



Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional
Exploración Inicial 2008-2012

Exploración metodología de la Cuenta del Agua

Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional
Exploración Inicial
2008-2012

Exploración Metodológica de la Cuenta del Agua



SCAN
Sistema de Contabilidad
Ambiental Nacional

Publicado por:
Ministerio del Ambiente (MAE)
República del Ecuador
www.ambiente.gob.ec

Edición:
María de los Angeles Barrionuevo
Susana Torres López

Elaboración:
Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional
Alejandra Moscoso Estrella
Franco Carvajal Ledesma
María Erazo Peñaherrera
María Martínez Núñez
Pablo Tapia Ortega
Susana Torres López

Diseño de portada y contraportada:
Christian Salazar Garcia

Con los aportes de:
Equipo técnico y consultores del Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional
Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México (INEGI)

© Ministerio del Ambiente - MAE 2014
ISBN: 978-9942-07-827-8
Todos los derechos reservados
Quito, Ecuador

Cita que se recomienda:

Ministerio del Ambiente (2014). Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional, Exploración inicial 2008-2012. Exploración metodológica de la Cuenta del Agua. Quito.

Para disminuir el impacto en el ambiente, este documento solo está disponible en formato digital.

Presentación

El Producto Interno Bruto (PIB) es uno de los indicadores que se emplea para medir el crecimiento de un país. Sin embargo, una de las mayores limitaciones que tiene este indicador es que deja de lado elementos cualitativos sobre la situación ambiental de dicho país. Esto llevó a que la Organización de Naciones Unidas (ONU), la Comisión Europea, el Fondo Monetario Internacional (FMI), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y el Banco Mundial (BM) propongan una metodología para descontar del PIB tradicional la descapitalización del capital natural ya sea en términos físicos o monetarios.

El Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica SEEA¹ promueve la contabilización sistemática de stocks y flujos ambientales en concordancia con el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). El SEEA promueve la generación de un Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) que reconoce la conversión de los activos naturales en activos económicos y que considere que la reposición natural de recursos renovables es una actividad productiva al igual que su extracción.

El SCAN es la herramienta operativa de la Cuenta Satélite Ambiental (CSA) que permite visibilizar en un mismo marco contable la relación recíproca del ambiente (unidades físicas) con la economía (unidades monetarias) e incorporar el capital natural en el cálculo de la riqueza nacional. La información de las CSA faculta la toma informada de decisiones económicas y promueve la planificación desde lo ambiental hacia lo económico y no como tradicionalmente se hacía.

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) asumió en el año 2012, a través del Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN), la responsabilidad de ejecutar el Compromiso Presidencial 9034 de desarrollar la Contabilidad Ambiental Nacional y diseñar la metodología para la construcción de la Cuenta Satélite Ambiental en base a la metodología del SEEA.

La Contabilidad Ambiental promueve la elaboración de la Matriz Híbrida de Oferta – Utilización Ambiental de los activos, flujos ambientales y transacciones económicas conexas para el Ecuador. Para lo cual, el Ministerio del Ambiente en el Marco del Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional ha trabajado en las cuentas de

¹ Por su nombre en inglés System of Environmental-Economic Accounting. Central Framework (SEEA).

petróleo y gas natural; recurso forestal maderable, tierra, emisiones al aire, descargas de agua, y la de gastos de protección ambiental.

El presente cuaderno “Exploración metodológica de la cuenta del agua” brindar al lector la relación del recurso dentro del SCAN. La primera parte realiza una descripción del recurso y la importancia dentro de la economía y la política pública del país. La segunda parte corresponde al proceso metodológico de la cuenta como activo y flujos; y, la cuenta en unidades monetarias. Posteriormente se presenta los principales hallazgos obtenidos del presente análisis.

Se espera que el proceso de socialización de estos resultados promueva la participación de diversos actores para así fortalecer la metodología y completar la información requerida para la construcción de las diferentes cuentas.

Susana Torres

Coordinadora del Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional

Índice de contenido

Siglas y Acrónimos.....	12
Signos y símbolos	12
1. La Cuenta Agua en el Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SEEA).	13
2. Descripción de los Recursos Hídricos	18
2.1 Descripción de los Recursos Hídricos en el SCN y en el SEEA-Agua	18
2.2 Descripción de los Recursos Hídricos en el Ecuador	20
3. Importancia del Agua en la economía ecuatoriana.	23
4. Importancia de la Cuenta del Agua para la política pública del país.....	26
5. Exploración metodológica para la elaboración de la cuenta del Agua dentro del Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional-SCAN	28
5.1. Exploración metodológica de la cuenta de activos.....	28
5.2. Limitaciones de la información para la cuenta de activos	34
5.3. Exploración Metodológica para la Cuenta de Flujos	35
5.4. El cálculo del recurso.....	37
5.5. Limitaciones de la información para la cuenta de flujos	40
6. Cuenta de Activos de Agua de la Cuenca Hidrográfica del Guayas	40
7. Cuenta de Flujos de Agua	42
8. Principales hallazgos	48
9. Glosario.....	50
10. Referencias Bibliográficas	53

Índice de cuadros

Cuadro 1: Extensión de las Demarcaciones Hidrográficas.....	23
Cuadro 2: Balance de activos de agua (millones de metros cúbicos).....	31
Cuadro 3 Definiciones de los aumentos y disminuciones de los stocks de recursos hídricos.....	31
Cuadro 4: Coeficientes de consumo de agua.....	39
Cuadro 5: Activos de agua, Cuenca Hidrográfica del Guayas.....	41
Cuadro 6: Tabla de utilización de agua (física).....	43
Cuadro 7: Tabla Oferta de agua (física).....	44

Índice de gráficos

Gráfico 1: Distribución del potencial hídrico y la disponibilidad de agua en el Ecuador.....	21
Gráfico 2: Demarcaciones Hidrográficas.....	22
Gráfico 3: Distribución de los usos consuntivos de Agua en el Ecuador, año 2011...	24
Gráfico 4: Aporte al PIB de las 6 Industrias con mayor extracción de agua.....	25
Gráfico 5: División por microcuencas de la Cuenca del Guayas.....	34
Gráfico 6: Flujos evidenciados en la Tabla Física de Oferta y Utilización.....	37
Gráfico 7. Fuentes de captación de agua.....	45
Gráfico 8. Utilización de agua por industria.....	46
Gráfico 9: Oferta de agua por industria.....	46
Gráfico 10: Recursos hídricos receptores de descargas.....	47
Gráfico 11: Consumo de agua por industria.....	47
Gráfico 12 Utilización del agua.....	48

Índice de ilustraciones

Ilustración 1: Esquema de Activos Económicos del SCN y Activos del Agua del SEEA-Agua.....	15
Ilustración 2: Esquema exploratorio de la Contabilidad Ambiental de los Recursos Hídricos para el Ecuador.....	17
Ilustración 3: Flujos circulantes entre la economía y el medio ambiente.....	18
Ilustración 4: Ciclo Natural del Agua.....	19
Ilustración 5: Importancia de la cuenta de Petróleo y Gas Natural.....	27
Ilustración 6: Objetivos del SCAN dentro del proceso exploratorio para la elaboración de las cuentas del agua.....	28
Ilustración 7: Alcance de los Activos de agua.....	29

Siglas y Acrónimos

CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
PNRH	Plan Nacional de Recursos Hídricos
SCAN	Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional
SCN	Sistema de Cuentas Nacionales
SEEA	Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada, por sus siglas en inglés (System of environmental Economic Accounting)
SENAGUA	Secretaría Nacional del Agua
VAB	Valor agregado bruto

Signos y símbolos

e	Código de la empresa
e	Código de empresa encuestada
	Aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas de mar para desalación, aguas de mar no desaladas y otras fuentes.
f	Red pública de alcantarillado, mar, cauce fluvial u otros medios receptores.
NDA	Número de días al año de vertido efectivo por la empresa
□	Sumatoria
SAC _t	Stocks de agua al cierre de la cuenca h
SAA _t	Stocks de agua a la apertura de la cuenca h
INC _t	Incrementos en los stocks de la cuenca h
DIS _t	Disminuciones en los stocks de la cuenca h
VAVA	Volumen anual de agua vertida por la empresa
VAVNTD	Volumen diario de agua no tratada vertida en la fuente
VAVTD	Volumen diario de agua tratada vertida en la fuente
VCA	Volumen de agua captada

1. La Cuenta Agua en el Marco Central del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SEEA)².

El agua es un elemento imprescindible para la vida en la Tierra. Gracias al agua se puede obtener alimentos, generar energía, producir bienes elaborados, generar servicios de suministro y saneamiento, así como asegurar la integridad de los ecosistemas. El agua cumple funciones elementales de la Biosfera: sustento de vida, proveedor de insumos y sumidero de desechos (Naciones Unidas, 2013).

Dada esta importancia, existe una creciente competencia de los sectores agrícola, hogares e industria en acceder y utilizar el agua dulce. Esto ha provocado presiones sin precedentes sobre los recursos hídricos y a su vez muchos países padecen escasez de agua dulce y potable. Según el Informe de las Naciones Unidas sobre los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2012) unos 783 millones de personas no tienen acceso a una fuente de agua potable, es decir el 11% de la población mundial; además cada año fallecen aproximadamente por esa causa un millón y medio de niños menores de 5 años.

El agua es un recurso natural de vital importancia para la vida y está íntimamente ligada al desarrollo socioeconómico de los países. Este recurso suele considerarse como un bien gratuito; por lo general la falta de conocimiento sobre la protección del ciclo del agua, el uso incorrecto y la carencia de un marco legal regulatorio, son las causas fundamentales de su escasez. De hecho muchos de los problemas de escasez de agua, se deben a la falta de políticas adecuadas en cuanto a su gestión y precio; y a la falta de información de los recursos (Sterner, 2007).

En este sentido las Naciones Unidas a través de la reciente publicación del Marco Central Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SEEA, 2014) y el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua (SEEA-Agua, 2013) proporciona un marco conceptual para “organizar de manera coherente y sistemática la información sobre cuestiones hidrológicas y económicas”. A través de estos referentes metodológicos internacionales, el Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional del Ecuador (SCAN) presenta una exploración metodológica de la cuenta del agua aplicado al caso ecuatoriano. Por lo que desde un inicio, es necesario referirse a los conceptos y a las relaciones que tiene la contabilidad ambiental del agua con la contabilidad económica presentada por el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN, 2008)

² Por su nombre en inglés System of Environmental and Economic Accounts (SEEA).

En las publicaciones del SEEA³ se amplía el concepto de capital, en este se abarca no solo el capital producido por el hombre sino también el capital natural no producido. El capital natural incluye los recursos renovables, tales como: los recursos marinos o los bosques tropicales; por otro lado incluye también los recursos no renovables como: la tierra, el suelo, los activos del subsuelo; y los recursos cíclicos del aire y el agua (NU, 2002: 21).

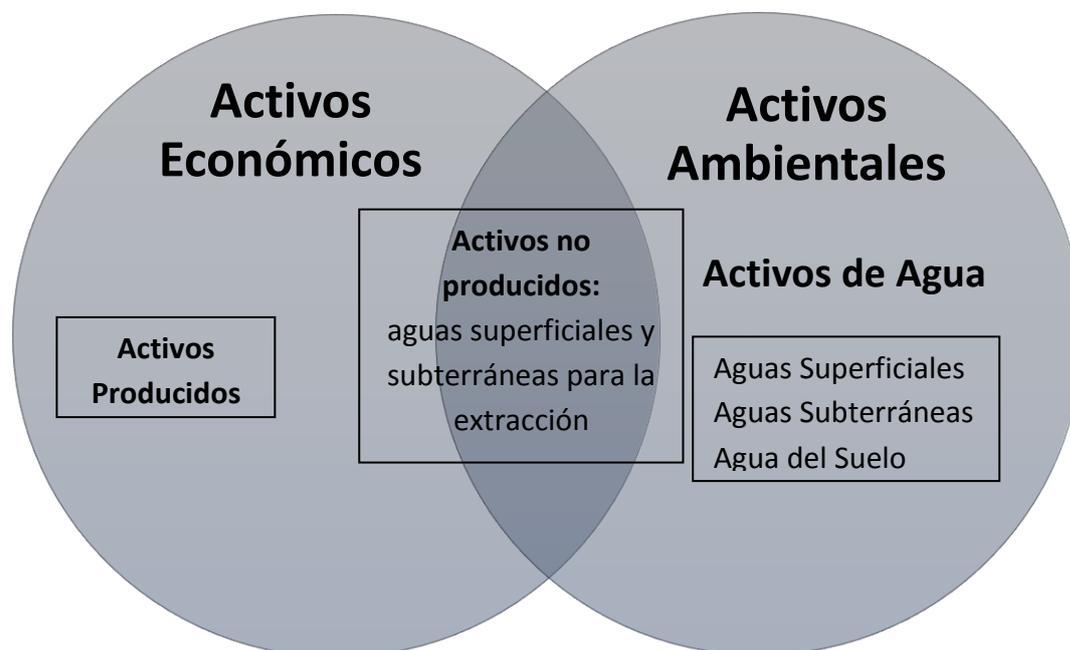
En el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN, 2008) el concepto de capital se asocia al de activos económicos, los cuales pueden ser producidos y no producidos. Los primeros son resultado de los procesos de producción dentro de la frontera que establece el SCN, los segundos han surgido en formas diferentes a los procesos de producción, los cuales incluyen una cierta parte de los activos naturales⁴, considerando solamente a aquellos que generen beneficios económicos para su propietario (reservas probadas minerales, madera extraíble) y sin considerar aquellos que no generan un beneficio económico (tierras áridas, reservas ecológicas, otros) (United Nations, European Commission, Food and Agriculture organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, The World Bank, 2014).

Por consiguiente, la delimitación de los activos que establece el SCN ya se incluye una pequeña parte de los activos de agua, en este caso incluye aguas superficiales y subterráneas para la extracción. Pero en el SEEA-Agua la delimitación de los activos del agua es más amplia, y abarca todas las masas de agua internas (Naciones Unidas, 2013). En la ilustración 1 se presenta el alcance de la contabilidad del agua y la relación con el SCN.

³ Conocido en español como Sistema de Contabilidad Ambiental Económica integrada SCAEI. Es un sistema de organización de datos estadísticos para la derivación de indicadores coherentes y estadísticas descriptivas para monitorear las interacciones entre la economía y el medio ambiente. El Serafy lo denomina como una importante herramienta para el Desarrollo Sostenible.

⁴ Son componentes de la Tierra, vivos o no vivos que se manifiestan naturalmente y que en conjunto constituyen el entorno biofísico que proporciona beneficios a la humanidad (Naciones Unidas, 2013).

Ilustración 1: Esquema de Activos Económicos del SCN y Activos del Agua del SEEA-Agua



Fuente: SEEA 2012, SCN 2008

Elaboración: Equipo técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

En el marco del SEEA los recursos hídricos se clasifican en: aguas de superficie, aguas subterráneas y aguas del suelo, los cuales se agrupan bajo el nombre de aguas de interior. Una particularidad de los recursos hídricos es que el volumen del agua de los mares no se considera comprendido en los recursos hídricos porque esas existencias son demasiado voluminosas para que tenga sentido incluirlas con fines de análisis (Naciones Unidas, 2013).

La contabilidad del agua también permite realizar análisis del agua como insumo para las actividades de producción, como consumo final, y como “sumidero” de desechos o receptor de aguas residuales. Hay que aclarar que se considera al agua como fuente de apoyo a los hábitats y a los ecosistemas, únicamente en los aspectos relativos a la calidad del agua (Naciones Unidas, 2013).

Para la contabilidad de los Recursos Hídricos, el SEEA-Agua establece cinco categorías contables. 1) Cuenta de activos, 2) Cuenta de flujos, 3) Cuenta de emisiones, 4) Cuenta híbrida económica del agua, y 5) Cuenta experimental de la calidad de activos del agua.

La cuenta de Activos muestra en términos físicos los stocks de apertura y cierre de los recursos hídricos por tipo de cuenca en un periodo contable. Registra los cambios en los stocks ocurridos durante ese periodo debido a causas naturales, de extracción y retornos de agua (Naciones Unidas, 2013: 9).

La cuenta de Flujos presenta las relaciones entre recursos hídricos y la economía. Esta cuenta muestra datos sobre el volumen de agua extraída, utilizada para procesos productivos, consumo final, y como descargas al medio ambiente, (Naciones Unidas, 2013: 8).

La cuenta de emisiones describe la cantidad de contaminantes agregados al alcantarillado público y las cantidades de contaminantes que se descargan en los cuerpos de agua. Esta cuenta busca reflejar las aguas residuales que han sido tratadas, y qué tipo de contaminantes han sido eliminados debido a procesos de tratamiento.

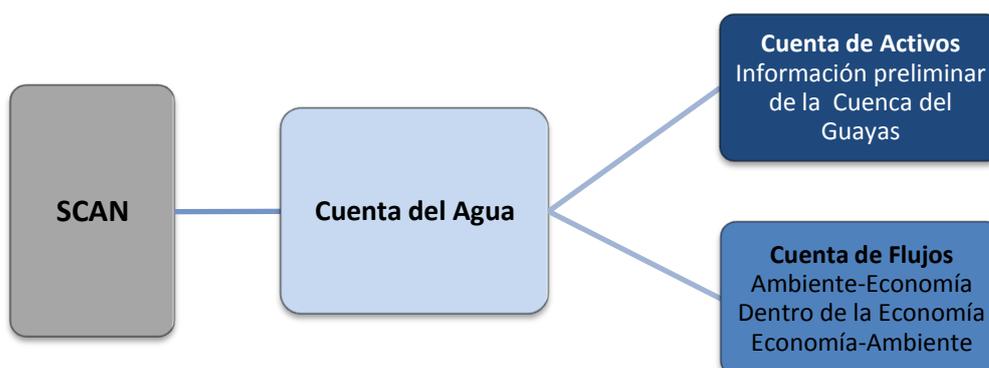
La cuenta híbrida económica, pretende hacer una descripción y análisis de la economía del agua dentro de un país, evidenciando el comportamiento de los sectores económicos y los productos relacionados con el agua. Esta cuenta vincula información en unidades físicas de la cuenta de flujos, e información monetaria del SCN.

Finalmente la cuenta de la calidad de activos de agua, se presenta como una cuenta experimental, debido a que el grupo de expertos de las Naciones Unidas no han llegado a un acuerdo sobre un método estándar para realizarla. El objetivo de esta cuenta es describir a los activos de agua de acuerdo a su calidad, sin entrar en detalles sobre las causas de esa calidad determinada (Naciones Unidas, 2013: 9).

En base a la información disponible y a los intereses de política pública del país, es posible construir diferentes cuentas. En tal sentido el proyecto SCAN del Ministerio del Ambiente con la cooperación de la Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), presenta la elaboración de dos cuentas del agua desde un ámbito exploratorio con resultados provisionales. La decisión de elaborar estas cuentas, se basa en el “Diagnóstico de la Estadística del Agua en Ecuador” elaborado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2011), en el cual se presentan las deficiencias de la información hídrica del país, la falta de periodicidad de la misma, la falta de inversión en infraestructura y personal técnico para el levantamiento de datos (CEPAL, 2011); por lo cual se ha visto la posibilidad de construir la cuenta de flujos de agua del país y la cuenta

de activos de agua de la cuenca del Guayas . En este sentido en la ilustración 2 se presenta el esquema contable inicial del agua para el Ecuador.

Ilustración 2: Esquema exploratorio de la Contabilidad Ambiental de los Recursos Hídricos para el Ecuador.

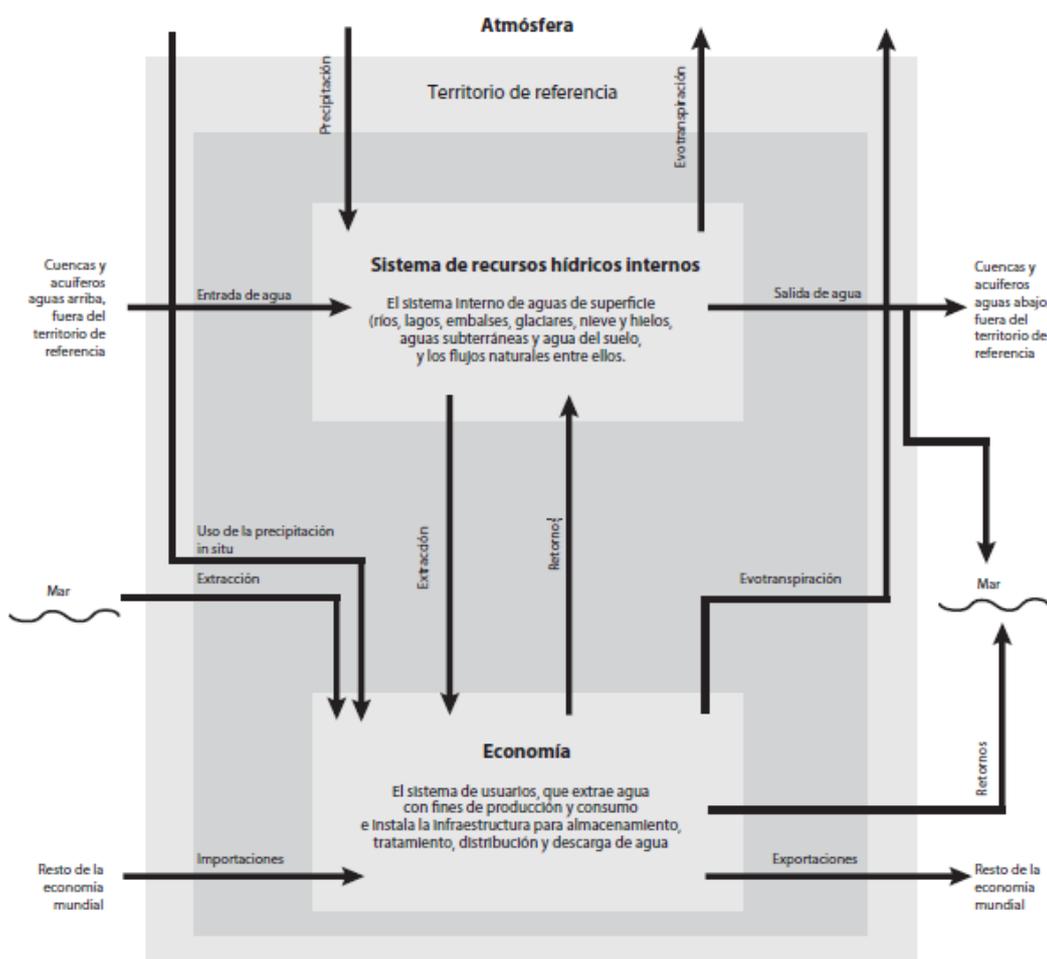


Fuente: Cuenta de agua para el Ecuador, exploración inicial. Ministerio del Ambiente.
Elaboración: Equipo Técnico proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

Para una mejor comprensión, en la ilustración 3 se presenta de manera simplificada las interacciones ⁵ entre la economía y el sistema de aguas interiores.

⁵ Actualmente la integración con la dimensión social, que es de importancia para la ordenación de los recursos hídricos y el marco conceptual del desarrollo sostenible, no se incluye sistemáticamente en el marco del SEEA-Agua. La metodología está en la capacidad de proporcionar información sobre algunos aspectos sociales del agua, como el acceso a agua potable y al saneamiento por parte de los hogares, y entorno a la calidad de la misma (Naciones Unidas, 2013).

Ilustración 3: Flujos circulantes entre la economía y el medio ambiente



Fuente: SEEA-Agua 2013

Otra manera en que la economía y la sociedad pueden utilizar el agua es con fines de recreación, navegación, de pesca y otros usos basados en la presencia física del agua (usos in situ). Aun cuando estas formas de uso puedan tener un efecto negativo sobre la calidad del agua, no se consideran directamente en las cuentas del agua debido a que no entrañan un desplazamiento de agua.

2. Descripción de los Recursos Hídricos

2.1 Descripción de los Recursos Hídricos en el SCN y en el SEEA-Agua

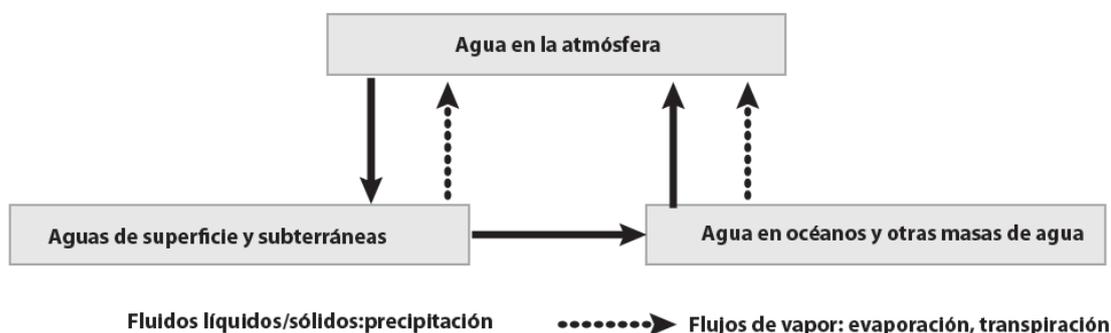
Identificar y limitar a los recursos hídricos es de suma utilidad ya que permite establecer los alcances y dificultades para el desarrollo de las diferentes cuentas antes explicadas. Dentro del esquema de activos económicos no producidos, y activos del ambiente; según el SCN (2008: 248) los recursos hídricos comprenden “las aguas superficiales y

subterráneas utilizadas para la extracción en la medida en que su escasez conduce al establecimiento de derechos de propiedad y/o uso, a su valoración en el mercado y a alguna forma de control económico”, El SEEA (2012), define a los recursos hídricos como “el agua dulce y salobre de las masas interiores, incluyendo las aguas subterráneas y el agua del suelo”.

Hay que entender que el agua existe en la Tierra en estado sólido, líquido y gaseoso y su distribución es bastante variada ya que muchas regiones disponen en abundancia, o en otras existe escasez. En el mundo hay alrededor de 1.400 millones de Km³ de agua, del cual el 97,5% corresponde al agua salada de los mares, y el restante 2,5% de agua dulce se distribuye entre los glaciares y casquetes polares, en almacenamientos subterráneos, en el suelo, lagos, ríos y en la atmósfera (Comunidad Andina, 2010 :6). Según Vera (s.f.), de este 2,5%, el 2,4% es de muy difícil acceso lo que no facilita su utilización. Es decir que solo el 0,003% del volumen total de agua del planeta es accesible para el consumo humano.

A diferencia de otros recursos naturales, el agua está en continuo movimiento debido a procesos de evaporación, precipitación, escorrentía, corrientes hacia el mar, etc; los cuales son fenómenos propios del ciclo del agua. El SEEA-Agua (2013) define al ciclo hidrológico como “una sucesión de etapas por las cuales pasa el agua desde la atmósfera hacia la Tierra y en su regreso a la atmósfera”. En la ilustración 4 se indican las diversas etapas del ciclo natural del agua.

Ilustración 4: Ciclo Natural del Agua



Fuente: SEEA-Agua (2013), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura y Organización Meteorológica Mundial, Comparative Hydrology: An Ecology Approach to Land and Water Resources (Paris, UNESCO, 1989).

Si se analiza desde las aguas superficiales y las aguas subterráneas, el insumo natural del agua es la precipitación; una parte de esta precipitación se evapora y retorna a la atmósfera, otra parte se filtra en los suelos y repone las aguas subterráneas y el resto se dirige a los ríos, lagos, embalses y mar. Este proceso se repite hasta que el agua se va evaporando nuevamente desde las tierras y los océanos hacia la atmósfera, para luego caer en la tierra y masas de agua como precipitación (SEEA-Agua, 2013: 100).

Dentro de lo que corresponde a agua interiores, las aguas superficiales comprenden todas las aguas que fluyen por encima de la superficie de los suelos o están almacenadas sobre esta superficie; incluyen depósitos artificiales, lagos, ríos y arroyos, glaciares, nieve y hielo. Las aguas del suelo son las aguas suspendidas en la capa superior del suelo o en la zona de aeración cercana a la superficie del suelo que pueden descargarse hacia la atmósfera por evapotranspiración. Finalmente las aguas subterráneas son aguas que se acumulan, tras atravesar capas porosas, en formaciones subterráneas denominadas acuíferos (Naciones Unidas, 2013).

2.2 Descripción de los Recursos Hídricos en el Ecuador

Según lo establece la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua del Ministerio del Ambiente (MAE, 2011), dentro del esquema de aguas interiores.

El **agua dulce** es el agua con una salinidad igual o inferior a 0,5 ups (unidades prácticas de salinidad). Así dentro de los componentes de agua dulce, el **agua subterránea** es “toda agua del subsuelo, que se encuentra en la zona de saturación (se sitúa debajo del nivel freático donde todos los espacios abiertos están llenos con agua, con una presión igual o mayor que la atmosférica)”.

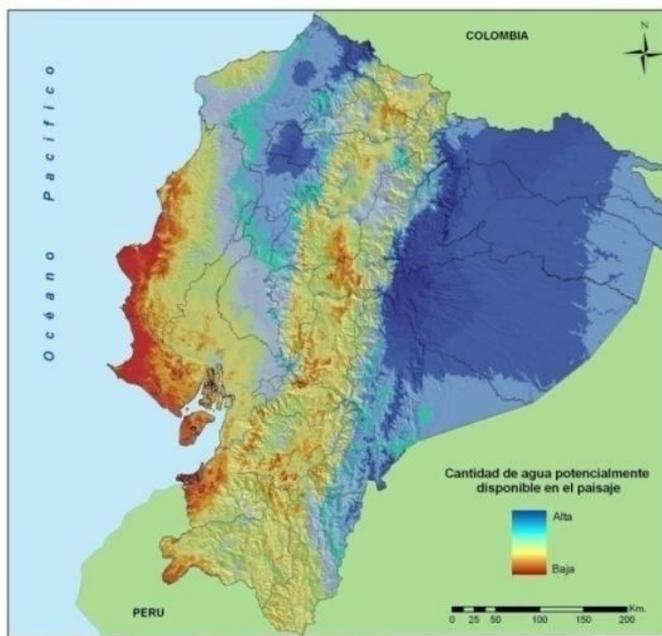
Las **aguas superficiales** son “toda aquella agua que fluye o almacena en la superficie del terreno. Finalmente **el agua para uso público urbano o potable** “es el agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, destinada para el uso y consumo humano, previa potabilización” (MAE, 2011: 287).

Según afirma la CEPAL (Comisión Económica para América Latina, 2011) (2011), el Ecuador presenta un panorama de gran diversidad de recursos hidrológicos y de gran heterogeneidad en la distribución espacial del recurso.

Como se evidencia en el gráfico 1, la Costa es una zona cálida y húmeda con lluvias crecientes de sur a norte, así al sur se vincula con el desierto costanero del norte del Perú; y al norte se relaciona con las lluvias abundantes de la frontera con Colombia. La Sierra, enmarcada en la estructura de los plegamientos andinos, se divide en cuencas de pequeña extensión que dan lugar a pequeñas hoyas hidrográficas que desaguan preferentemente hacia la vertiente oriental y en cuyos fondos se ubican acuíferos subterráneos generalmente de pequeña y mediana dimensión. El descenso brusco de los ríos permite contar con una gran energía potencial que puede ser utilizada en aprovechamientos hidroeléctricos. El Oriente se extiende en una amplia planicie que forma parte de la gran cuenca del río Amazonas, posee abundancia de lluvias, con zonas de inundación y drenaje deficientes (CEPAL, 2011: 9).

El Ecuador presenta dos vertientes principales de agua, la vertiente o cuenca del pacífico, y la vertiente o cuenca amazónica. La vertiente del pacífico se encuentra distribuida en la región costera ocupando el 48% del territorio nacional con un potencial hídrico promedio anual de 61.000 Hm³

Gráfico 1: Distribución del potencial hídrico y la disponibilidad de agua en el Ecuador

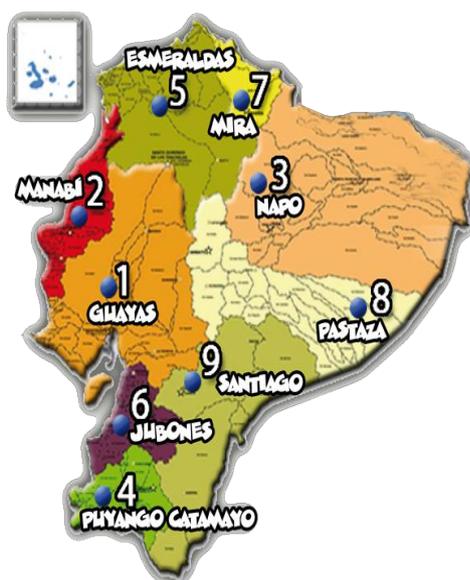


Elaboración: Ecuador. Secretaría Nacional del Agua (2011)
Fuente: Ecuador. Secretaría Nacional del Agua (2011)

En el año 2002, el ex Consejo Nacional de Recursos Hídricos (ahora Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA), congregó un grupo técnico intersectorial de trabajo para que el país cuente con una división hidrográfica en el ámbito de sistemas, cuencas y subcuencas hidrográficas. Según los resultados, en el Ecuador hay un total de 79 cuencas hidrográficas, de las cuales 72 cuencas pertenecen a la vertiente del Océano Pacífico y las restantes 7 a la cuenca amazónica (SENAGUA, 2009: 4). De las 72 cuencas que drenan hacia el Océano Pacífico existen dos que son áreas insulares: Isla Puna y las Islas Galápagos. Así mismo el estudio evidenció que existen 137 subcuencas y aproximadamente 890 microcuencas que aún no están bien definidas.

Para el año 2011, SENAGUA divide al país en 9 demarcaciones hidrográficas para mejorar la administración del agua. Las 9 demarcaciones incluyen a su vez cuencas y microcuencas en un total de 740 unidades hidrográficas (CEPAL, 2011). En el siguiente cuadro 1 y gráfico 2 se muestran las 9 demarcaciones hidrográficas.

Gráfico 2: Demarcaciones Hidrográficas



Fuente: Ecuador. Secretaría Nacional del Agua (2011)
Elaboración: Ecuador. Secretaría Nacional del Agua (2011)

Cuadro 1: Extensión de las Demarcaciones Hidrográficas

No.	Demarcación Hidrográfica	Cantidad de Unidades hidrográficas	Extensión Km²
1	Guayas	419	43.181,86
2	Manabí	57	11.933,39
3	Napo	6	65.206,18
4	Puyango-Catamayo	46	10.859,97
5	Esmeraldas	147	32.078,27
6	Jubones	23	11.409,29
7	Mira	58	6.847,54
8	Pastaza	12	32.154,88
9	Santiago	11	34.445,91
	Galápagos	1	8.225,71
	Total	740	256.370,00

Fuente: Ecuador. Secretaría Nacional del Agua (2011)

Elaboración: Ecuador. Secretaría Nacional del Agua (2011)

3. Importancia del Agua en la economía ecuatoriana.

En el Ecuador, la gestión del recurso hídrico es una tarea prioritaria y permanente que debe realizarse en todo el territorio con miras a racionalizar su conservación y el mejor aprovechamiento. Según lo establece la Constitución del Ecuador (2008) se puede analizar al agua desde cuatro aspectos:

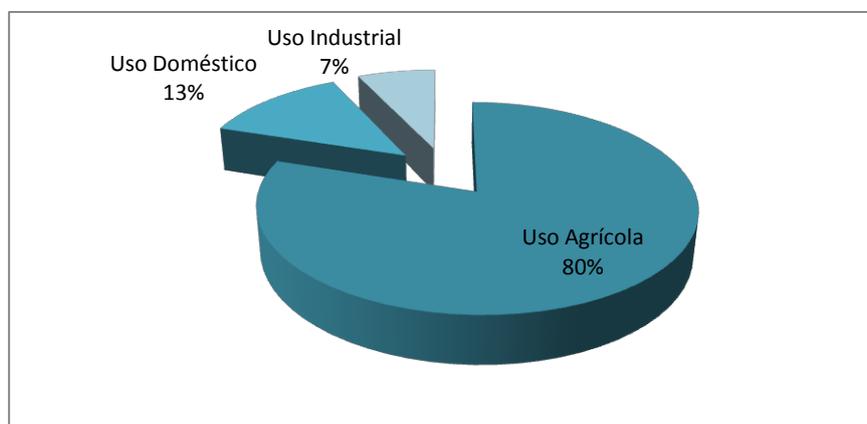
1. El agua como derecho Humano: Todos los ciudadanos tienen el derecho a disponer de agua segura en cantidad y calidad suficiente (art. 3, 12, 15, 32).
2. El agua como recurso estratégico, como soporte de la soberanía alimentaria y del desarrollo sostenible del país (art. 314)
3. El agua como fuente de vida y parte de la naturaleza que tiene derechos (art. 281, 282).
4. El agua como recurso patrimonial: el agua se considera de dominio inalienable e imprescriptible del Estado, y se prohíbe toda forma de privatización del recurso (art. 318, 411).

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 (Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2013) define al agua como un sector estratégico, y establece que: “los sectores estratégicos son aquellos que, por su trascendencia y magnitud, tienen decisiva influencia económica, social, política o ambiental en el país”. Se han catalogado como sectores estratégicos a los que comprometen el uso de recursos naturales no renovables, como hidrocarburos y minerales, y recursos naturales renovables como el agua, la biodiversidad y patrimonio genético.

En base a este contexto, los recursos hídricos en el Ecuador tienen un importante aporte en las actividades económicas y en los hogares. En un primer enfoque el agua es utilizada como consumo intermedio por los sectores productivos, y como consumo final para las actividades de los hogares; y en un segundo enfoque el agua es utilizada como un sumidero de descargas residuales por la economía (análisis que se profundiza en la Cuenta de Flujos). La demanda y uso de los recursos hídricos en el país pueden dividirse en consuntivos y no consuntivos. En los primeros, donde hay un consumo de agua en cantidad o calidad, se incluyen los hogares, las industrias y el regadío para la agricultura. Mientras que los usos no consuntivos son aquellos donde no hay un consumo en cantidad o calidad importante; constan en este grupo la hidroenergía, la navegación, etc (Comisión Económica para América Latina, 2011).

Según la base de datos de concesiones de SENAGUA (2011), en el país los sectores económicos que tienen un mayor uso consuntivo del caudal de agua son: el sector agrícola con el 80% del caudal utilizado, seguido por el uso doméstico con el 13% y las industrias con el 7%, según se presenta el gráfico 5.

Gráfico 3: Distribución de los usos consuntivos de Agua en el Ecuador, año 2011

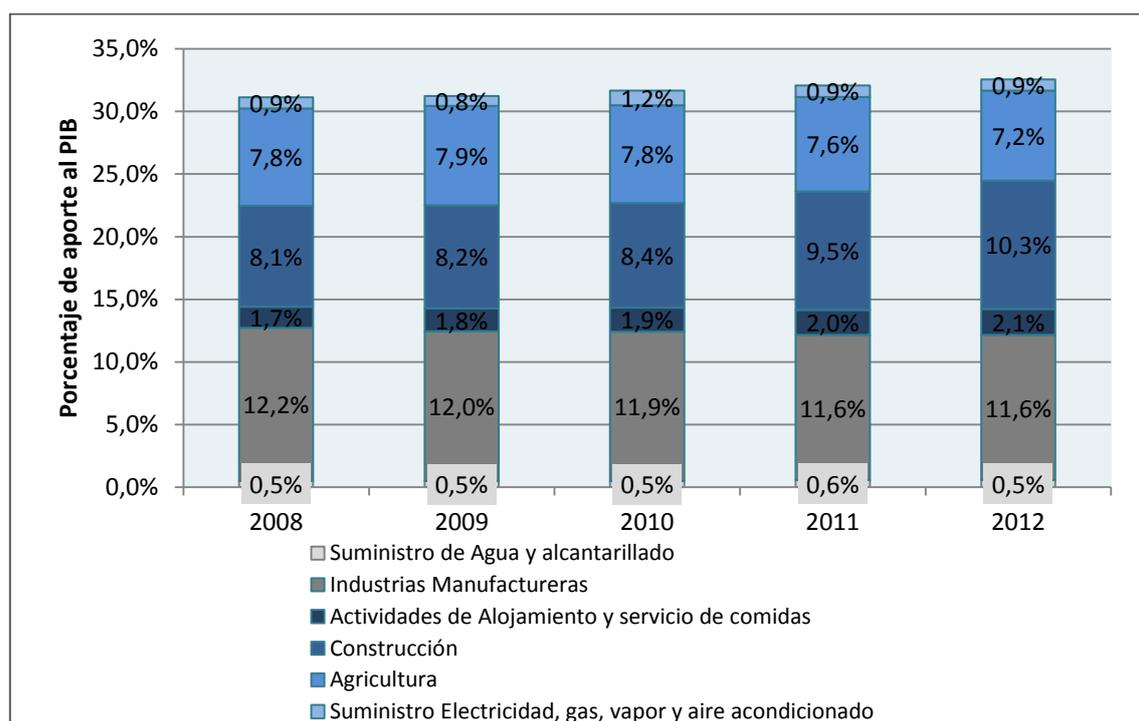


Fuente: Base de Datos de Concesiones. SENAGUA (2011)
Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

En cambio, si se incluye el uso no consuntivo y consuntivo de agua, se tendría la energía hidroeléctrica utiliza el 53% del caudal total, seguido por la agricultura con el 36,8%, los hogares el 6%, y las industrias con el 3,2% (Comisión Económica para América Latina, 2011). A pesar de que las hidroeléctricas sean el sector con mayor uso de agua en el país, su consumo⁶ de agua es mínimo, y no tiene un impacto ambiental en la calidad del agua utilizada, aún así tienen afectaciones en el acceso de agua de las comunidades ribereñas, como afectar a los ecosistemas vecinos.

Desde una perspectiva económica vinculada con la información de extracción de agua, según datos del INEC (2012), los 6 sectores industriales con mayor extracción de agua son: suministro de agua y alcantarillado, industrias manufactureras, actividades de alojamiento y servicio de comidas, la construcción, la agricultura y el suministro de electricidad. Como se presenta en el gráfico 4, en conjunto estas industrias han aportado al PIB en un 32% en el periodo del 2008-2012, según cifras de Banco Central (2013).

Gráfico 4: Aporte al PIB de las 6 Industrias con mayor extracción de agua



Fuente: Cuentas Nacionales publicado 2014, boletín económico anual del 2013 de Banco Central del Ecuador.

Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

⁶ El concepto de consumo de agua remite a la cantidad de agua perdida por la economía durante su uso, en el sentido de que el agua ha ingresado en la economía pero no ha retornado ni a los recursos hídricos ni al mar. El concepto de consumo de agua usado por el SCAE-Agua armoniza con los conceptos hidrológicos, pero difiere del concepto de consumo que figura en las cuentas nacionales, en las cuales se denota así el uso de agua (Naciones Unidas, 2013:54).

La demanda de agua de carácter consuntivo del sector agrícola (80%), es un tema de importante relevancia para el análisis del consumo de agua, debido a que es un sector con afectaciones no solo en la disponibilidad de los recursos hídricos para la población, sino también en la calidad de los mismos, así mismo es importante que el agua extraída por el sector agrícola tenga los requerimientos mínimos de calidad ya que de esto dependerá la producción de los alimentos de consumo interno y la calidad de las exportaciones primarias del país.

Según el Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) de la década de los 80, se determinó a nivel nacional que este sector tiene una demanda media de 12.200 m³/ha/año, tomando en cuenta que el área cultivable del país es de 3,14 millones de hectáreas. Para el año 2011, la subsecretaría de Riego y Drenaje del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) establece que el Ecuador cuenta con infraestructura de riego para 942.000 hectáreas, que equivalen al 30% de la superficie total cultivada, mientras que el 70% restante corresponde a la producción de secano (CEPAL, 2011:14). Según presenta SENAGUA (2011) el agua de riego proviene fundamentalmente de aguas superficiales, que proveen de este recurso aproximadamente el 99% del área regada.

En lo que refiere al acceso de agua para riego, el 86% de los regantes corresponden a pequeñas comunidades que disponen del 13% del caudal total disponible, mientras que el 1% corresponde a haciendas privadas que ocupan el 64% de dicho caudal, demostrando que existe una alta inequidad en la distribución del recurso (Weemaels, 2009). Para la economía del país (gráfico 5), el sector agrícola tiene un aporte al PIB promedio del 7,6% en el periodo 2008-2012, con un valor agregado promedio de 4.415 millones de dólares (Banco Central del Ecuador, 2013).

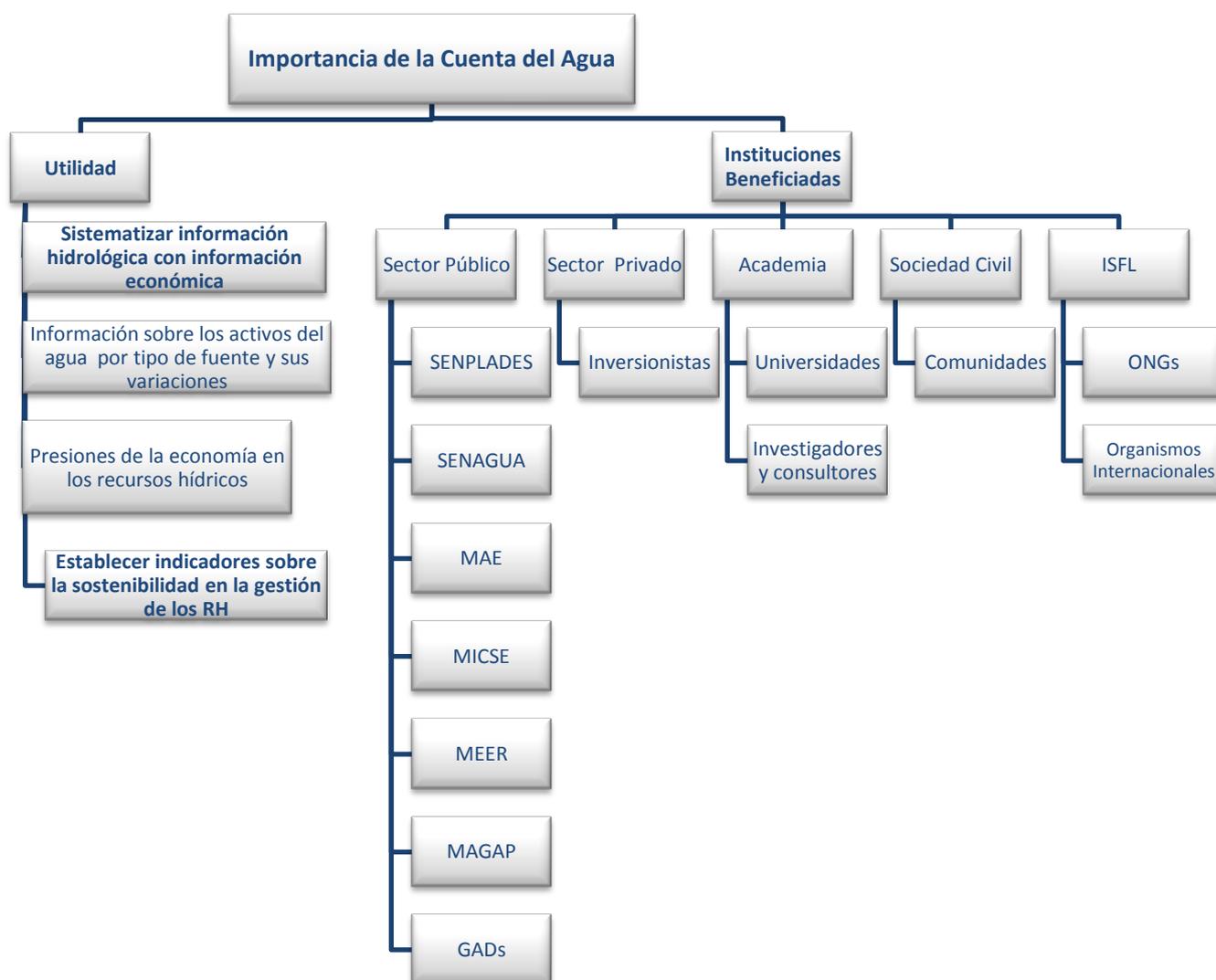
4. Importancia de la Cuenta del Agua para la política pública del país

La exploración metodológica para la Cuenta de Agua se define como un marco inicial que proporciona una descripción detallada de las interrelaciones entre los recursos hídricos y la economía; así como la disponibilidad de agua que tiene el país por tipo de cuenca hidrográfica. Esta información se convierte en un importante insumo para la generación la política pública que permitan garantizar derechos necesarios como: seguridad alimentaria, acceso al agua potable de calidad, insumos para la producción, soberanía de la gestión de los recursos. Además que sea un referente para el monitoreo en la gestión

sostenible de los mismos en cuanto a su distribución, uso agrícola, industrial y como hidroenergía.

Ante esto se presenta un importante desafío para diseñar y poner en marcha instrumentos de política pública dirigidos a actores sociales, de gobierno y sector privado, que permitan gestionar el uso de estos recursos para el beneficio y desarrollo del país sin afectar a los equilibrios ecosistémicos de las cuencas hidrográficas y terrestres. En la ilustración 6 se presentan las principales utilidades y potenciales usuarios de esta cuenta.

Ilustración 5: Importancia de la cuenta de Petróleo y Gas Natural

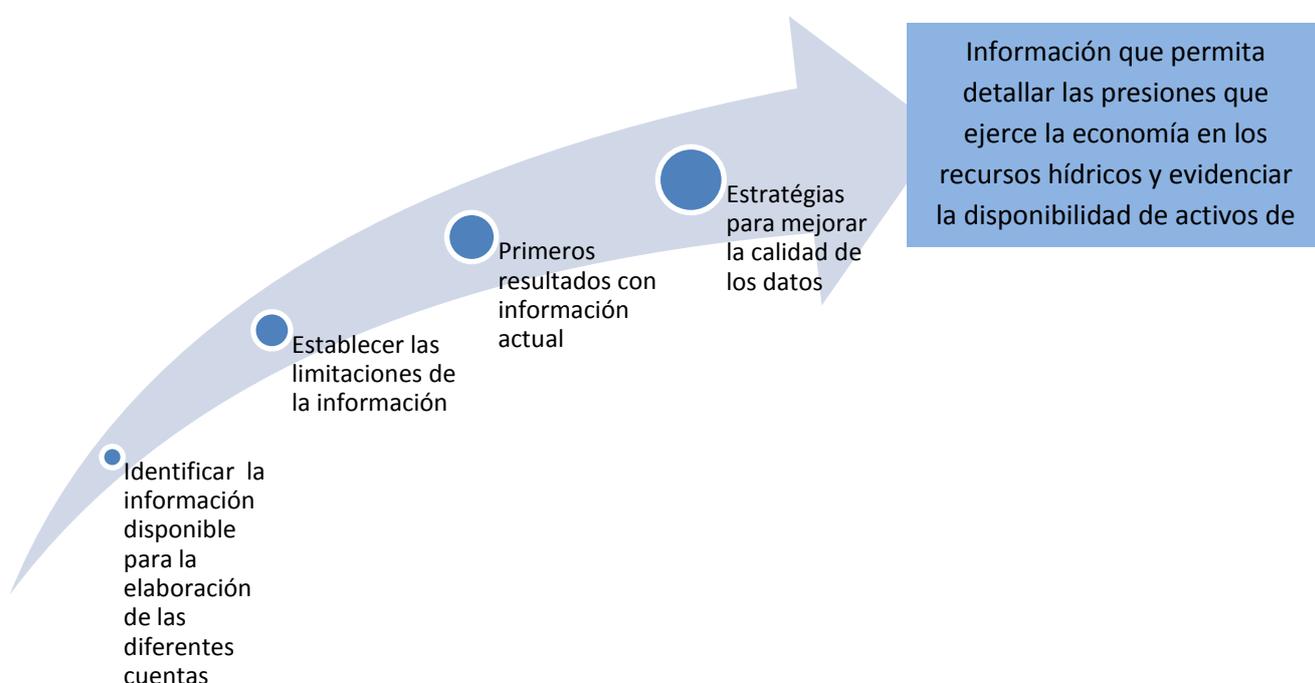


Fuente: Cuenta de agua para el Ecuador, exploración inicial. Ministerio del Ambiente.
 Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

5. Exploración metodológica para la elaboración de la cuenta del Agua dentro del Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional-SCAN

El Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) en conjunto con el apoyo de SENAGUA, ha iniciado un proceso de exploración para la elaboración de las cuentas de activos y flujos que plantea el SEEA-Agua en el Ecuador, por lo que el SCAN dentro de este proceso exploratorio, ha definido los siguientes objetivos (ilustración 5) con el fin de evaluar la información hidrológica que dispone el país, establecer las limitaciones de la información, presentación de información preliminar por tipo de cuenta, y estrategias para mejorar la calidad de los datos.

Ilustración 6: Objetivos del SCAN dentro del proceso exploratorio para la elaboración de las cuentas del agua.



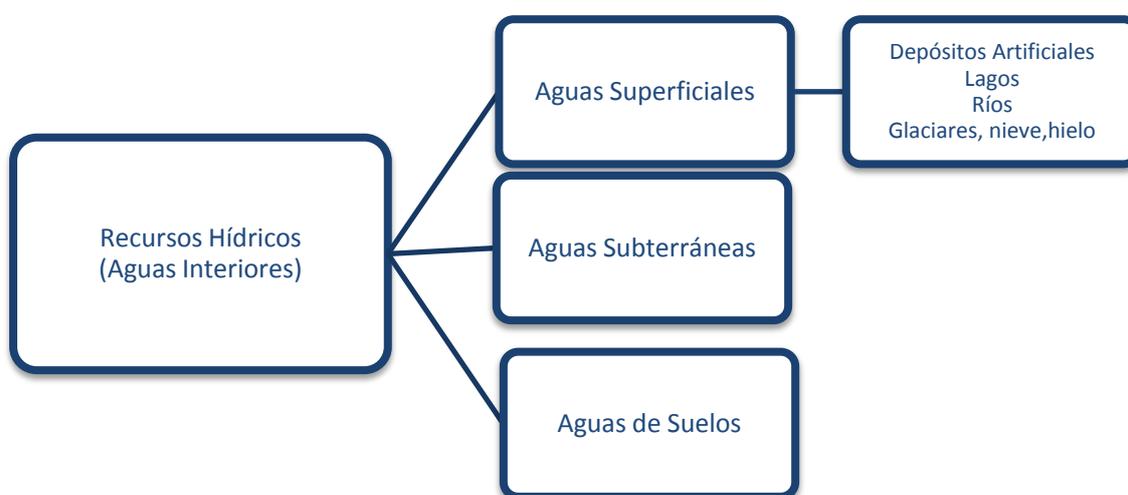
Elaboración: Equipo Técnico Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

5.1. Exploración metodológica de la cuenta de activos

Según el SEEA-Agua (2013), en la cuenta de activos se vincula la información sobre extracción y descarga de agua, con la información sobre los stocks de agua, lo cual permite observar las variaciones de los stocks debido a causas naturales (precipitación, evaporación, evapotranspiración, escorrentía) y por causas de las actividades económicas (Naciones Unidas, 2013: 100).

A diferencia de otros recursos naturales, como los bosques o recursos energéticos y minerales los cuales están sujetos a cambios naturales lentos; el agua está en continuo movimiento debido a procesos de evaporación, precipitación, escorrentía, corrientes hacia el mar, etc; los cuales son fenómenos propios del ciclo del agua y son parte de los cambios que tienen las cuencas hidrográficas (Naciones Unidas, 2013). En este sentido el SEEA-Agua (2013) ha clasificado a los activos del agua de la siguiente manera:

Ilustración 7: Alcance de los Activos de agua



Fuente: SEEA-Agua 2013

Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

La cuenta de activos de agua se focaliza en la información cuantitativa de la disponibilidad de agua de un país, la parte correspondiente a la calidad de los cuerpos de agua se lo analiza en la cuenta de calidad de agua, la cual para la exploración metodológica del SCAN aún no es abordada debido a que no se dispone de información completa de la cuenta de activos. Así mismo realizar una valoración de activos de agua (como se valora a los activos de petróleo y forestal maderable) no es posible, ya que hasta el momento no existen métodos estandarizados para determinar el valor económico del agua (Naciones Unidas, 2013).

La información de la cuenta de activos de agua se sintetiza a través de la elaboración de un balance (similar a los balances de los activos de petróleo y forestal maderable) con la siguiente información:

- I. Stocks de apertura al inicio de año, y de cierre al final de año
- II. Aumentos en los stocks, que abarca aguas descargadas por las actividades humanas, y los debidos a causas naturales como precipitación y flujos de afluentes.
- III. Disminuciones en los stocks, que incluye el agua extraída por las actividades humanas, y aquellas disminuciones por causas naturales como evaporación, evapotranspiración y flujos de efluentes.

Es decir que para el cálculo del balance de stocks de agua de todas las cuencas hidrográficas del país al cierre se debe cumplir la siguiente fórmula:

$$\sum SAC_h = SAA_h + INC_h - DIS_h \quad (5.1)$$

Donde:

SAC_t = Stocks de agua al cierre de la cuenca h

SAA_t = Stocks de agua a la apertura de la cuenca h

INC_t = Incrementos en los stocks de la cuenca h

DIS_t = Disminuciones en los stocks de la cuenca h

En la tabla 1 se presenta el esquema estándar para la cuenta de activos de agua, la cual debe ser llenada según la disponibilidad de datos que tenga el país. En las columnas se indican los recursos hídricos según la clasificación de activos; y las filas indican el nivel de los stocks de agua y sus variaciones causadas por las actividades económicas o fenómenos naturales. En la tabla 2 se presentan las definiciones de correspondientes de las variaciones de los stocks de agua en un periodo contable para una mejor comprensión.

Cuadro 2: Balance de activos de agua (millones de metros cúbicos)

	Unidades en m ³						
	Aguas superficiales				Agua subterránea	Agua del suelo	Total
	Embalses	Lagos	Ríos	Nieve, hielo y glaciares			
Reservas de apertura							
1. Incremento en las reservas							
1.1 Retornos de la economía							
1.2 Precipitación							
1.3 Entradas:							
<i>De territorios aguas arriba</i>							
<i>De otros recursos en el territorio</i>							
2. Disminución de las reservas							
2.1 Extracción							
2.2 Evaporación/Evapotranspiración efectiva							
2.3 Salidas:							
<i>A territorios aguas abajo</i>							
<i>Al mar</i>							
<i>A otros recursos en el territorio</i>							
3. Otros cambios en el volumen							
Reservas al cierre							

Fuente: SEEA-Agua, Naciones Unidas 2013
 Elaboración: Naciones Unidas 2013

Cuadro 3 Definiciones de los aumentos y disminuciones de los stocks de recursos hídricos.

Aumentos en los stocks	
Retornos	Reflejan el volumen total de agua devuelta por la economía hacia las aguas interiores. Los retornos pueden desglosarse por tipo de agua devuelta, por ejemplo, aguas de riego, o aguas de desecho, con o sin tratamiento
Precipitación	Es el volumen de aguas atmosféricas (lluvia, nieve, granizo, etc.) que caen sobre el territorio de referencia antes de que haya evapotranspiración. Se supone que el agua llegará hasta los acuíferos después de pasar a través de agua del suelo o aguas superficiales; por ende, en las cuentas de activos no figura la precipitación en las aguas subterráneas.
Flujos afluentes	Reflejan la cantidad de agua que discurre hacia los recursos Hídricos y se desglosan en función de su origen, como: desde otros territorios; y desde otros recursos hídricos dentro del mismo territorio.

Disminuciones de los stocks	
Extracción	Cantidad de agua retirada de cualquier recurso hídrico, permanentemente o transitoriamente. Dados los grandes volúmenes de agua extraída para generar hidroenergía, es aconsejable individualizar por separado las extracciones realizadas por una central de energía, y el agua devuelta desde la central.
Evaporación/evapotranspiración efectiva	La evaporación indica la cantidad de agua evaporada desde ríos, lagos y depósitos artificiales. La evapotranspiración denota la cantidad de agua transferida desde los suelos hacia la atmósfera debido a la evaporación y transpiración por la vegetación.
Flujos efluentes	Cantidad de agua que sale de los recursos hídricos. Estos efluentes se desglosan en función del destino de los flujos, es decir: hacia otros recursos hídricos dentro del territorio; hacia otros territorio; y hacia el mar.
Otros cambios	Incluyen todas las variaciones en los stocks de agua que no se clasifican en otro lugar del cuadro

Fuente: SEEA-Agua, Naciones Unidas 2013

Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

La medición de los activos de agua se lo realiza con diferentes técnicas de medición, incluyendo desde estimaciones con modelamientos, hasta la utilización de equipos hidrométricos para este fin. En el caso del país las instituciones encargadas en generar y construir esta información son SENAGUA⁷ y el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), que según la CEPAL (2011) en el análisis para la Matriz de “Recomendaciones Internacionales para la Estadística del Agua (RIEA) en el Ecuador”; existe la siguiente información en cuanto a los stocks de agua en el país.

- Existe información heterogénea sobre niveles de agua en presas, lagos y ríos.
- Sobre humedales existe solamente información estimada.
- Sobre nieve y glaciares existen recientes mediciones obtenidas como resultado de investigaciones de un proyecto regional sobre Cambio Climático.
- Sobre aguas subterráneas, se cuenta con datos puntuales de caracterización del recurso subterráneo en alrededor de 10 acuíferos identificados. Para seguir un ordenamiento pendiente a la evaluación de los acuíferos de interés y del potencial subterráneo, se ha iniciado con el inventario de puntos de agua, complementación del mapa geológico a escala 1:100000 y elaboración de un mapa hidrogeológico a escala 1:250000.

⁷ Según decreto ejecutivo, SENAGUA es la institución oficial encargada de la rectoría y gestión pública de los recursos hídricos del país.

Según el informe de la CEPAL (2011) la información hidroclimatológica no ha sido ni oportuna ni confiable. Se estimaba que sólo un 40% de la información existente es confiable. Al no tener existir información confiable y desagregada para la elaboración de los balances de los stocks de agua del país, se continua con una exploración que presenta datos provisionales.

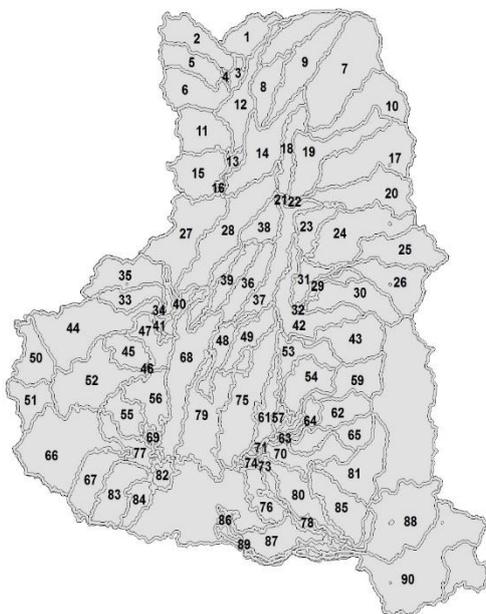
La Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), ha cobrado vital importancia para la articulación de la información de recursos naturales del país, dando coherencia e identificando los vacíos en la gestión de la información de todos los componentes ambientales. Paralelamente al desarrollo de instrumentos de planificación de País, se están estableciendo las bases para la conformación del Sistema Nacional de Información (SNI) (CEPAL, 2011,38). En este contexto SENPLADES ha comenzado a agrupar y generar información referente a la oferta y demanda de agua, disponibilidad de agua en las cuencas hidrográficas del país; que en conjunto con el proyecto SCAN y SENAGUA se ha compartido información oficial y provisional sobre la estadística del agua en el país.

Como resultado de esta cooperación técnica, se han obtenido resultados provisionales importantes en cuanto a la estimación del balance hídrico de la cuenca del Guayas para el año 2010 realizado por el Msc. Calos Zuleta de SENPLADES. El cálculo utiliza información hidrológica, geográfica y climática propia de la cuenca del Guayas a nivel desagregado por microcuencas, y se modela utilizando el software hidrológico Soil Water Assessment Tool ⁸(SWAT) para obtener datos sobre el caudal en m³/s, evapotranspiración, agua en el suelo y sedimentos en suspensión (Zuleta, 2014).

En el gráfico 5 se muestra la división por microcuencas del la Cuenca del Guayas, a ser analizadas.

⁸ El SWAT fue desarrollado por el Dr. Jeff Arnold para el USDA y el Servicio Agrícola de Investigación de los Estados Unidos; con el fin de predecir el impacto de las prácticas de manejo del suelo en el agua. El modelo está basado en integrar ecuaciones de regresión para describir la relación entre variables de entrada y salida, y requiere de información específica sobre el clima y tiempo, propiedades de suelos, topografía, vegetación, y prácticas de manejo de la tierra que acontecen en la cuencas analizadas (**S. Netsch, 2005**).

Gráfico 5: División por microcuencas de la Cuenca del Guayas



Fuente: Zuleta, 2014
Elaboración: Zuleta, 2014.

5.2. Limitaciones de la información para la cuenta de activos

El SCAN ha identificado las siguientes limitaciones:

El problema más grave que tiene el país, en cuanto a información de activos de agua por cuenca es su confiabilidad.

Información sobre el recurso hídrico es incompleta y, en algunos casos, desactualizada.

Deficiencia en la recolección de datos del recurso subterráneo y superficial.

La información hidrometeoro lógica se ha visto interrumpida, por el daño a equipos de medición y a las instalaciones.

5.3. Exploración Metodológica para la Cuenta de Flujos

Las tablas de oferta-utilización del agua describen los flujos del agua en unidades físicas dentro de la economía y entre el ambiente y la economía. Estas cuentas hacen el seguimiento del agua extraída por las unidades económicas; el uso, consumo y descargas que realiza la economía hacia los recursos hídricos (Naciones Unidas, 2012).

La compilación de información en términos físicos de la oferta y la utilización del agua permiten a) evidenciar y monitorear la presión que los distintos sectores económicos ejercen sobre la cantidad del recurso del agua b) la identificación del sector económico responsable de la captación de agua y la descarga en los recursos hídricos y c) la evaluación de opciones alternativas para reducir la presión en el agua (Naciones Unidas, 2012).

Dentro del análisis oferta-utilización, se evidencian tres tipos de flujos a) flujos del ambiente a la economía; b) flujos dentro de la economía; y c) flujos de la economía al ambiente. El origen de cada tipo de flujo (oferta) y su destino (utilización) también pueden ser identificados mediante esta herramienta. Las tablas están estructuradas de tal manera, que la oferta sea igual a la utilización y el principio contable se cumpla (Naciones Unidas, 2012).

Flujos desde el ambiente a la economía: El flujo desde el ambiente hacia la economía involucra la sustracción de agua desde el ambiente por parte de las diferentes unidades económicas en el territorio de referencia por las actividades de consumo y de producción. El agua es sustraída del sistema de aguas interiores, el cual incluye a las aguas superficiales; las subterráneas; de suelo y de otras fuentes, donde se encuentra el agua obtenida de la precipitación y aquella obtenida del mar para desalar y sin desalar. En este sentido, se entiende que el oferente es el medio ambiente y el consumidor es la economía (Naciones Unidas, 2012).

El agua sustraída puede ser utilizada por la unidad económica que la sustrajo o por otra actividad económica; la primera es llamada “extracción para uso propio”, mientras que la segunda es llamada “extracción para distribución” en donde la actividad que extrae el agua suele darle tratamiento al mismo antes de distribuir a otras unidades económicas (Naciones Unidas, 2012). . En el caso ecuatoriano, la unidad económica encargada de dicha distribución es la de “suministro de agua” correspondiente a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) E36.

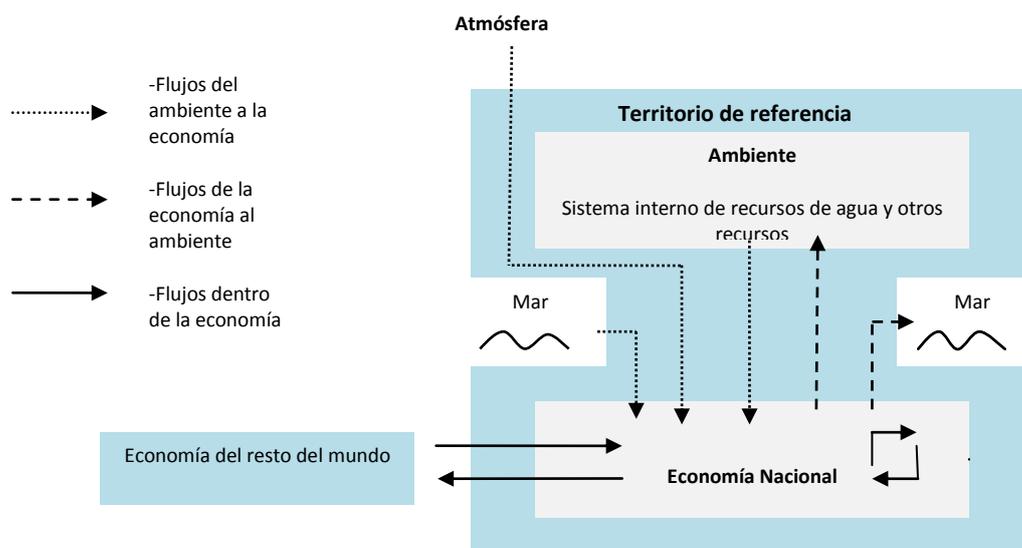
Flujos dentro de la economía: Los flujos que se dan dentro de la economía involucran los intercambios de este recurso entre las distintas unidades económicas. Estos se dan normalmente por medio de tuberías, sin embargo los intercambios realizados por otro tipo de medios no son excluidos. En este caso, la unidad económica que distribuye al resto es la oferente, y aquella que recibe el agua, es la unidad demandante o aquella que utiliza el agua. En estos flujos solo se registra el agua que está siendo distribuida a otras unidades y no aquella agua que está siendo extraída desde el ambiente (Naciones Unidas, 2012).

La tabla de uso de los flujos dentro de la economía muestra el destino de estos flujos; el agua puede ser utilizada por las industrias para producir bienes y servicios (consumo intermedio) y por los hogares (consumo final) o por el resto del mundo (exportaciones) (Naciones Unidas, 2012).

Flujos desde la economía hacia el ambiente: Estos flujos consisten en las descargas de agua que realiza la economía hacia el medio ambiente. En este sentido, el oferente es el agente económico responsable de las descargas y el demandante o usuario es el ambiente. Se asume que el ambiente usa la totalidad de agua que es descargada por las distintas unidades económicas; por lo tanto, la oferta será igual que la demanda.

Se debe tener en cuenta que una parte del agua extraída no se registrará en las descargas de agua sino que será registrada como consumo; el consumo engloba el agua que remane en los procesos productivos, así como el agua ingerida por las personas, aquella agua que se ha evaporado en su transcurso de redistribución, pérdidas por fugas en las tuberías u otras razones; sin embargo estas regresan igual al ambiente y por lo tanto este consumo será sumado al agua ofertada por parte de la economía para cumplir el principio de igualdad entre oferta y utilización. En el gráfico 6 se puede observar el comportamiento de todos los flujos que han sido mencionados anteriormente y que serán evidenciados en la TOU.

Gráfico 6: Flujos evidenciados en la Tabla Física de Oferta y Utilización



Fuente: SEEA-Agua 2013

Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

5.4. El cálculo del recurso

Para el cálculo de la tabla física de oferta y utilización se utilizó la Información Ambiental Económica en Empresas 2012 realizada por el INEC. En esta encuesta, el capítulo VI está dedicado al recurso agua y brinda información sobre la cantidad de agua utilizada por los distintos sectores de la economía (exceptuando los correspondientes a las actividades de agricultura, pesca y ganadería CIIU A).

Es importante recalcar que la información dada para las empresas correspondientes a la distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos (CIIU E), por presentar información inconsistente, se procedió a obtener esta información por medio de la encuesta realizada a los GADs.

Esta encuesta abarca a 2023 empresas y se utiliza el factor de expansión proveído por el INEC con el fin de que la muestra sea significativa, dando un total de 5304 observaciones. Sin embargo, al analizar los datos proveídos por las distintas empresas, se determinó que 17 empresas presentaban información inconsistente sobre su demanda y descargas de agua por lo que fueron excluidas del análisis.

La información tomada para la tabla de uso del recurso, ya se encuentra de manera anual por lo que no se necesitó de cálculos adicionales. El total de la utilización de agua se lo puede resumir de la siguiente manera:

$$\sum VCA_{ef} \quad (5.2)$$

Donde:

VCA= Volumen de agua captada

e= código de la empresa

f= aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas de mar para desalación, aguas de mar no desaladas y otras fuentes.

En cuanto a la información para la tabla de oferta, se lo realizó con un tratamiento diferente, pues la información fue levantada con datos diarios, por lo que a estos se los multiplicó por el número de días al año que hubo vertido efectivo de aguas residuales y se sumó la información de aguas tratadas y no tratadas, dado que en la metodología del SEEA no se plantea dicha clasificación en las tablas de oferta-utilización:

$$\sum VAAV_{ef} = (VAVTD_f + VAVNTD_f) * NDA_e \quad (5.3)$$

Donde:

VAVA= Volumen anual de agua vertida por la empresa *e* en la fuente *f*

VAVTD= Volumen diario de agua tratada vertida en la fuente *f* por la empresa *e*

VAVNTD= Volumen diario de agua no tratada vertida en la fuente *f* por la empresa *e*

NDA= Número de días al año de vertido efectivo por la empresa *e*

e= Código de empresa encuestada

f= red pública de alcantarillado, mar, cauce fluvial u otros medios receptores.

La suma de los volúmenes de agua vertida por las distintas empresas y a las distintas fuentes resulta en el total de la oferta de aguas residuales. Posteriormente las empresas fueron agrupadas por el código CIIU correspondiente a sus actividades, con el fin de realizar la tabla oferta-utilización con una estructura similar a la de Cuentas Nacionales.

Es importante destacar que la información provista sobre las descargas de agua no fue obtenida con respaldo de registros, por lo que existió problemas de corroboración de datos con información internacional que sugiere ya factores de consumo para este tipo de industrias. Teniendo en cuenta que se sabía de la inexistencia de registros sobre las descargas de agua, se procedió a aplicar los factores de consumo provistos por la CEPAL y que se basan en la Encuesta Geológica de Estados Unidos (USGS) (2007), esto para el caso de hogares, industrias manufactureras y suministro de electricidad (cuadro 2). Al aplicar el factor de consumo, se obtuvo nuevos datos en cuanto a las descargas de agua y consumo tanto de industrias como de hogares debido a la inconsistencia de los datos. Es importante tener en cuenta que el consumo es la resta entre el total de agua utilizada menos el total de aguas vertidas.

Cuadro 4: Coeficientes de consumo de agua

Tipo de uso del agua	Coeficiente de consumo de agua
Hogares	20%
Agricultura	60% - 80%
Manufactura	10% - 15%
Termoelectricidad	1% - 5%
Hidroelectricidad	0%

Fuente: Basado en la Encuesta Geológica de Estados Unidos (USGS).- Coeficientes de consumo de agua para la región de los Grandes Lagos y lugares climáticamente similares.-2007 <http://pubs.usgs.gov/sir/2007/5197/>.

Elaboración: Tomado de CEPAL (2011), recuperado el 23 de septiembre de 2014, de <http://www.cepal.org/deype/noticias/noticias/6/44576/10-Coeficientes-consumo-aguaV2.pdf>

En el caso del CIU I, correspondiente a las actividades de alojamiento y de servicios de comida, se aplicó el mismo factor de consumo aplicado para los hogares, dada la inexistencia de factor de consumo para este tipo de actividades y teniendo en cuenta la similitud existente entre las actividades que se realizan en los hogares y en los establecimientos de alojamiento y servicios de comida.

Una vez establecido el total de aguas vertidas por las distintas industrias, se hizo la división entre el agua destinada al alcantarillado, que son registradas en la cuenta de aguas residuales de alcantarillado y aquellas destinadas a las aguas superficiales y otras fuentes, teniendo en cuenta el dato proveído por el censo poblacional realizado en el 2010 que establece que, a nivel nacional, el alcantarillado tiene una cobertura del 54%.

5.5. Limitaciones de la información para la cuenta de flujos

Una vez analizada la Información Ambiental Económica en Empresas Privadas y GAD's 2012 se determina que existen algunas limitaciones en cuanto a la calidad de los datos, se determina que dicho problema es por registros parciales de la utilización del agua. Además se encuentra que la mayoría de empresas encuestadas responde no tener registro alguno sobre la extracción y descargas del agua, lo que causa problemas de fiabilidad en la información entregada por dichas empresas. Cabe recalcar, que la muestra de empresas tomada para esta encuesta no toma en cuenta a las empresas públicas, por lo que su oferta y utilización no se puede ver reflejada en las tablas que el presente documento muestra.

Aún así a pesar de las limitaciones de las encuestas analizadas, los avances del país en la calidad de esta información se verán reflejadas en los resultados de las encuestas para el año 2013, donde el INEC propuso estrategias para mejorar la validez de los datos, lo que supone evitar los problemas antes descritos; además supone la inclusión de las empresas públicas con todo el sector industrial encuestado.

A pesar de que esta información no pueda ser tomada como un dato representativo y oficial, constituye una aproximación de los flujos de los recursos hídricos con la economía del país. Esto incentiva a que el país elabore estándares y reglamentos para que empresas y GADs mantengan información periódica del uso del agua y se mejore la estadística de este recurso que es de vital importancia para la planificación del país.

6. Cuenta de Activos de Agua de la Cuenca Hidrográfica del Guayas

Según Tapia (2012) la cuenca del Río Guayas se ubica entre las provincias de Los Ríos, Guayas, Cotopaxi, Bolívar, Manabá, Cañar, Chimborazo y Santo Domingo de los Tsachilas. Al norte limita con la cuenca del Río Esmeraldas; al sur con las cuencas de Zapotal, Taura, Cañar y Santiago; al este con las cuencas de los Ríos Esmeraldas y Pastaza; y al oeste con las cuencas de Jama, Chone, Portoviejo y Jipijapa. Debido a la buena calidad de los suelos, esta cuenca es considerada como el "mayor centro de producción de bienes agropecuarios a nivel nacional, tanto para la producción interna, como para la externa". En este lugar se desarrollan diferentes actividades productivas como: agricultura, ganadería, silvicultura, acuicultura, pesca, piladoras de arroz, fábricas de alimentos balanceados, procesamiento de café y cacao, empacadoras de frutas,

empacadoras de camarón, e industrias dedicadas a la producción de abonos orgánicos y químicos (Tapia, 2011: 52).

Según datos que presenta Tapia (2011), esta cuenca tiene un área aproximada de 34.500 Km², lo que corresponde al 12,5% del territorio nacional, además se estima que el 39% de la población nacional habita en el territorio de esta cuenca, por lo que es considerada como una zona de gran movimiento comercial.

En cuanto a sus características hidrográficas, esta cuenca pertenece a la vertiente del Pacífico, la mayor parte de las lluvias ocurren entre diciembre y mayo, siendo sus principales afluentes los ríos Daule, Babahoyo y el Guayas (Barros, 2009:10). Gracias a la información elaborada por Zuleta (2014), se presenta la cuenta de activos de agua para la Cuenca Hidrográfica del Guayas en el año 2010; la cual está conformada por 90 microcuencas, con resultados de aguas superficiales y de agua de suelo.

Cuadro 5: Activos de agua, Cuenca Hidrográfica del Guayas

Año 2010	m3 por segundo		
	Aguas superficiales	Agua del Suelo	Suma
	Ríos		
Stocks de agua de la Cuenca Hidrográfica del Guayas	181.124	236.349	417.474

Fuente: Zuleta, 2014

Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

Se observa que en lo que respecta a aguas superficiales, la cuenca del Guayas posee un caudal de 181.124 m³ /s conformado por las 90 microcuencas, de igual forma las aguas en el suelo suman un total de 236.349 m³/s; lo que resulta en un total de 417.474 m³/s sin tomar en cuenta a las aguas subterráneas y embalses que se encuentran en la cuenca.

La información presentada, evidencia la carencia de estadística que tiene el país en cuanto a la disponibilidad de agua. Estos resultados proponen urgentemente diferentes propuestas de política para la creación de estudios y proyectos en la SENAGUA, en los cuales se presente en el futuro la información necesaria para un monitoreo de los stocks de recursos hídricos que dispone el país.

7. Cuenta de Flujos de Agua

Los cuadros 6 y 7 muestran la estructura y resultados de las tablas oferta y utilización del agua en unidades físicas. En la tabla utilización se evidencia los flujos desde el ambiente a la economía, es decir aquello que las unidades económicas extraen del ambiente; así como también los flujos que ocurren dentro de la economía. Toda el agua extraída puede estar destinada para uso propio o para distribución, la demanda o utilización de agua desde otras unidades económicas se evidenciará en “agua potable” o “agua reciclada”.

La tabla oferta, por su lado, muestra las descargas de aguas tratadas y no tratadas que son vertidas a las diferentes fuentes realizadas por las distintas unidades económicas. El consumo corresponde a la resta del total de utilización menos el total de aguas vertidas.

Cuadro 6: Tabla de utilización de agua (física)

m3/año	Unidades físicas											Total
	Industrias (por categorías de la CIU)										Hogares	
	Explotación de minas y canteras	Industrias manufactureras	Suministro de electricidad	Suministro de agua	Evacuación de aguas residuales	Construcción	Transporte y almacenamiento	Alojamiento y servicio de comidas	Información y comunicación	Actividades de atención a la salud humana		
1. Total extracción (=1.a+1.b= 1.i+1.ii)	4,527,751	109,311,694	1,880,167,920	1,550,800,594		1,320,089	1,419,195	48,965,790	5,451	526,260	0	3,597,044,744
1.a. Para uso propio	4,527,751	109,311,694	1,880,167,920	323,402,178		1,320,089	1,419,195	48,965,790	5,451	526,260	0	2,369,646,328
1.b. Para distribución				1,227,135,760								1,227,135,760
1.i. De recursos hídricos:	4,504,243	36,400,000	1,880,044,734	1,550,537,938		1,295,737	1,397,179	265,790	1,620	375,760	0	3,474,823,001
1.i.1. Agua superficial	2,915,987	23,700,000	1,880,000,000	815,708,053		1,268,662	1,397,179	170,644	0	375,760		2,725,536,286
1.i.2. Agua subterránea	1,588,256	12,700,000	44,734	734,829,885		27,075	0	95,146	1,620	0		749,286,715
1.i.3. Agua del suelo												0
1.ii. De precipitación y otras fuentes	23,508	69,700,000	123,186	262,656		24,352	22,016	48,700,000	3,831	150500.4		119,010,049
1.ii.2. Extraída del mar	0	3,211,694	0	0		0	0	0	0	0		3,211,694
En la economía												0
2. Uso de agua recibida de otras unidades económicas	106,689	41,500,000	178,868	0	451,276,564	9,730,515	1,018,675	6,545,410	1,017,744	3,625,026	804,830,286	1,319,829,777
2.a Agua potable	106,689	41,500,000	178,868			9,730,515	1,018,675	6,545,410	1,017,744	3,625,026	804,830,286	868,553,213
2.b. Agua reciclada												0
2.c. Evacuación de aguas residuales					451,276,564							451,276,564
3. Total de agua utilizada (= 1+2)	4,634,440	150,811,694	1,880,346,788	1,550,800,594	451,276,564	11,050,604	2,437,870	55,511,200	1,023,195	4,151,286	804,830,286	4,916,874,521

Fuente: SEEA-Agua 2013

Elaboración: Equipo técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE)

Cuadro 7: Tabla Oferta de agua (física)

m3/año	Unidades físicas											
	Industrias (por categorías de la CIU)										Hogares	Total
	Explotación de minas y canteras	Industrias manufactureras	Suministro de electricidad	Suministro de agua	Evacuación de aguas residuales	Construcción	Transporte y almacenamiento	Alojamiento y servicio de comidas	Información y comunicación	Actividades de atención a la salud humana		
En la economía												
4. Suministro de agua a otras unidades económicas de las cuales:	2,277,364	71,258,525	8,468	868,553,213	0	4,767	0	23,980,838	0	35,221	345,111,227	1,311,229,623
4.a. Agua reciclada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.b. Aguas residuales de alcantarillado	2,277,364	71,258,525	8,468	0	0	4,767	0	23,980,838	0	35,221	345,111,227	442,676,410
Al medio ambiente												
5. Retornos totales (= 5.a+5.b)	1,939,977	60,701,707	1,870,936,586	617,777,071	451,276,564	92,098	48,180	20,428,122	0	0	298,753,002	3,321,953,307
5.a. A los recursos hídricos	1,876,031	60,266,410	1,870,936,586	518,932,739	425,607,286	91,884	0	20,428,122	0	0	298,753,002	3,196,892,060
5.a.1. Aguas superficiales	1,876,031	58,943,016	1,870,936,586	518,932,739	422,483,037	91,884	0	20,428,122	0	0	298,753,002	3,192,444,417
5.a.2. Aguas subterráneas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua de mar	0	1,323,394	0	0	3,124,249	0	0	0	0	0	0	4,447,643
5.b. A otras fuentes	63,946	435,297	0	98,844,331	25,669,278	214	48,180	0	0	0	0	125,061,246
6. Suministro total de agua (= 4+5)	4,217,341	131,960,232	1,870,945,054	1,486,330,284	451,276,564	96,865	48,180	44,408,960	0	35,221	64,386,4229	4,633,182,930
7. Consumo(3-6)	417,100	18,851,462	9,401,734	64,470,311	0	10,953,739	2,389,690	11,102,240	1,023,195	4,116,066	160,966,057	283,691,594

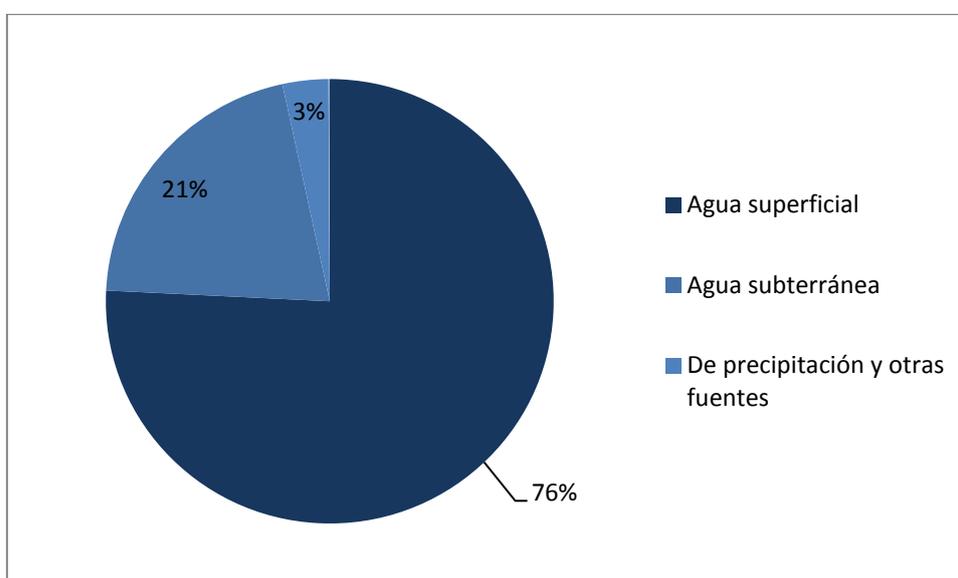
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas y censos

Elaboración: Equipo técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE)

Como se puede observar en el cuadro 6, el mayor porcentaje de agua demandada corresponde al agua potable, que se encuentra registrada en la demanda de agua recibida desde otras unidades económicas, dado que la industria con CIU E-36 es la encargada de redistribuir el agua captada desde el ambiente (recursos hídricos).

En el gráfico 7, se puede observar que las principales fuentes directas de captación de agua es el agua superficial (76%), que se refiere a los ríos, lagos, depósitos artificiales de agua, arroyos, glaciares, nieve y hielo (Naciones Unidas, 2012). La segunda fuente de captación más importante son las aguas subterráneas, que provee el 21% del total de agua demandada y que se refiere a los acuíferos.

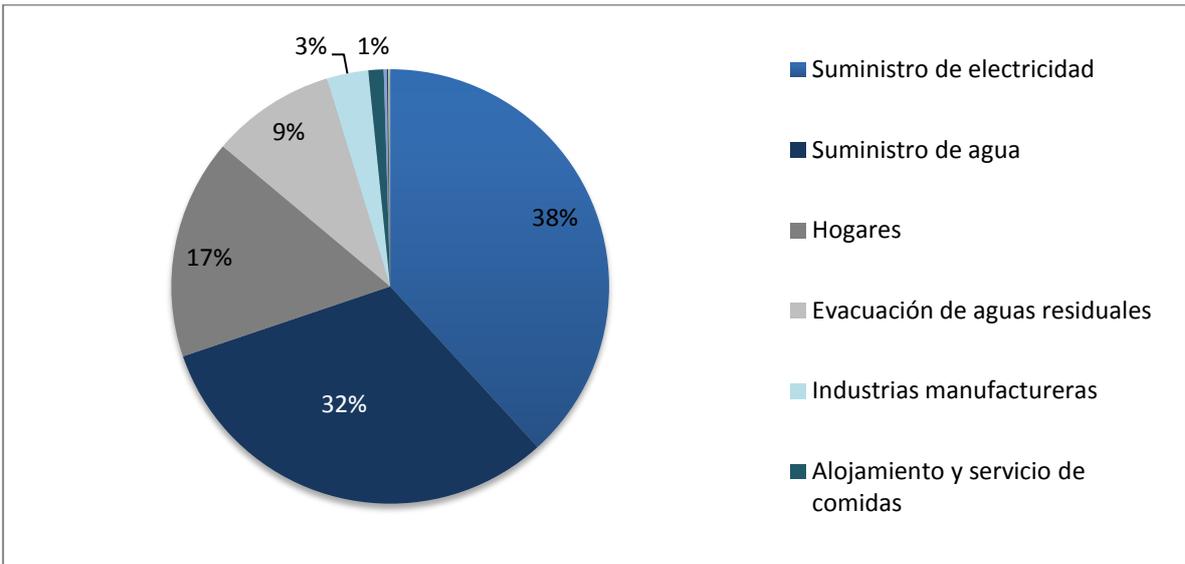
Gráfico 7. Fuentes de captación de agua



Fuente: Cuenta del Agua para el Ecuador: exploración inicial. Ministerio del Ambiente
Elaboración: Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

En el gráfico 8, se observa que la industria de suministro de electricidad es la que mayor demanda de agua presenta, con una participación del 38% del total de agua utilizada. Es importante tener en cuenta, que el uso de agua de esta industria difiere al resto por el hecho de que todo el agua demandada regresa a los recursos hídricos y que por lo tanto no presentan consumo de agua. En segundo lugar está el suministro de agua, que también debe tener un tratamiento especial en el análisis, pues a diferencia del resto de industrias, esta utiliza el 79% del agua demandada para la redistribución. En tercer lugar están los hogares, con una participación del 17% del total de agua utilizada.

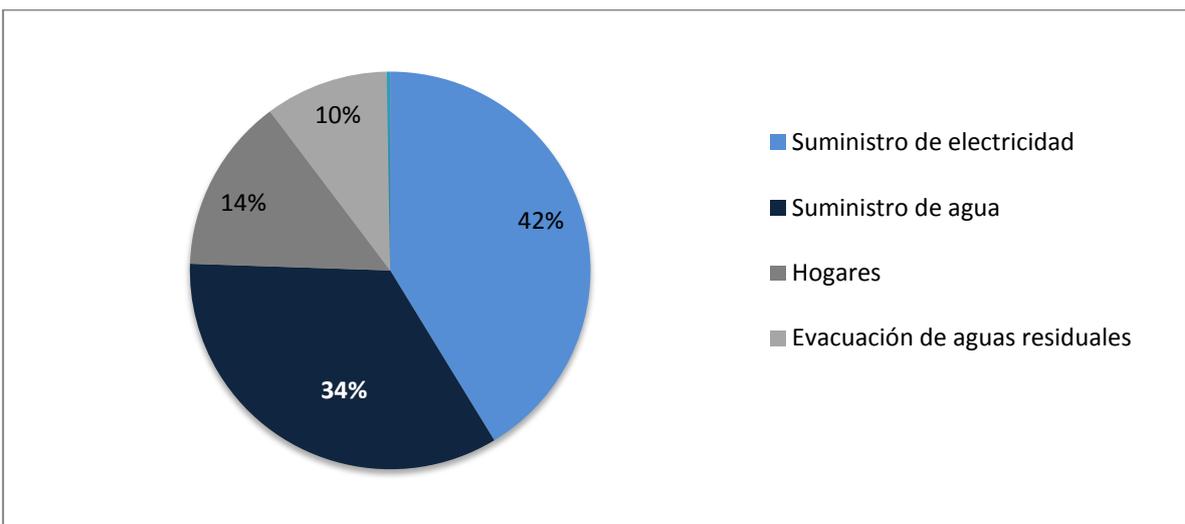
Gráfico 8. Utilización de agua por industria



Fuente: Cuenta del Agua para el Ecuador: exploración inicial. Ministerio del Ambiente
Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

Por otro lado, la tabla de oferta (cuadro 7), muestra las descargas de agua que cada industria genera, y el lugar donde son descargadas. Así se tiene que de los retornos totales, el 94% se dirige a aguas superficiales. Además se determina, que la industria que mayores retornos genera es la de suministro de electricidad, mostrando una participación del 42% del total de agua retornada (gráfico 9).

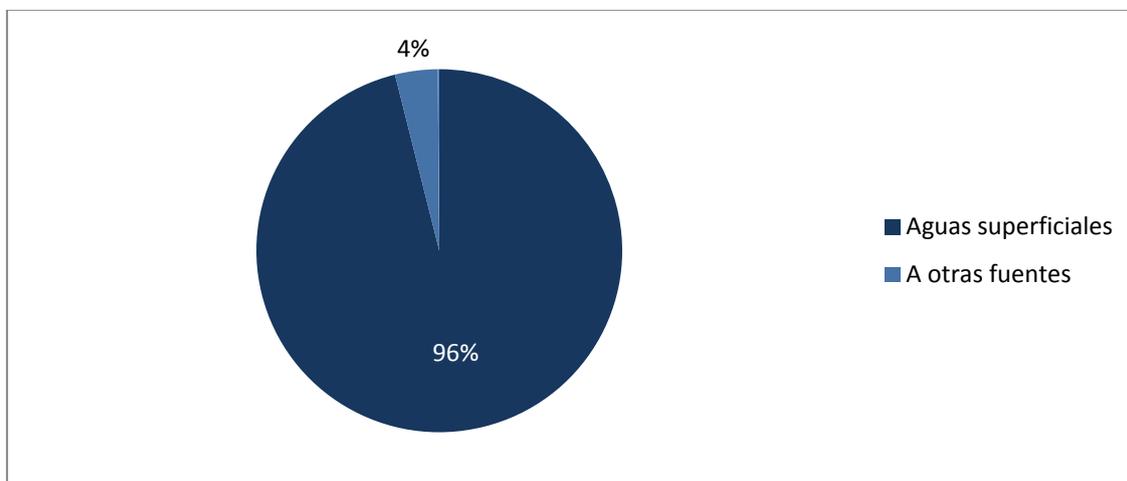
Gráfico 9: Oferta de agua por industria



Fuente: Cuenta del Agua para el Ecuador: exploración inicial. Ministerio del Ambiente
Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

Las descargas de agua se dirigen principalmente a las aguas superficiales, siendo el receptor del 96% de las aguas vertidas, y en segundo lugar está la categoría de "otras fuentes" (gráfico 10).

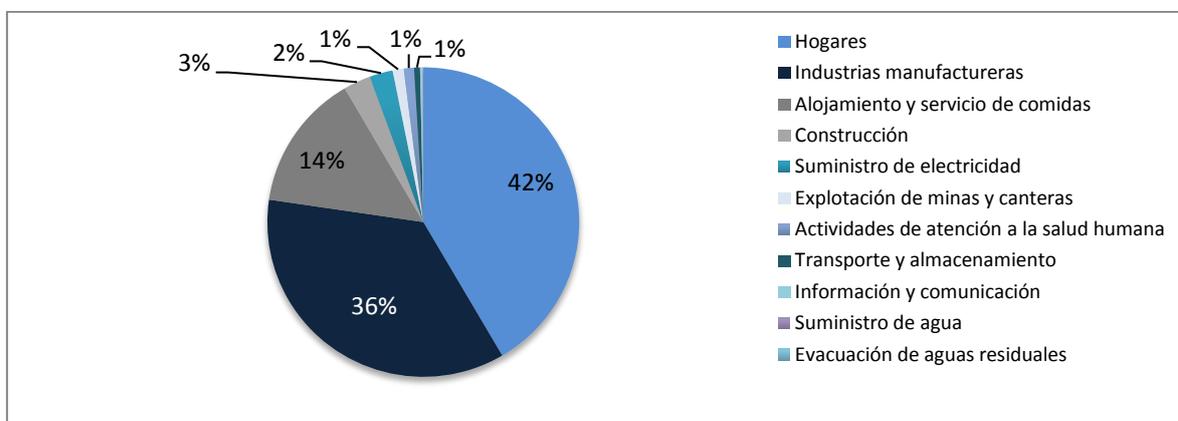
Gráfico 10: Recursos hídricos receptores de descargas



Fuente: Cuenta del Agua para el Ecuador: exploración inicial. Ministerio del Ambiente
 Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

En cuanto al consumo de agua, se tiene que los hogares son quienes mayor consumo presentan (gráfico 11), esto se da porque gran parte del agua demandada por este sector es utilizada como insumo para los alimentos. La industria manufacturera por su lado, tiene un consumo del 36% del total, seguida por la industria de alojamiento y servicios de comidas (14%).

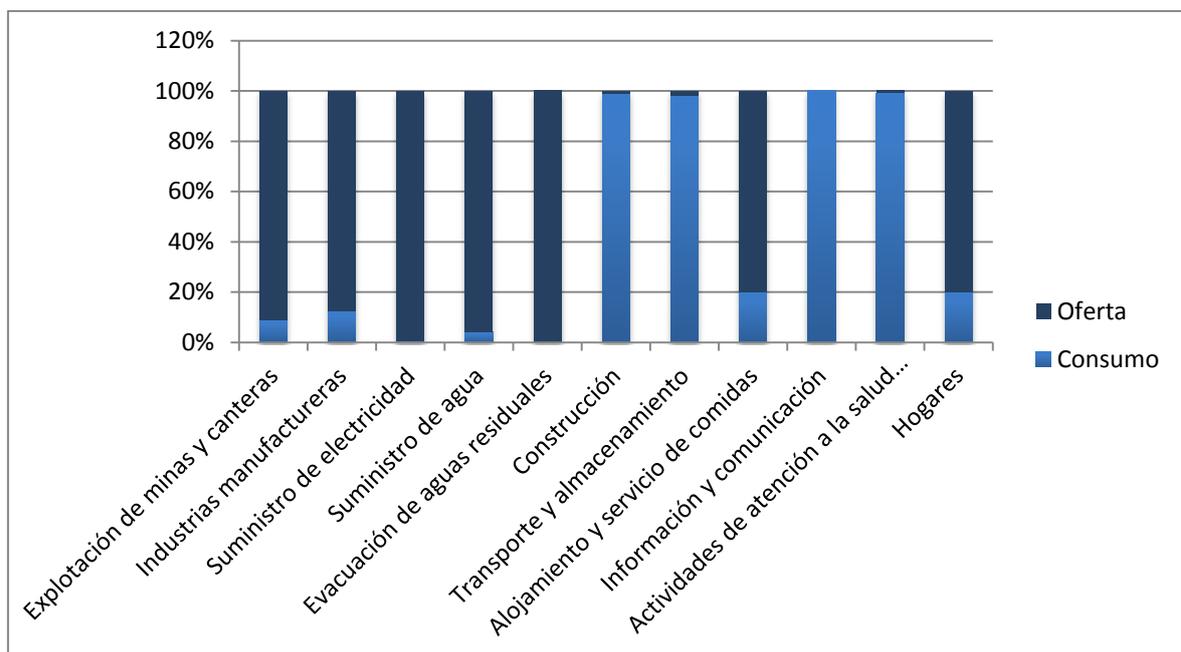
Gráfico 11: Consumo de agua por industria



Fuente: Cuenta del Agua para el Ecuador: exploración inicial. Ministerio del Ambiente
 Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

Como se ha explicado anteriormente, el total de agua utilizada por cada una de las industrias y hogares, puede ser retornado al ambiente una vez que fue utilizado, o puede registrarse como consumo. En el gráfico 12, se observa que industrias como la de información y comunicación y la de construcción destinan el 100% y 99% (respectivamente) al consumo, es decir que no tiene un retorno inmediato al ambiente. Mientras que otras como la de suministro de electricidad y la de evacuación de aguas residuales retornan al ambiente (oferta) la totalidad del agua utilizada.

Gráfico 12 Utilización del agua



Fuente: Cuenta del Agua para el Ecuador: exploración inicial. Ministerio del Ambiente
 Elaboración: Elaboración: Equipo Técnico y consultor Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional (SCAN) del Ministerio del Ambiente (MAE).

8. Principales hallazgos

- El problema más grave que tiene el país, en cuanto a información de la estadística del agua es su confiabilidad, además de encontrarse incompleta y, en algunos casos desactualizada.

- La tabla oferta-utilización del agua en el Ecuador, es construida a partir de las encuestas de información ambiental a empresas privadas y GADs, y refleja los tres principales flujos del agua: a) flujos del ambiente a la economía, b) flujos dentro de la economía, y c) flujos de la economía al ambiente.
- Las industrias reciben agua principalmente a través de otras fuentes económicas (agua potable), mientras que la extracción de agua realizada directamente desde el ambiente se da principalmente desde aguas superficiales (76%) y aguas subterráneas (21%). Las industrias que mayor agua demandan son las de suministro de electricidad (38% del total demandado), la de suministro de agua (32%) y los hogares (17%).
- El 94% de los retornos totales se dirigen a las aguas superficiales, y son las industrias de electricidad, de suministro de agua y los hogares quienes mayor representación tienen del total vertido (42%, 34% y 14% respectivamente).
- El consumo de agua (aquella agua que no retorna al ambiente de manera inmediata), se da principalmente por parte de los hogares, las industrias manufactureras y la de alojamiento y servicio de comidas, con una representación del total consumido del 42%, 36% y 14% respectivamente.

9. Glosario

Acuífero: Formación geológica subterránea, o parte de una formación, que contiene material permeable saturado en cantidades que bastan para alimentar pozos y manantiales con grandes cantidades de agua (Naciones Unidas, 2013)

Agua reciclada: Agua que se vuelve a utilizar dentro de la misma industria o el mismo establecimiento. (Grupo electrónico de intercambio de ideas, citado en Naciones Unidas, 2012: 211).

Aguas residuales: Aguas que ya no tienen un valor inmediato para el propósito con el cual fueron utilizadas o en procura del cual fueron producidas, debido a su calidad, a su cantidad o al momento en que ocurren. No obstante, el agua residual de un usuario tal vez pueda servir como posible suministro de agua a otro usuario distinto. Incluye descargas de agua de refrigeración (Naciones Unidas, 2013).

Agua reutilizada: Aguas de desechos entregadas a un usuario para que continúe usándolas, con o sin tratamiento previo. Se excluye el reciclado dentro de un emplazamiento industrial. (Grupo electrónico de intercambio de ideas, citado en Naciones Unidas, 2012: 211)

Aguas de suelos: Aguas suspendidas en la capa superior del suelo o en la zona de aeración cercana a la superficie del suelo que pueden descargarse hacia la atmósfera por evo transpiración. (Grupo electrónico de intercambio de ideas, citado en Naciones Unidas, 2012: 211)

Aguas subterráneas: Aguas que se acumulan, tras atravesar capas porosas, en formaciones subterráneas denominadas acuíferos (SCAE, citado en Naciones Unidas 2012: 211)

Aguas superficiales: Aguas que fluyen por encima de la superficie de los suelos o están almacenadas sobre la superficie. Incluyen depósitos artificiales, lagos, ríos y arroyos, glaciares, nieve y hielo. (Grupo electrónico de intercambio de ideas, citado en Naciones Unidas, 2012: 211)

Ciclo hidrológico (sinónimo: ciclo del agua): Sucesión de etapas por las cuales pasa el agua desde la atmósfera hacia la Tierra y en su regreso a la atmósfera: evaporación desde las tierras, el mar o las aguas internas, condensación para formar nubes, precipitación, acumulación en los suelos o en masas de agua, y nueva evaporación (UNESCO/OMM, Glosario Internacional de Hidrología, 2a. edición, 1992 citado en Naciones Unidas, 2013).

Consumo de agua: Parte del uso del agua que no se distribuye a otras unidades económicas y que no retorna al medio ambiente (a los recursos hídricos, al mar o al océano) debido a que durante su uso se incorporó en productos o fue consumida por los hogares o por el ganado. Se calcula como la diferencia entre el uso total y el suministro total; por consiguiente, puede incluir pérdidas debidas a la evaporación ocurrida durante la distribución y pérdidas ostensibles debidas a la desviación ilegal o a desperfectos en los medidores. (Grupo electrónico de intercambio de ideas, citado en Naciones Unidas, 2012: 212).

Emisión hacia el agua: Liberación directa de un contaminante en el agua, y su liberación indirecta por transferencia a una central de tratamiento de aguas residuales ubicada en otro lugar (basado en: Comisión Europea, 2000, citado en Naciones Unidas, 2012: 213).

Extracción: Cantidad de agua retirada de cualquier fuente, en forma permanente o transitoria, en un lapso dado, para consumo final y para actividades de producción. El agua utilizada para la generación de energía hidroeléctrica también se incluye en la extracción (Naciones Unidas, 2012: 213).

Flujo afluente: Agua que discurre hacia un arroyo, lago, depósito, embalse, cuenca, acuífero, sistema de acuíferos, etcétera Incluye las corrientes afluentes desde otros territorios o países y desde otros recursos hídricos dentro del mismo territorio (Naciones Unidas, 2013).

Flujo efluente: Agua que sale de un arroyo, lago, depósito, embalse, cuenca, sistema acuífero, etcétera Incluye las corrientes efluentes hacia otros territorios o países, hacia el mar y hacia otros recursos hídricos dentro del mismo territorio (Naciones Unidas, 2013).

Precipitación: Volumen total de humedad atmosférica caída en forma de lluvia, nieve o granizo sobre un territorio en un lapso dado (Naciones Unidas, 2013).

Retornos de agua: Agua devuelta al medio ambiente por una unidad económica durante un lapso dado, después de su utilización. Los retornos pueden clasificarse en función del medio que los recibe (recursos hídricos, agua de mar) (Naciones Unidas, 2013).

Uso de agua: Agua que es incorporada por una unidad económica. El uso de agua es la suma del uso de agua dentro de la economía y el uso de agua del medio ambiente (Naciones Unidas, 2013).

10. Referencias Bibliográficas

Banco Central del Ecuador. (2013). *Boletines Estadísticos Anuales*. Recuperado el 30 de abril de 2014, de <http://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/327-ver-bolet%C3%ADn-anuario-por-a%C3%B1os>

Banco Central del Ecuador. (s.f.). *Cuentas Nacionales Anuales. Base 2007*. Recuperado el 16 de abril de 2014, de <http://contenido.bce.fin.ec/documentos/PublicacionesNotas/Catalogo/CuentasNacionales/Anuales/Dolares/indicecn1.htm>

Barros, J. (2009). *Simulación, Evaluación y diagnóstico de la contaminación de las aguas del Río Guayas desde el extremo sur del malecón 2000 hasta el estero cobina aplicando el modelo exams y recomendaciones*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Previo a la obtención del Título de Magíster en Ingeniería Ambiental.

Comisión Económica para América Latina. (2011). *Diagnóstico de las Estadísticas del Agua en el Ecuador*. Quito: CEPAL.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2011). *Diagnóstico de la Información Estadística del Agua en el Ecuador*. Quito: CEPAL.

Comisión Europea, Fondo Monetario Internacional, Organización para la Cooperación y el desarrollo Económico, Naciones Unidas & Banco Mundial . (2008). *Sistema de Cuentas Nacionales 2008*. Nueva York: CEPAL.

Ecuador. Asamblea Nacional. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

Ecuador. Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2012). *Estadísticas Ambientales*. Recuperado el 2 de mayo de 2014, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-informacion-ambiental-economica-en-empresas-2011-2/>

Ecuador. Ministerio del Ambiente. (s.f.). *Norma de calidad ambiental y descarga de efluentes: recurso agua*. Quito: MAE.

Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 - 2017*. Recuperado el 10 de marzo de 2014, de <http://documentos.senplades.gob.ec/Plan%20Nacional%20Buen%20Vivir%202013-2017.pdf>

Ecuador. Secretaría Nacional del Agua. (2009). *Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas del Ecuador: Metodología Peafstetter*. Quito: Secretaría Nacional del Agua.

Ecuador. Secretaría Nacional del Agua. (2009). *Informe de rendición de cuentas 2008-2009 (Borrador)*. Quito: Secretaría Nacional del Agua.

Ecuador. Secretaría Nacional del Agua. (2011). *Plan Nacional de los Recursos Hídricos, Seminario taller*. Quito: Secretaría Nacional del Agua.

Naciones Unidas. (2012). *Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2012*. Nueva York: Naciones Unidas.

Naciones Unidas. (2013). *SCAE- Agua, Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica para el Agua*. Nueva York: Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, División de Estadística.

S. Netsch, J. A. (2005). *Herramienta de Evaluación de Suelo y agua Documentación Teórica, Versión 2005*. Temple: Agricultural Research Service 808 East Blackland Road.

Sterner, T. (2007). *Instrumentos de política económica para el manejo del ambiente y los recursos naturales*. Resources for the Future, Centro Agronomo Tropical de Investigación y Enseñanza de Costa Rica, Banco mundial, Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Tapia, J. (2012). *Modelización Hidrológica de un Área Experimental en la Cuenca del Río Guayas en la Producción de caudales y Sedimentos*. La Plata: Maestría en Manejo Integral de Cuencas Hidrográficas, Universidad Nacional de la Plata.

United Nations, European Commission, Food and Agriculture organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organization for Economic Co-operation and Development, The World Bank. (2014). *System of Environmental-Economic Accounting 2012*. Washington: Autor.

Vera, C., & Camilloni, I. (s.f.). *Ciencia Naturales, el ciclo del agua*. Buenos Aires: EXPLORA.

Weemaels, N. (2009). *Uso y aprovechamiento del agua: Situación nacional y propuesta dirigida a la Asamblea Nacional para el Proyecto de Ley Organica de los Recursos Hídricos*. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar.

Zuleta, C. (2014). *Datos provisionales del balance hídrico de la Cuenca del Guayas a nivel de microcuenca para el año 2010*. Quito: SENPLADES.

Este cuaderno forma parte del grupo de cuadernos publicados por el Proyecto Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional del Ministerio del Ambiente, 2014.

1. Contabilidad Ambiental
2. Cuenta de Petróleo y Gas Natural
3. Cuenta Forestal Maderable
4. Cuenta de Tierra
5. Cuenta de Agua
6. Cuenta de Emisiones al Aire
7. Cuenta de Gastos de Protección Ambiental
8. Sistema de Contabilidad Ambiental Nacional del Ecuador



SCAN
Sistema de Contabilidad
Ambiental Nacional

ISBN: 978-9942-07-827-8



9 789942 078278