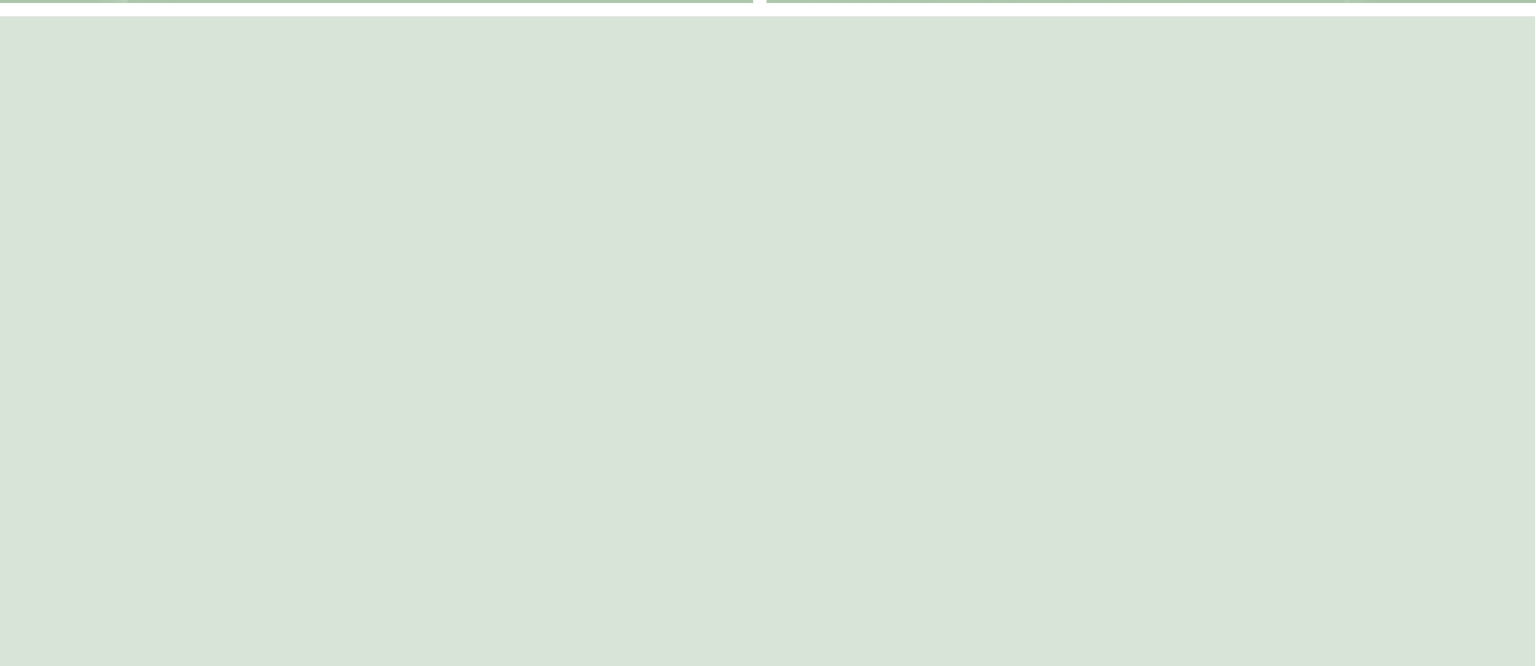
- ción Instituto de Incidencia Ambiental). (2006a). *Perfil ambiental de Guatemala 2006. Tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala: autor.
25. IARNA-URL e IIA (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar y Asociación Instituto de Incidencia Ambiental). (2006b). *Cuentas verdes: estado y perspectivas. Análisis de coyuntura ambiental* (Documento técnico del Perfil Ambiental de Guatemala). Guatemala: autor.
26. IARNA-URL e INE (Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar e Instituto Nacional de Estadística). (2008). *Caracterización de productores de información estadística ambiental de Guatemala*. Manuscrito no publicado.
27. IEA (International Energy Agency). (2009). *Key world energy statistics*. Paris: Author.
28. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2001). *Encuesta sobre Condiciones de Vida 2000 (ENCOVI)*. Guatemala: autor.
29. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2003). *XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación 2002*. Guatemala: autor.
30. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2004). *IV Censo Agropecuario 2003*. Guatemala: autor.
31. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2007). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) 2006*. Guatemala: autor.
32. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México). *Sistema de cuentas económica y ecológica de México 1999-2004*. México: autor.
33. Isa, F., Ortúzar, M. & Quiroga, R. (2005). *Cuentas ambientales: conceptos, metodologías y avances en los países de América Latina y el Caribe* (Estudios estadísticos y prospectivos). Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Estadística y Proyecciones Económicas.
34. Lange, G. M. (2006). Environment accounting: Introducing the SEEA-2003. *Ecological Economics* 61, 589-591.
35. Lange, G.M., Mungatana, E. & Hassan, R. (2007). Water accounting on the Orange River Basin: An economic perspective on managing a transboundary resource. *Ecological Economics* 61, 660-670.
36. Lée, S., y Bonilla, M. I. (2009). *La minería en Guatemala: una oportunidad para el desarrollo*. Guatemala: Centro de Investigaciones Económicas Nacionales (CIEN).
37. MAGA (Ministerio de Agricultura, Gananería y Alimentación). (2001). *Atlas temático de la República de Guatemala*. Guatemala: autor, Unidad de Planificación Geográfica y Gestión de Riesgo.
38. Margat, J. (1987). Les trois stades de l'économie de l'eau. En: J. Rodda & N. Matalas (Eds). *Rome Symposium on Water for the Future: Hydrology in Perspective* (Publication 164). Oxfordshire: International Association of Hydrological Sciences (IAHS) & Institute of Hydrology, Wallingford.

39. Morán, E. (2007). El agua: un recurso que se escapa. *Revista Diálogo* 54. Guatemala: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
40. NCSA & CSO (National Conservation Strategy Agency & Central Statistics Office). (2001). *Botswana natural resource accounts: Water accounts. Phase I*. Botswana: Government of Botswana, authors.
41. NU, BM, FMI, CCE y OCDE (Naciones Unidas, Banco Mundial, Fondo Monetario Internacional, Comisión de las Comunidades Europeas y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico). (1993). *Sistema de Cuentas Nacionales 1993*. Bruselas/Luxemburgo, Nueva York, París, Washington D.C.: autor.
42. Olsen, T. (2003). *The Danish Namea Water Accounts - with examples of its use* (Trabajo presentado durante la reunión del Grupo de Londres). Roma, Italia.
43. Ortúzar, M. (2001). El concepto de cuentas satélite y la generación de normas y orientaciones por los organismos internacionales. *Taller Internacional de Cuentas Nacionales de Salud y Género*. Santiago de Chile: Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud y Fondo Nacional de la Salud (OPS, OMS y FONASA).
44. PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). (2006). *Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua. Informe de Desarrollo Humano 2006*. Nueva York: autor.
45. PUC, TAU y ECONAT (Pontificia Universidad Católica de Chile, TAU Consultora Ambiental y ECONAT Consultores). (1999). *Cuentas ambientales del recurso agua en Chile* (Documento de trabajo 11). Santiago de Chile: autor.
46. Raes, D. (2002). *Budget, a soil water and salt balance model. Reference manual*. Belgium: K.U. Leuven, Faculty of Agricultural and Applied Sciences, Institute for Land and Water Management.
47. Riera, P., García, D., Kriström, N. y Brännlund, R. (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*. España: Thomson.
48. Rosegrant, M. & Ringler, C. (1999). *Impact on food security and rural development of reallocating water from agriculture* (EPTD Discussion paper 47). Washington: Environment and Production Technology Division, International Food Policy Research Institute.
49. Saleth & Dinar. (2004). *The institutional economics of water. A cross country analysis of institutions and performance*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing & World Bank.
50. Schenau, S. & Ten Ham, M. (2005). Water accounts and the water framework directive. In: *Preliminary Meeting of the UN Committee on Environmental-Economic Accounting*. New York, United States of America.
51. SEGEPLAN y BID (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia y Banco Interamericano de Desarrollo).

- (2006). *Estrategia para la gestión integrada de los recursos hídricos de Guatemala-Diagnóstico*. Guatemala: autor.
52. SER(Syndicat des Énergies renouvelables). (2009). *L'hydroélectricité: les chiffres en France et dans le monde* (Fiche d'information). Paris: autor.
53. Soulard, F. (2003). *Water accounting at Statistics Canada: The inland fresh water assets account*. Rome: London Group of Environmental Accounting.
54. Statistics South Africa. (2005). *Natural resource accounts. Water quality accounts for South Africa, 2000* (Discussion document). Author.
55. UN (United Nations Organization). (1984). *A framework for the development of environmental statistics* (Statistical papers, Series M 78). New York: Author, Department of International Economic and Social Affairs.
56. UN (United Nations Organization). (1991). *Concepts and methods of environmental statistics. Statistics of the natural environment*. A technical report. New York: United Nations Organization, Department of International, Economic and Social Affairs.
57. UN (United Nations Organization). (2002). *Central Product Classification (CPC), Version 1.1* (Statistical papers, Series 77). New York: author, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division.
58. UN (United Nations Organization). (2005). *Integrated Environmental and Economic Accounting for Water Resources* [Draft]. New York: United Nations Statistics Division & London Group on Water Accounting.
59. UN (United Nations Organization). (2007). *System of Environmental-Economic Accounting for Water*. New York: United Nations Statistics Division.
60. UN (United Nations Organization). (2009). *Environment Statistics* [Brochure]. New York: Author, United Nations Statistical Commission.
61. UN, EC, IMF, OECD & WB (United Nations, European Commission, International Monetary Fund, Organization for Economic Cooperation and Development & World Bank). (2003). *Handbook of National Accounting on Integrated Environmental and Economic Accounting 2003*. New York: authors.
62. UNESCO & WWAP (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). (2003). *Agua para todos, agua para la vida. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. París: autor.
63. UNESCO & WWAP (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos). (2008). *El agua, una responsabilidad compartida. 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. Zaragoza: autor.

64. Vandille, G. (2002). *The Namea air for belgium (1994-1998). The Namea water for Belgium (1998)*. Belgium: Belgian Federal Planning Bureau.
65. Vardon, M. (2008). Introduction to the System of Environmental-Economic Accounting for Water [Presentación en Power Point]. Ponencia presentada en la *Training Session on the System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEAW) for the Arab Gulf Countries*. Beirut, Lebanon.
66. Vardon, M. & Peevor, S. (2004). *Water accounting in Australia: use and policy relevance*. Copenhagen.
67. Vardon, M., Lenzen, M., Peevor, S. & Creaser, M. (2006). Water accounting in Australia. *Ecological Economics* 61, 650-659.
68. World Wildlife Fund International, Sociedad Zoológica de Londres y Red de la Huella Global. (2006). *Informe Planeta Vivo 2006*. Cali: autores.

Anexos



Términos y definiciones

A

Activos ambientales no producidos

Activos de origen natural, como el suelo, aire, océanos, bosques no explotados y depósitos de minerales, etcétera; sobre los que no es posible establecer derechos de propiedad y que en la práctica no se hallan bajo el control de alguna unidad institucional.

Activos del ambiente

Todos los activos naturales que no son activos económicos. Se trata de activos naturales no producidos, que no son proveedores de insumos de recursos naturales para la producción, sino proveedores de servicios ambientales (absorción de desechos) que cumplen funciones ecológicas, como la protección de los hábitats y la regulación de las inundaciones y el clima, y proporcionan otros servicios no económicos, como beneficios para la salud y valores estéticos.

Activos del subsuelo

Reservas comprobadas de yacimientos minerales situados sobre o por debajo de la superficie terrestre, que son explotables económicamente, dado el estado corriente de la tecnología y los precios relativos. Los derechos de propiedad de los activos del subsuelo pueden separarse normalmente de los de los terrenos propiamente dichos. Comprenden las reservas de

carbón, petróleo y gas natural, las reservas de minerales metálicos y las reservas de minerales no metálicos.

Activos naturales

Bienes que incluyen activos económicos (producidos y no producidos) y activos del ambiente, incluidos los activos ecológicos, la tierra y el agua, y sus respectivos ecosistemas, los activos del subsuelo y el aire.

Activos naturales no producidos

Activos del medio natural, como la tierra y ciertos bosques no cultivados y yacimientos de minerales, que se necesitan para fines de producción, pero que no son el resultado de un proceso de producción. Se dividen en activos económicos y activos del medio ambiente.

Activos no financieros

Entidades sobre las que unidades institucionales pueden establecer derechos de propiedad, individual o colectivamente, y de las que sus propietarios pueden obtener beneficios económicos por su posesión o uso durante un periodo. Comprenden los activos tangibles, tanto producidos como no producidos, y la mayoría de los activos intangibles para los que no se registran pasivos de contrapartida.

Activos tangibles no producidos

Activos no producidos de origen natural sobre los que pueden establecerse y transferirse derechos activos del ambiente, pero no

es posible establecer sobre ellos derechos de propiedad, como los océanos o el aire. Entre los activos tangibles no producidos se incluyen tierras y terrenos, activos del subsuelo, recursos biológicos no cultivados y recursos hídricos, tal como se definen a continuación.

Adiciones petroleras

Incrementos en las reservas por actividad exploratoria, ya sea pozos de descubridores o pozos de delimitación.

Agotamiento de los recursos naturales

En el caso de los recursos naturales, la parte de los recursos cosechados, talados, capturados, etcétera, que sobrepasa el nivel de utilización sostenible de los recursos; en el caso de los recursos no renovables (yacimientos de minerales), cantidad de recursos extraídos. En el SCN se define como la reducción del valor de los yacimientos de activos del subsuelo, los bosques naturales, los *stocks* de peces en alta mar y otros recursos biológicos no cultivados causada por la extracción física y el consumo de esos activos.

C

Costo por agotamiento

Costos en que tendría que incurrir la sociedad para reparar el ambiente por la disminución y pérdida de los recursos naturales, resultado o consecuencia de su continuo empleo en los procesos productivos.

Costo por degradación

Costos en que tendría que incurrir la sociedad, en su conjunto, para remediar o prevenir el deterioro de la calidad del ambiente, producto de las actividades económicas.

Costos totales por agotamiento y degradación

Costos en que tendría que incurrir la sociedad, en su conjunto, para remediar, restituir o prevenir el agotamiento y degradación de los recursos naturales y el ambiente, como resultado de los procesos de producción, distribución y de consumo humano.

Cuenta satélite

Sistema de contabilidad adicional o paralelo que amplía la capacidad analítica de las cuentas nacionales. Su finalidad es evitar que se sobrecargue o se desorganice el sistema central. El Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SCAEI) es un sistema satélite del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN).

D

Degradación

Deterioro cualitativo del ambiente, consecuencia de la presencia de un sinnúmero de agentes contaminantes originados por las actividades económicas.

Degradación de los activos no producidos

Daño, pérdida o deterioro en la calidad del ambiente ocasionado por las actividades productivas que contaminan el agua, aire y suelo.

G

Gas natural

Hidrocarburos que se encuentran en estado gaseoso, a temperatura de quince grados con cincuenta y seis centésimos centígrados (15.56° C), equivalente a sesenta grados Fahrenheit (60° F), y a la presión normal atmosférica a nivel del mar.

Gastos de protección

Gastos efectuados para evitar o reducir los costos externos del proceso general de aumento de la producción y el consumo. Se realizan para evitar o neutralizar el deterioro de la calidad ambiental y para compensar o corregir sus efectos negativos (los daños a la salud y el bienestar humano y otros daños a los sistemas materiales). A veces se sugiere que se descuenten del Producto Interno Neto (PIN) para obtener una medida del bienestar económico ajustado conforme a consideraciones ambientales; esto no se recomienda en el SCAEI.

Gastos de protección ambiental, corrientes

Erogación que se realiza a favor del ambiente, contemplada en el clasificador por objeto del gasto, relacionado con los servicios personales, materiales y suministros, y servicios generales.

Gastos de protección ambiental, de capital

Erogación que se realiza a favor del ambiente, contemplada por objeto del gasto, tales como: bienes muebles e inmuebles.

H

Hidrocarburos

Compuestos de carbono e hidrógeno que se encuentran en la superficie o en el subsuelo, cualquiera que sea su estado físico.

M

Materiales de construcción

Arcillas superficiales, arenas, rocas y demás materiales aplicables directamente a la construcción, excluidas las rocas decorativas.

Minerales

Son las sustancias formadas por procesos naturales con integración de elementos esencialmente provenientes de la corteza terrestre, que existen en el territorio de la República.

Minerales metálicos

Comprende los minerales ferrosos, no ferrosos y preciosos.

Minerales no metálicos

Comprendido por las piedras, arena y arcilla; minerales químicos y fertilizantes, cuarzo, yeso, piedras preciosas naturales, asfalto y betún, turba y otros minerales no metálicos distintos del carbón y el petróleo.

Minería

Es toda actividad de reconocimiento, exploración y explotación de productos mineros.

P

Petróleo

Compuesto de hidrocarburos que se encuentra en estado líquido, a la temperatura de quince grados con cincuenta y seis centésimos centígrados (15.56° C), equivalente a sesenta grados Fahrenheit (60° F), y a la presión normal atmosférica a nivel del mar, y que no esté caracterizado como condensados.

R

Reservas de hidrocarburos

Comprende las reservas de petróleo, gas natural y carbón.

Reservas de minerales no metálicos

Constituidos por los materiales de construcción, piedras, arena y arcilla; yacimientos de minerales decorativos y otros minerales distintos a los anteriores y a los metálicos.

Reservas posibles

Son recursos cuyas estimaciones cuantitativas están basadas, en su mayor parte, en un conocimiento general de las características geológicas del yacimiento y respecto de los cuales existen pocas muestras de mediciones o no se dispone de ninguna.

Reservas probables

Son masas mineralizadas de cantidad y calidad estimadas, sobre cuya continuidad, volumen, calidad, gastos de explotación y de capital, etcétera, se dispone de información que ha de preceder de un estudio que indique la existencia de minerales y que se trata de una operación económicamente viable, según los precios medios previstos de extracción a largo plazo; sin embargo, no se sabe con exactitud la cantidad existente, son menos certeras que las reservas probadas.

Reservas probadas

Son los yacimientos de minerales e hidrocarburos existentes en una fecha determinada, cuya calidad y cantidad se han definido con base en estudios geológicos, con la mayor certeza posible de existencia, que son económicamente viables, dado el estado corriente de tecnología y precios relativos.

S

Suelo y subsuelo

El suelo comprende la simple superficie y la capa hasta donde llegue el trabajo del superficial en actividades ajenas a la minería; el subsuelo se extiende ilimitadamente en profundidad desde donde el suelo termina.

Y

Yacimientos

Toda acumulación de rocas o concentración natural de uno o más minerales.

Nomenclatura de Actividades Económicas de Guatemala

| Código NAEG | Descripción |
|---|---|
| Producción de mercado | |
| 1 | Cultivos tradicionales |
| 2 | Cultivos no tradicionales |
| 3 | Ganadería, silvicultura y pesca |
| 4 | Explotación de minas y canteras |
| 5 | Elaboración de productos alimenticios, bebidas y tabaco |
| 6 | Fabricación de textiles y prendas de vestir, cuero y calzado |
| 7 | Producción de madera y fabricación de productos de madera, excepto muebles; fabricación de papel y productos de papel |
| 8 | Fabricación de coque, productos de la refinación de petróleo y sustancias y productos químicos |
| 9 | Fabricación de productos de caucho y plástico y otros minerales no metálicos |
| 10 | Fabricación de metales comunes, productos elaborados de metal, maquinaria y equipo |
| 11 | Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras y reciclamiento |
| 12 | Suministro de electricidad y captación de agua |
| 13 | Construcción |
| 14 | Comercio; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos |
| 15 | Hoteles y restaurantes |
| 16 | Transporte, almacenamiento y comunicaciones |
| 17 | Intermediación financiera, seguros y actividades auxiliares |
| 18 | Alquiler de vivienda |
| 19 | Actividades empresariales y otras actividades inmobiliarias |
| 20 | Enseñanza de mercado |
| 21 | Actividades relacionadas con la salud humana de mercado |
| 22 | Otras actividades de servicios de mercado |
| 23 | SIFMI |
| Producción para uso final propio | |
| 24 | Construcción |
| 25 | Alquiler de vivienda |
| 26 | Hogares privados con servicio doméstico |
| Producción no de mercado | |
| 30 | Otras actividades de servicios no de mercado |
| 27 | Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria |
| 28 | Enseñanza no de mercado |
| 29 | Actividades relacionadas con la salud humana no de mercado |

Anexo 3

Nomenclatura de productos de Guatemala

| Código NPG | Descripción |
|------------|--|
| 1 | Cultivos tradicionales |
| 2 | Cereales |
| 3 | Legumbres |
| 4 | Raíces y tubérculos |
| 5 | Verduras |
| 6 | Frutas |
| 7 | Semillas y frutos oleaginosos |
| 8 | Plantas vivas, flores y capullos cortados; semillas de flores y frutos; semillas de vegetales |
| 9 | Cultivo de plantas bebestibles y especias |
| 10 | Tabaco sin elaborar |
| 11 | Plantas utilizadas en la fabricación de azúcar |
| 12 | Materias vegetales sin elaborar (no clasificado en otra parte) |
| 13 | Animales vivos |
| 14 | Otros productos animales |
| 15 | Productos de la silvicultura y extracción de madera |
| 16 | Pescado y otros productos de la pesca |
| 17 | Petróleo crudo y gas natural |
| 18 | Piedra, arena y arcilla |
| 19 | Otros minerales |
| 20 | Carne y productos de carne |
| 21 | Pescado preparado o en conserva |
| 22 | Legumbres preparadas o en conserva; jugos de frutas y de legumbres y frutas preparadas o en conserva |
| 23 | Aceites y grasas animales y vegetales |
| 24 | Productos de molinería |
| 25 | Preparados utilizados para la alimentación de animales |
| 26 | Productos de panadería |
| 27 | Azúcar |
| 28 | Macarrones, fideos y productos farináceos análogos |
| 29 | Productos lácteos |
| 30 | Productos alimenticios no contemplados previamente |
| 31 | Bebidas alcohólicas |
| 32 | Bebidas no alcohólicas; aguas minerales embotelladas |
| 33 | Productos del tabaco |
| 34 | Fibras textiles, productos textiles y prendas de vestir |
| 35 | Cuero y productos de cuero; calzado |
| 36 | Madera y productos de madera, excepto muebles; artículos de corcho, paja y materiales trenzables |
| 37 | Pasta de papel, papel y productos de papel; impresos y artículos análogos |
| 38 | Productos de horno de coque; productos de petróleo refinado; combustibles nucleares |
| 39 | Productos químicos |
| 40 | Productos de caucho y productos plásticos |
| 41 | Otros productos no metálicos |
| 42 | Metales comunes |
| 43 | Productos metálicos elaborados, y maquinaria y equipo |
| 44 | Muebles |
| 45 | Otros artículos manufacturados |
| 46 | Desperdicios o desechos |
| 47 | Electricidad y agua |
| 48 | Construcciones |
| 49 | Servicios de comercio |
| 50 | Alojamiento; servicios de suministro de comidas y bebidas |
| 51 | Servicio de transporte y almacenamiento |
| 52 | Servicios de distribución de electricidad; servicios de distribución de gas y agua por tubería |
| 53 | Servicios postales, de mensajería y telecomunicaciones |
| 54 | Servicios de intermediación financiera y seguros |
| 55 | Servicios inmobiliarios |
| 56 | Servicios de alquiler sin operarios y servicios prestados a las empresas |
| 57 | Servicios de administración pública y otros servicios para la comunidad en general |
| 58 | Servicios de enseñanza |
| 59 | Servicios de salud humana |
| 60 | Servicios de veterinaria |
| 61 | Servicios sociales |
| 62 | Servicios de alcantarillado y eliminación de desperdicios; servicios de saneamiento y otros |
| 63 | Otros servicios comunitarios, sociales y personales |
| 64 | Servicios domésticos |
| 65 | Servicios prestados por organizaciones y entidades extraterritoriales |
| 66 | Compras directas en el exterior y en el mercado interno |



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

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

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

Impresión gracias al apoyo de:



Embajada del
Reino de los Países Bajos



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



GOBIERNO DE ÁLVARO COLOM
GUATEMALA

