
ARCHIVOS DE ECONOMÍA

Construcción de la matriz de contabilidad social de agua como insumo económico

Andres Camilo ALVAREZ
German David ROMERO
Leidy Catherine RIVEROS
Sioux MELO
Daniel ORDOÑEZ



Documento 453
Dirección de Estudios Económicos
24 de Octubre de 2016

La serie ARCHIVOS DE ECONOMÍA es un medio de divulgación de la Dirección de Estudios Económicos, no es un órgano oficial del Departamento Nacional de Planeación. Sus documentos son de carácter provisional, de responsabilidad exclusiva de sus autores y sus contenidos no comprometen a la institución.

Consultar otros **Archivos de economía** en:

<https://www.dnp.gov.co/estudios-y-publicaciones/estudios-economicos/Paginas/archivos-de-economia.aspx>
<http://www.dotec-colombia.org/index.php/series/118-departamento-nacional-de-planeacion/archivos-de-economia>

Construcción de la matriz de contabilidad social de agua como insumo económico¹.

Andres Camilo ALVAREZ²,
German ROMERO³,
Leidy Catherine RIVEROS,
Sioux MELO,
Daniel ORDOÑEZ.

Resumen

En este documento se presentan los procedimientos y aspectos a considerar para construir una Matriz de Contabilidad Social para el año 2012, que incorpore la información de las Cuentas Nacionales de Agua generadas por el DANE. Con esta herramienta es posible establecer el uso del recurso hídrico en la economía e identificar los efectos que sobre ésta tendría posibles cambios en su demanda o en su precio. Este trabajo se basa en la información del Estudio Nacional del Agua y en el Sistema de Cuentas Ambientales Económicas del Agua, para obtener la demanda por el recurso hídrico dentro de la economía. Por su parte, utiliza los reportes de la Tasa por Uso de Agua para plantear cinco propuestas de precios que permitirían cuantificar monetariamente esa demanda e incorporarla dentro de la matriz a construir. Finalmente, se presentan algunos agregados de la economía que se derivan del ejercicio realizado.

Códigos JEL: E16, N56, Q25.

Palabras Clave: Matrices de Contabilidad Social, Recurso Hídrico, Sistema de Cuentas Nacionales, Sistema de Cuentas Ambientales de agua, Tasa por Uso de Agua.

¹ Los autores agradecen de manera especial a Henry ALTEIRO, Martha GARCÍA, Consuelo ONOFRE, Sofía ROA, Claudia TETAY, Alexandra ARÉVALO, Diego RUBIO y Silvia CALDERON, quienes participaron en los seminarios de trabajo relacionados con las Cuentas Nacionales del Agua y transmitieron todo el conocimiento relacionado con recurso hídrico. Así mismo a todo el equipo técnico de la Subdirección de Desarrollo Ambiental Sostenible (SDAS) y al equipo de la Dirección de Estudios Económicos del DNP por todo el apoyo y comentarios recibidos.

Este documento se realizó en el marco del Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático de la SDAS-DNP.

Todos los errores u omisiones son responsabilidad exclusiva de los autores.

² acalvarez@dnp.gov.co

³ gdromero@dnp.gov.co

1. Introducción

Una matriz de contabilidad social (MCS) es una manera de condensar la información del flujo circular del dinero de manera sencilla, y al mismo tiempo, detalla los vínculos entre las industrias, los factores de producción, los hogares, el gobierno, el resto del mundo (Burfisher, 2011). Este tipo de matrices tienen dos funciones principales. La primera de ellas es ser una herramienta analítica, ya que captura la estructura económica para un año en particular, lo que permite el análisis de multiplicadores y de productividad sectorial. La segunda es ser una base cuantitativa para la construcción de los modelos económicos de equilibrio general computable (MEGC).

En Colombia se han desarrollado MCS desde los años ochenta.⁴ De hecho se han construido algunas MCS que incluyen elementos adicionales a los tradicionalmente incluidos. CORDI (1999), por ejemplo, construye una MCS regional; RAMÍREZ & PRADA (2000) elaboran una con un enfoque financiero, CÉSPEDES (2007) incorpora informalidad; RAMÍREZ, et. al (2006) crea una MCS con énfasis en políticas de seguridad social en salud y ARGUELLO (2014) desarrolla una con desagregación agropecuaria.

El presente documento plantea la metodología de construcción de una MCS con énfasis en el recurso hídrico a partir de la información oficial del país. Considerando que el agua participa en la economía al “contribuir a la elaboración de bienes finales cuando en el proceso productivo es combinado con otros bienes intermedios” (IDEAM, 2015, pág. 157); es posible incorporarla en una MCS que permita contribuir a los dos propósitos de este tipo de matrices.

En particular, un modelo de equilibrio general con énfasis en el recurso agua, como señala GRIFFITH (2012), puede evaluar situaciones deliberadas de inundación, drenaje o "retiradas" de agua; bajas expectativas de oferta del recurso; proyectos de re-direccionamiento; comercio de agua; efectos del aumento en el almacenamiento; proyectos de desalinización; interacción entre agua superficial y agua subterránea; impactos en la oferta debidas a condiciones meteorológicas; reducción de la escasez y mejoras tecnológicas que hagan el recurso más eficiente, entre otras.

Para incorporar la información del Sistema de Cuentas Ambientales Económicas del Agua (SCAE - Agua) en una MCS convencional es necesario actualizar los componentes básicos de la MCS al año 2012 y recurrir a la información física del

⁴ CORDI, (1988) representa la economía de los ochenta; VALDERRAMA & GUTIÉRREZ, (1995) del 1992 y más recientemente CORREDOR & PARDO, (2007) realiza la representación de la economía en los años 2003, 2004 y 2005.

recurso. De esa forma es posible integrar esos dos tipos de información para un mismo año.

Para entender los alcances y componentes de la adecuación de la MCS-Agua, este trabajo describe conceptualmente las fuentes de información requeridas (sección 2). En este sentido, se describe de manera breve el Estudio Nacional de Agua (ENA, 2014), del cual se basan los resultados en el componente físico del recurso agua y a partir del uso físico de agua se construye la matriz de utilización del Sistema de Cuentas Ambientales Económicas del Agua. En esta sección también se indica la información para la construcción de una MCS convencional como es la información provista por el Sistema de Cuentas Nacionales.

En este documento se hace particular énfasis en las actividades agrícolas para evaluar el efecto del uso del agua, en ese sentido, el capítulo 4 describe brevemente la información requerida para incorporar un detalle por cultivo en la adecuación de la MCS-Aguay se presenta la información de los reportes de Tasa por Uso del Agua del año 2012 lo cual permite transformar las unidades físicas de uso del recurso en unidades monetarias.

En la sección 3 se presenta la metodología para construir la MCS con énfasis en el recurso hídrico. Se presenta el flujo circular del dinero y el detalle de las relaciones entre los sectores y los productos. También se señalan los componentes de la matriz de contabilidad social con información del SCAE-Agua y la adecuación de la matriz de contabilidad social a partir de las cuentas nacionales del agua.

En la sección 4 se presentan agregados macroeconómicos a modo de información adicional y verificación de consistencia. Finalmente, en la sección 5 se concluye realizan unas recomendaciones finales.

2. Fuentes de información

Para la elaboración de la MCS de agua se utilizan tres tipos de fuentes de información: una que provee datos volumen de agua (unidades físicas), otra que tiene información monetaria y económica expresada en pesos y, por último, una que permite transformar las unidades físicas en monetarias. Dentro de la primera categoría se encuentran el Estudio Nacional del Agua y el Sistema de Cuentas Ambientales Económicas; dentro de la segunda está el Sistema de Cuentas Nacionales y la Matriz de Contabilidad Social de ARGUELLO (2014). El tercer tipo de fuente de información corresponde a los reportes de la Tasa por Uso del Agua 2008 – 2012. A continuación, se detallan cada una de estas fuentes.

2.1. Estudio Nacional del Agua (ENA)

La fuente principal de la información física relacionada con el agua es el Estudio Nacional del Agua 2014 (ENA2014). En éste se “da cuenta del estado y dinámica del agua y los recursos hídricos en Colombia. Refleja en su contenido la integración de los diferentes componentes que conforman la base de información y conocimiento del ciclo hidrológico tanto de régimen natural como de régimen intervenido que se expresa en presiones por uso y afectaciones por actividades antrópicas” (IDEAM, 2015, pág. 31).

El ENA 2014 posee un componente de demanda hídrica, el cual permite “conocer cómo y en qué medida se está utilizando (el recurso hídrico), la variación en su uso y las tendencias. Al conocer la demanda hídrica se pueden identificar las presiones que ejercen los diferentes sectores usuarios sobre la disponibilidad del agua superficial y subterránea” (IDEAM, 2015, pág. 156).

Los conceptos básicos de la demanda hídrica que se presentan en el ENA están contenidos en la figura 1. Dichos conceptos son: extracción, uso y demanda⁵. La extracción está definida como la cantidad de agua que se retira de cualquier fuente; la demanda es el requerimiento de volumen por cada sector que se extrae o almacena para un uso, y el uso es el propósito para el cual se utiliza el agua. En el ENA se consideran tres usos de este recurso: i) para la satisfacción directa de las necesidades humanas, ii) como materia prima (porción del producto final) o como insumo (no se incorpora en el bien, pero hace parte de los procesos) y iii) para el sostenimiento de los ecosistemas.

Figura 1 Conceptos asociados a la demanda de Agua



Fuente: Tomado de (DANE, IDEAM, 2015)

⁵ En la sección de definiciones se hace un listado de conceptos.

El uso de final del recurso hídrico esta mediado por los diferentes sectores que demandan el recurso. En este sentido, a continuación, se presentarán las fuentes de información y supuestos generales de la demanda de los diferentes sectores de acuerdo a la información del ENA 2014⁶:

- El uso final del agua por parte del sector doméstico es estimado a partir la información de la Superintendencia de Servicios Públicos, que registra el uso de agua de los suscriptores en 478 municipios (representan el 78% de la población del país). Para el restante 22% de la población se complementó la información realizando imputaciones entre municipios con similar nivel de importancia.
- Para determinar la demanda hídrica del sector industrial se usó el Registro Único Ambiental (RUA) junto con información de datos de concesiones para el uso del agua otorgado por la autoridad ambiental correspondiente.
- Para el sector de la construcción solo se usó información del Sistema Único de Información (SUI) de la Superintendencia de Servicios Públicos, en la cual se reflejan los permisos otorgados para estas actividades de infraestructura en los centros urbanos.
- La demanda hídrica en minería fue imputada a partir de estudios conceptuales en los que se determinan volúmenes requeridos por unidad física producida. Esta información se contrastó con registros del sector y la opinión de expertos.
- La demanda por hidrocarburos se estimó por fases de producción mediante factores de uso del agua. Al final se sumaron tanto la demanda para uso doméstico como para las fases de producción.
- La demanda hídrica para la generación de energía eléctrica se compone del agua embalsada⁷ ; del volumen de agua usado por las termoeléctricas; del agua evaporada del embalse y de la huella hídrica azul⁸.
- La información para el sector servicios, se toma la información del SUI, aunque sobre este punto no es posible identificar qué tipo de servicio es el que está demandando el recurso hídrico. Por tanto, para salud, educación, comercio y turismo se imputan los usos y se tiene cuenta un porcentaje promedio de pérdida del 40%.

⁶ Para mayor detalle ver el capítulo 4 de IDEAM (2015)

⁷ Promedio anual del volumen útil diario reportado por los agentes operadores a la UPME

⁸ La definición de este concepto se encuentra en el Anexo 1.

- Para la demanda de los cultivos y pastos, en el ENA 2014 realizaron una cobertura cercana al 95% del área sembrada de la cual se tenía información en 2012⁹, y la demanda hídrica se basó en datos de auto declaración provenientes de las Unidades Municipales de Asistencia Técnica (UMATA). En cuanto a los cultivos, el Estudio Nacional de Agua (ENA) 2014 considera la demanda específica de manera detallada con los requerimientos particulares de 19 cultivos transitorios y 22 permanentes, gracias a la definición de “polígonos agroclimáticamente homogéneos” (IDEAM, 2015, pág. 169). Se asume que las áreas sembradas con cultivos permanentes y pastos son constantes, o no varían en el año. En cuanto las áreas de los cultivos transitorios tienen una variación mensual definida según calendarios de siembra y cosecha. Se imputan requerimientos de post-riego para el cultivo de banano y para el procesamiento de coca.
- Para determinar la demanda de agua de ganado bovino, en la fase de cría y levante, se tomó la distribución espacial de 2006, el inventario del año 2012 y la reducción del stock respecto al inventario de 2011. La demanda de agua en la fase de sacrificio es aproximada con el nivel de recaudo municipal, es decir, a mayor recaudo hay más ganado y por lo tanto más sacrificio. Las fuentes adicionales usadas en este componente fueron el inventario ganadero de Fedegan en el 2012; la encuesta de sacrificio de ganado de DANE y el recaudo por sacrificio de ganado de Fedegan.
- Los datos relacionados con el sector avícola, se calcula a partir de información técnica del consumo promedio de un pollo de engorde (350 cm³/día) y ponedora (250 cm³/día). Para el sector porcino se toma la información de consumos en la etapa de cría (0,6 l/día), levante (5 l/día), engorde (22 l/día), el manejo en los lugares de alojamiento (lechones 3 l/día; no lechón 16 l/día) y sacrificio (300 l/cabeza).

Las fuentes usadas para lo anterior fueron el inventario porcino de Asoporcicol 2012, la encuesta de sacrificio de ganado y el recaudo sacrificio de ganado de Fedegan. También los anuarios agropecuarios de los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Huila, Tolima y Valle.

- La determinación de la demanda hídrica en la acuicultura se limita a factores de biomasa de trucha, tilapia y cachama en sistema de estanque (Antioquia, Boyacá) y en sistemas de jaulas y en tierra (Córdoba, Cundinamarca, Huila, Meta, Santander, Tolima, Valle del Cauca, Risaralda, Caldas y Quindío). Las fuentes de información son la Encuesta Acuícola Nacional del año 2012 y el

⁹ Esta área total difiere de los datos indicados en el Censo Nacional Agropecuario 2015.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. De éste último se obtuvieron los factores de biomasa establecidas en el año 2005.

Si bien en el ENA 2014 se calcularon los volúmenes de agua usados por los sectores, en él no se evidencian ciertos usos de la demanda hídrica de forma que correspondan al sistema de clasificación de actividades económicas. Lo anterior quiere decir que el ENA no sigue la lógica del Sistema de Cuentas Económicas. Por ello, el Sistema de Cuentas Ambientales Económicas del Agua construyó el marco conceptual y metodológico para la cuenta nacional del agua, al registrar contablemente el stock del recurso y los flujos físicos de agua entre el ambiente y la economía.

2.2. Sistema de Cuentas Ambientales Económicas (SCAE-Agua)

Esta es la segunda fuente de información del agua que maneja unidades físicas. Su objetivo es “realizar una aproximación a las interrelaciones entre el agua y la economía a una escala nacional para el año 2012, como insumo a la construcción interinstitucional de las cuentas del agua en Colombia” (DANE, IDEAM, 2015, pág. 31).

El resultado obtenido describe el uso y la oferta (en términos de retornos y suministros) de agua en Colombia para el año 2012 y es útil para la toma de decisiones, tanto a nivel público como privado, porque “la contabilidad del recurso hídrico evalúa si las pautas actuales de actividad económica están agotando y degradando los activos y flujos de agua disponibles” y si “la evaluación del recurso agua (...) puede combinarse con la evaluación de activos producidos y financieros” (Waves, 2016).

El SCAE-Agua está conformado por el cuadro de activos, el cuadro de suministro (oferta), el cuadro de usos físicos (utilización) y el de calidad. Del amplio conjunto de información, para la adecuación de la MCS-Agua solamente se usará el cuadro de suministro (oferta) y el de usos físicos (utilización)¹⁰.

La metodología del SCAE-Agua consistió en transformar los datos calculados en el ENA 2014 al lenguaje de las cuentas nacionales, hasta donde fuera posible desagregar. La información permitió obtener resultados agregados por sector

¹⁰ Los cuadros de oferta y uso físicos recogen datos sobre el volumen de agua utilizada y devuelta al ambiente por la economía. Por otro lado, los cuadros de emisiones indican la cantidad de contaminantes agregados al agua. Esta última componente, fundamental para la evaluación del recurso hídrico se deja de lado para la adecuación de la MCS-Agua.

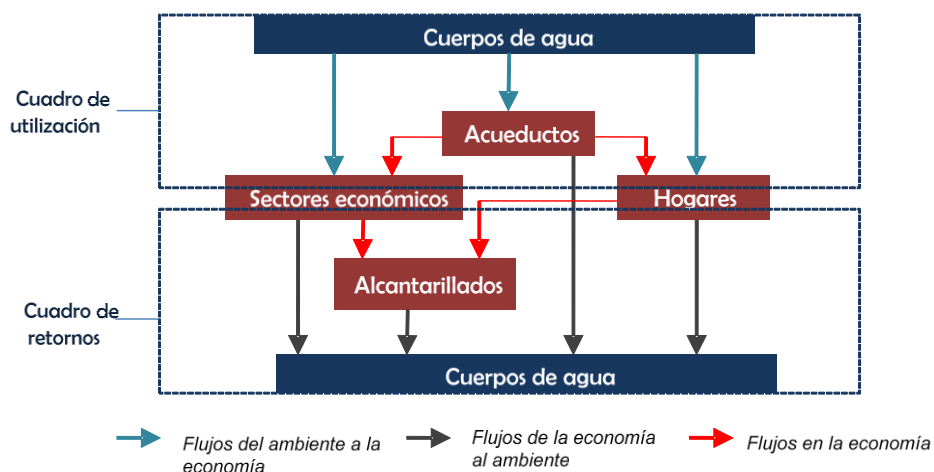
país¹¹, bajo la lógica del CIU y las ramas de actividad económica del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN), lo cual implicó realizar supuestos e imputaciones.

La matriz de SCAE-Agua por ramas a dos dígitos se encuentra en el Anexo 1.

2.2.1. Cuadro de suministro (oferta) y uso físico de agua del SCAE-Agua

Los cuadros de suministro (oferta) y usos físicos (utilización) son la manera en que se presenta la información del ENA 2014 al lenguaje de flujos de agua entre la economía y el ambiente (figura 2), considerando que no toda el agua que está en el país es integrada en la economía. Se tienen en cuenta tres tipos de flujos: i) flujos desde el ambiente a la economía; ii) flujos en la economía y iii) flujos desde la economía al ambiente.

Figura 2 Flujos de agua en la información del SCAE-Agua



Fuente: Tomado de (DANE, IDEAM, 2015)

El flujo del ambiente a la economía asume que hay una oferta ambiental de la cual la economía realiza una extracción. Las unidades económicas captan agua del ambiente en un territorio determinado para la producción y el consumo. La extracción se hace de las diferentes fuentes disponibles tanto superficiales como subterráneas, así como agua de la tierra (División de Estadística de Naciones Unidas , 2012). Como los agentes económicos son los responsables de la extracción, el ambiente es el que suministra la totalidad del agua usada. En este flujo se excluye usos como la navegación o recreación (usos *in situ*).

¹¹ El SCAE-Agua pierde el énfasis regional de la ENA2014

Los flujos en la economía corresponden a la extracción que se realiza del ambiente para uso propio o para ser suministrada a otras actividades económicas. En ese sentido, puede haber extracción para distribuir a otras actividades a través de redes públicas de distribución o de diferentes formas de transporte (i.e. agua en carro tanque, agua embotellada, etc.).

Aquí se cumple el “requisito de identidad entre suministro y uso que establece el SCN”. El total del agua suministrada para la economía, sumado a las importaciones, es igual a la suma de usos de agua para consumo intermedio, consumo final y exportaciones (División de Estadística de Naciones Unidas, 2012).

Por último, los flujos de la economía al ambiente, son las descargas realizadas por las actividades económicas hacia el ambiente. Los retornos se clasifican según las fuentes que los recibe: superficiales, subterráneas, agua del suelo y otras fuentes como los mares.

Este conjunto de flujos (ambiente – economía – economía – ambiente) son los que registra el cuadro de oferta y utilización del SCAE-Agua. En este sentido, se cumple que el total de extracciones es igual al total de retornos más el consumo de agua. Lo anterior se expresa como:

Total extracciones		Total retornos + Consumo de agua
Extracciones para uso propio + uso de agua recibida de otras unidades económicas	=	Suministro de agua residual a otras unidades económicas + retornos al ambiente + consumo de agua

Es relevante anotar que existen algunas diferencias en ciertos aspectos conceptuales entre el SCAE-Agua y el ENA 2014, en el Anexo se muestran, las más relevantes. Para efectos de este documento las definiciones son las del Sistema Nación de Cuentas Ambientales.

Es importante aclarar que mientras que para el SCAE-Agua, el consumo de agua es la diferencia entre el uso de agua y la oferta o suministro de agua; en el ENA 2014 éste contabiliza toda la extracción.

Algunos usos del agua que se registran en el SCAE-Agua y que difieren de lo considerado en el ENA 2014 (DANE, IDEAM, 2015) es en la Generación de energía hidroeléctrica: En el SCAE-Agua se entiende que el agua destinada a esta actividad es aquella utilizada para generar electricidad en centrales donde las turbinas de los generadores están impulsadas por caídas de agua.

En el Anexo 3 se encuentran los cuadros de suministro (oferta) y usos físicos de agua (utilización). Además, es importante mencionar que los conceptos que se manejan en el presente documento son los que trabaja el SCAE-Agua.

2.3. Sistema de Cuentas Nacionales

Esta sección, basada en el trabajo de Corredor y Pardo (2007), presenta y detalla los componentes del Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) utilizados para construir una MCS convencional: i) matriz de oferta ii) matriz de utilización iii) cuentas económicas integrales. La información contenida en el SCN es de carácter económico y por tanto está expresada en pesos.

i. Matriz de Oferta

La matriz de oferta (MO) contiene los componentes que generan la oferta total de cada bien (precios de comprador). La oferta está compuesta por las importaciones (a precios CIF), la producción a precios de productor, los impuestos menos subvenciones a los productos, los impuestos y derechos a las importaciones, los márgenes de transporte y los márgenes comerciales. Cada columna de la matriz de oferta representa la producción de cada producto por parte de la respectiva actividad productiva en donde se cuantifica la producción primaria y la producción secundaria.

ii. Matriz de Utilización

La matriz de utilización (MU) muestra las demandas por cada uno de los productos clasificados en el sistema económico. Un producto puede ser demandado como consumo intermedio (por cada una de las actividades representadas en la matriz), consumo final (hogares, gobierno), ser exportado (por consumidores del resto del mundo) o asignado a la inversión (formación bruta de capital fijo, variación de existencias y adquisición menos disposición de objetos valiosos).

La MU también indica las fuentes del valor agregado requeridos por cada actividad (la remuneración de los asalariados, los impuestos y subvenciones a la producción, el ingreso mixto y excedente bruto de explotación). En últimas, cada *columna* detalla la estructura de costos de cada actividad.

iii. Cuentas económicas integradas

Las cuentas económicas integradas (CEI) organizan la información en la cual se “integran (...) las cuentas de los sectores institucionales, las cuentas del resto del mundo y la cuenta de bienes y servicios” (DANE, 2015).

En las columnas de las CEI aparecen las cuentas de los sectores institucionales: sociedades no financieras, sociedades financieras, gobierno general, hogares e instituciones sin fines lucro que sirven a los hogares. En las filas se muestran la secuencia de los sectores institucionales y del resto del mundo en las cuentas de producción, generación del ingreso, asignación del ingreso primario, distribución

secundaria del ingreso, redistribución del ingreso en especie, utilización del ingreso y capital.

En el Anexo 5 se señala la matriz de oferta, utilización, y las cuentas económicas integradas para el año 2012.

2.4. Matriz de contabilidad social de ARGUELLO (2014)

Para la adecuación de la MCS-Agua es indispensable poder desagregar el uso que hace el sector agrícola de este recurso a nivel de cultivo. Esto se explica por la importancia que tiene el agua dentro de dicha actividad económica. Sin embargo, como el SCN no desagrega la información a ese nivel¹², se procedió a utilizar la información de la matriz de contabilidad social con énfasis en el sector agropecuario elaborada por ARGUELLO (2014). Dicha matriz tiene como año base el 2007 y está desagregada a 31 actividades y a 31 bienes, de los cuales 9 corresponden a cultivos transitorios, 9 a cultivos permanentes y 5 a cultivos perennes, pero no productivo¹³.

Las fuentes de información de la MCS con énfasis en agropecuario corresponden a la información a nivel de proyecto/cultivo del programa de Desarrollo Rural con Equidad (DRE) y factores sectoriales de producción del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

De esta matriz se obtuvieron participaciones de cada uno de los cultivos en los componentes de la matriz de oferta y de utilización del año 2012. Esto indica que la tecnología implícita del año 2007 es igual a la del año 2012.

La agregación propuesta por Arguello (2014) se presenta en el Anexo 2. A partir de esta agregación incorporando los resultados de la ENA es posible establecer la demanda hídrica a nivel de cultivo.

¹² En la clasificación de cuentas de la gran rama de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca se tiene: 01 Cultivo de café; 02 Cultivo de otros productos agrícolas; 03 Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias; 04 Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas; y 05 Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca.

¹³ La MCS agropecuaria también tiene énfasis en las actividades de animales de granja y corral, cultivos forestales, servicios agrícolas y agroindustriales, fertilizantes y agroquímicos. Incluye la tierra como factor productivo. En la adecuación de la MCS-Agua solo se hará énfasis en los cultivos agrícolas.

Tabla 1 Demanda hídrica por cultivo

Cultivo	Demanda m3/año	Huella Azul (m3)	Huella verde (m3)
Frijol	39.551.432	20.294.701	280.810.989
Algodón	27.298.662	13.341.001	145.479.076
Arroz paddy	1.778.142.652	444.535.663	2.744.639.095
Banano	446.128.955	40.134.140	933.233.032
Cacao	221.762.545	37.220.556	1.260.949.969
Caña azúcar	1.476.221.171	38.922.694	6.018.330.081
Cereales	13.276.024	6.653.922	61.356.001
Frutales	630.477.055	71.811.658	2.409.584.458
Hortalizas	89.734.098	45.383.094	267.292.781
Maíz	207.432.300	103.167.734	2.078.904.202
Oleaginosas	1.145.750	561.197	74.394.322
Otros	124.767.733	57.361.344	573.838.555
Palma	1.793.638.807	405.643.310	5.928.921.060
Papa	221.208.924	111.695.809	515.297.898
Productos de café	-	-	11.822.331.412
Plátano	1.759.980.094	216.446.461	5.381.504.305
Tabaco	9.908.122	5.073.096	32.493.185
Tubérculos	499.880.140	96.349.357	1.000.218.560
Totales	9.340.554.463	1.714.595.735	41.529.578.982

Fuente: Elaboración propia a partir del ENA

2.5. Reportes Tasa por Uso del Agua 2008-2012

En esta sección se aborda la fuente de información consultada para extraer el elemento fundamental para lograr la integración tanto del componente físico, expresado en el ENA 2014 y en el SCAE-agua, y el componente económico del SCN. Este elemento es el precio del agua.

La asignación de los precios cuándo este no refleja el mercado competitivo Dixon, RIMMER y WITTEWER (2012) proponen cuatro alternativas:

1. Estimación de la renta del agua. Se sustrae de la oferta operacional bruta y se distribuye entre hogares. En este caso, se asume un mercado del factor agua con derechos de propiedad de los hogares.
2. Precio y cantidad son cero en equilibrio, pero se vuelven positivos en los momentos en que exista desabastecimiento.
3. Se sustrae o identifican las tasas o el valor del uso del agua en la función de utilidad y se incorporan en los sectores.
4. Se usan las tarifas de servicios públicos como proxy del valor del mercado del recurso.

En Colombia no hay un precio del agua que resulte de un mercado competitivo en el cual, oferentes y demandantes, accedan a este recurso. En las Cuentas Nacionales de Agua se cuenta con un precio que refleja la tarifa del servicio público

de alcantarillado. Sin embargo, este valor desconoce los flujos desde el ambiente a la economía y viceversa.

En Colombia existe dos precios que con los que actualmente se valora el agua, la tarifa de acueducto y la tasa por uso de agua.

Tarifas de acueducto

La tarifa de acueducto incorpora en su valor el esfuerzo de toda la cadena de valor del acueducto (captación, aducción, tratamiento, conducción, distribución y comercialización). Los determinantes de esta tarifa son los costos medio de operación, el costo medio de la inversión, el costo medio de las tasas ambientales y el costo medio de administración.

Este precio refleja solamente el componente relacionado con la Captación, depuración y Distribución de Agua, dejando de lado las demás fuentes de agua que no tienen una transacción económica, como el agua superficial, el agua subterránea, el agua de la tierra y el agua de lluvia.

Teniendo en cuenta lo mencionado previamente, en este documento se utiliza la tasa por uso del agua (TUA).

Esta tasa se estableció en el Código Nacional de los Recursos Naturales (artículo 159 del decreto 2811 de 1974) en donde se especifica que “la utilización de aguas con fines lucrativos por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos acuíferos”.

Cuadro 1: Reglamentación de la TUA

A continuación, se indica la reglamentación de la tasa por uso del agua, básicamente se hace esta recopilación con el objeto de sustentar la posibilidad de asignar un precio al agua. Dicha tasa se estableció en el artículo 43 de la ley 99 de 1993 en donde se especifica que “la utilización de aguas por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dará lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional que se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos”

- Decreto 155 de enero de 2004: Reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas.
- Decreto 4742 de diciembre 30 de 2005: Modifica el artículo 12 del Decreto 155 de 2004
- Resolución 240 de marzo 13 de 2004: Define las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima
- Resolución 865 de agosto 4 de 2004: Adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004
- Resolución 866 de agosto 4 de 2004: Adopta el formulario de información relacionado con el cobro de las tasas por utilización y el estado de los recursos hídricos
- Resolución 872 de mayo 19 de 2006: Establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas a que se refiere el Decreto 155 de 2004
- Ley 1450 de 2011, Artículo 216: Adiciona parágrafo al art. 43 de la Ley 99 de 1993, destinación de los recursos provenientes del recaudo y reglamenta a que usuarios del recurso hídrico se les cobrara

Fuente: Tomado de (GIZ-MADS, 2014)

De lo anterior se desprende la posibilidad de asignar un precio regulado por la utilización del agua con fines lucrativos.

En el marco de la iniciativa WAVES (Alianza mundial para la contabilidad de la riqueza y valoración de los servicios ecosistémicos) se obtuvo la información de los *Reportes TUA 2008-2012* (MADS, 2014) que incluye, año a año, los reportes de las autoridades ambientales. Se considera que la información es suficiente y completa para establecer un precio por unidad de agua. Esta información fue depurada, eliminando cerca del 10% de los registros considerados atípicos.

La base de datos resultante cuenta con 38.078 registros para las variables de tipo de uso, volumen concesionado, volumen captado, valor a pagar por parte del sujeto pasivo (facturado), valor recaudado y el valor de la TUA. El tipo de uso (j) permitió clasificar el sector que pagó la TUA en el 2012 y además diferenciar el valor por sector. A partir de las variables que conforman la base de datos de los reportes se pueden obtener precios factibles del recurso hídrico, o diferentes TUA. La Tabla 2 resume los diferentes precios posibles para la valoración del agua.

Tabla 2 Opciones para calcular el precio del agua

Opción 1 Sumar el total facturado registrado para cada uno de los sectores y dividirlo sobre el volumen total concesionado registrado para ese sector.	$\overline{TUA}_j = \frac{\sum_r^R \text{Valor facturado}_{j,r}}{\sum_r^R \text{Volumen concesionado}_{j,r}}$
Opción 2 Sumar el total recaudado registrado para cada uno de los sectores y dividirlo sobre el volumen total concesionado registrado para ese sector.	$\overline{TUA}_j = \frac{\sum_r^R \text{Valor recaudado}_{j,r}}{\sum_r^R \text{Volumen concesionado}_{j,r}}$
Opción 3 Promediar el valor de la TUA que está registrado para cada sector	$\overline{TUA}_j = \frac{\sum_r^R TUA_{j,r}}{R_j}$
Opción 4 Dividir el valor facturado y concesionado de cada unidad, y dividirlo en el número de registros existentes del sector	$\overline{TUA}_j = \frac{\text{Valor facturado}_{j,r}}{\frac{\text{Volumen concesionado}_{j,r}}{R_j}}$
Opción 5 Dividir el valor recaudado y concesionado de cada registro, y dividirlo en el número de registros existentes del sector	$\overline{TUA}_j = \frac{\frac{\text{Valor recaudado}_{j,r}}{R_j}}{\text{Volumen concesionado}_{j,r}}$

Fuente: Elaboración propia.

Con las opciones anteriormente descritas, es posible asignar un valor por el uso del agua a cada sector de la economía. Esto se resume en la Tabla 3, esta muestra la variación de la TUA entre las actividades económicas para cada opción de cálculo.

Tabla 3 Precio del agua por metro cubico y sector

	Generación eléctrica	Minería	Industria y comercio	Agropecuario*	Riego	Agrícola	Pecuario	Acuícola	Otros	Doméstico
Opción 1	\$0,4	\$0,9	\$0,9	\$0,8	\$0,9	\$0,3	\$0,2	\$0,8	\$0,8	\$1,1
Opción 2	\$0,2	\$0,8	\$0,2	\$0,5	\$0,2	\$0,0	\$0,1	\$0,2	\$0,5	\$0,4
Opción 3	\$2,3	\$1,2	\$3,1	\$3,1	\$1,8	\$1,5	\$2,4	\$1,4	\$1,6	\$1,5
Opción 4	\$2,4	\$5,5	\$5,2	\$1,1	\$43,6	\$6,9	\$6,3	\$1,5	\$3,2	\$12,7
Opción 5	\$0,4	\$0,9	\$0,8	\$0,7	\$0,8	\$1,2	\$1,1	\$0,5	\$1,1	\$0,8
# registros (facturado)	98	26	1.765	2.750	2.097	3.369	820	522	2.483	12.394
# registros (recaudado)	71	12	742	1.380	618	218	322	220	609	3.717
# total de registros	108	35	2.128	2.965	4.867	6.296	1.043	873	2.669	1.387

Nota: 3.222 registros no se lograron clasificar por uso, tienen clasificación desconocida o aplica a más de dos usos.
 * Este uso no detalla si la actividad principal es un cultivo, uso agropecuario, acuícola o riego.

Fuente: elaboración propia a partir de los reportes de tasas de uso de agua del MADS

Para la adecuación de la MCS-Agua se dejó abierta la posibilidad de escoger entre las diferentes opciones indicadas en dicha tabla.

Con los datos obtenidos en esta sección ya se pueden integrar las fuentes de información tanto físicas (secciones 2 y 2.2) y la información económica (sección 2.3) en la adecuación de la MCS-Agua.

3. Metodología para construir la Matriz de Contabilidad Social con Énfasis en el Recurso Agua

La construcción de la Matriz de Contabilidad Social de Agua para Colombia puede resumirse en tres pasos. A continuación, se presentan cada uno de ellos:

Paso 1: Adecuar una matriz de contabilidad social convencional e incorporarle el recurso agua, utilizando las fuentes de información anteriormente mencionadas.

La MSC-Agua desarrollada tiene las siguientes características:

- Está conformada por 32 actividades (j) y 32 bienes (i).
- Desagrega a nivel de cultivo la actividad agrícola que aparece dentro del SCN. Para ello se utilizan las participaciones que cada uno de los cultivos tiene en la MCS de Arguello (2014).
- Incorpora 4 tipos de agua como insumo: aguas distribuidas, aguas superficiales, aguas subterráneas y precipitaciones.
- Considera 5 factores productivos: agua superficial, agua subterránea, agua de la tierra, trabajo y capital.

- Desagrega los impuestos en: otros impuestos menos subvenciones sobre la producción; impuestos y derechos a las importaciones; IVA no deducible; otros impuestos a los productos; subvenciones a los productos; Impuestos directos
- Considera 5 instituciones: hogares, sociedades o empresas, gobierno y resto del mundo.
- Incluye la cuenta de capital y la variación de existencias.

En la Tabla 4 se muestran los componentes de la MCS-Agua. En esta matriz cada vector fila representa un ingreso (en términos monetarios) para cada uno de los bienes, factores productivos, e instituciones. Cada vector columna, por su parte, representa un gasto (en términos monetarios).

Paso 2: Entender y ajustar la matriz de contabilidad social teniendo en cuenta las tres maneras en que el agua puede incorporarse dentro de la MCS-Agua. Las tres formas en que esto puede hacerse es considerando el agua como consumo intermedio, como valor agregado o como demanda final.

Se entiende que el agua es consumo intermedio cuando se utiliza como insumo para las actividades productivas, es decir, cuando el agua no se incorpora en el bien, pero hace parte de los procesos. El agua se incluye como valor agregado cuando ésta es usada como materia prima, en otras palabras, cuando se incorpora en los procesos de transformación en las que el agua es una proporción del producto final (bien de consumo). Finalmente, el agua es demanda final cuando ésta es adquirida por los hogares para satisfacer sus necesidades (DANE, IDEAM, 2015; DANE, 2015).

En ese sentido, el agua es considerada como un insumo en las actividades que requieren refrigeración, solución para la decantación de material en la minería o en la industria de celulosa y la producción de papel, elementos de transferencia de temperatura, actividades de lavado, contenedor de residuos industriales, o en el sector de generación de electricidad y todas las demás en las que el agua cumpla la característica de consumirse, transformarse o incorporarse en otros productos en un sólo proceso productivo.

En el sector agropecuario y alimentos se identificó que el recurso hídrico es fundamental en la elaboración del bien final por efecto de la combinación de factores, y es proporción del producto final. Lo anterior hace que el agua sea parte del valor agregado.

La relación de los tipos de agua con las actividades económicas y los hogares se observa en el componente de consumo intermedio, valor agregado y demanda final (equivalente a la matriz de uso, ver fila Agua i y Agua VA de la Tabla 4). Sin embargo, es importante mencionar que la adición de estos tipos de agua y sus características conceptuales implican modificar otros elementos de la MCS.

Un aspecto a modificar consiste, por ejemplo, en habilitar las celdas en la matriz que permiten determinar los sectores que utilizan el agua como consumo intermedio. Por definición, y facilitando la estrategia metodológica, estas actividades no usan valor agregado, no pagan impuestos, no tiene producción secundaria, ni relación con otras instituciones económicas (ver columna *Agua i* de la Tabla 4).

Para los casos en los que el agua es valor agregado se considera que el propietario del factor productivo es el Gobierno.¹⁴ Por esa razón se habilita la celda remuneración por el uso del agua, donde se asigna ese ingreso hacia el gobierno (ver columna Agua VA de la Tabla 4).

La Matriz de Contabilidad Social con Agua asumiendo que el 100% del uso es insumo se encuentra en el Anexo 6. Mientras que aquella en la que se incorpora el uso del agua del sector agropecuario en el valor agregado se encuentra en el Anexo 7.

Cuadro 2 Consumo de agua: derecho asignado y no un bien adquirido. El Estado como su propietario

Aunque la estrategia metodológica para adecuar la MCS-Agua implica clasificar el consumo del agua humana como un bien o servicio producido por la economía, esto no corresponde con la realidad. Ante todo, el acceso al agua es un derecho fundamental y tiene fundamento directo en los siguientes artículos de la Constitución Nacional.

Artículo 8: Es obligación del estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la nación.

Artículo 49: La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado. Se garantiza a todas las personas el acceso a los servicios de promoción, protección y recuperación de la salud (...)

Artículo 79: Es deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de tales fines. Artículo 80: El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados y cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.

Artículo 95: es deber de la persona y del ciudadano proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano.

Artículo 366: El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable.

Adicionalmente, el Decreto 1541 de 1978 fundamenta el supuesto de derechos de propiedad del factor agua al estado
Artículo 30°.- Toda persona natural o jurídica pública o privada, requiere concesión o permiso del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente, Inderena, para hacer uso de las aguas públicas o sus cauces, salvo en los casos previstos en los artículos 32 y 33 de este Decreto.

Artículo 36°.- Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere concesión para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines:

Abastecimiento en los casos que requiera derivación; Riego y silvicultura; Abastecimiento de abrevaderos cuando se requiera de derivación; uso industrial; Generación térmica o nuclear de electricidad; Explotación minera y tratamiento de minerales; Explotación petrolera; Inyección para generación geotérmica; Generación hidroeléctrica; Generación cinética directa; Flotación de madera; Transporte de minerales y sustancias tóxicas; Agricultura y pesca; Recreación y deportes; Usos medicinales, y Otros usos similares."

¹⁴ A partir de las obligaciones de respeto, protección, accesibilidad económica, la no discriminación, el acceso a la información y de cumplimiento relacionadas con la protección, el mantenimiento y cuidado de las fuentes y sistemas de distribución agua que tiene el Estado es factible asumir para este ejercicio que el pago del "factor productivo agua" sea asignado al gobierno.

Tabla 4 componentes de la matriz de contabilidad social con énfasis en agua

COLUMNAS (GASTOS)

		j	i	Agua i	Agua VA	Labor	Capital	IIN	AR	IVA	IIP	SSP	Firm	GOB	HH+	ROW	IID	Kacc	VarStock						
Actividades	j		Productos	A) Producción de agua como insumo																Demanda nacional a precios básicos					
Bienes	i	Consumo intermedio																		Consumo del gobierno	Consumo de los hogares	Exportaciones	Formación bruta de capital	VE	Demanda total por producto
AGUA INSUMO	Agua i	A) Agua como insumo																		A y B) Consumo de agua de los hogares					
AGUA MATERIA PRIMA	Agua VA	B) Agua como materia prima																							
Remuneración a asalariados	Labor																						Ingreso de los factores		
Excedente bruto de explotación	Capital																						Pago impuestos		
Otros impuestos menos subvenciones sobre la producción	IIN																								
Impuestos y derechos a las importaciones	AR																								
IVA no deducible	IVA																						Subvenciones totales		
Otros impuestos a los productos	IIP																								
Subvenciones a los productos	SSP																								
Sociedades	Firm																						ingreso por institución		
Gobierno	GOB																		B) Remuneración por el uso del agua	Excedente bruto de explotación	Recaudo del gobierno	Impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza			
Hogares	HH+																		Remuneración a los asalariados e ingreso mixto bruto			Distribución secundaria del ingreso			
Resto del mundo	ROW																		Importaciones					pago impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza	
Impuestos directos	IID																						Impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza		
Cuenta de capital	Kacc																				Ahorro bruto		Saldo corriente con el exterior		Ahorro
Variación de existencias	VarStock																						VE	VE	
		Oferta nacional a precios básicos	oferta por producto	pago a los factores			recuado impuestos indirectos	recuado impuestos y derechos a las importaciones	recuado IVA no deducible	recuado Otros impuestos a los productos	recuado subvenciones a los productos	gasto por institución					recuado impuestos directos	Inversión	VE						

Fuente: elaboración propia

Paso 3: Multiplicar la demanda de agua de cada uno de los sectores por el precio del uso del agua (TUA), a fin de estimar el valor monetario del agua como insumo, valor agregado y demanda final que se incluye dentro de la MSC-Agua.

La demanda de recurso hídrico para todos los sectores, exceptuando el agrícola, proviene del SCAE-Agua. La cantidad de agua utilizada por los cultivos fue tomada del ENA 2014.

Algunas observaciones sobre este paso se presentan a continuación:

- La celda *sumatoria agua como insumo y demandada de los hogares* corresponde al valor de la oferta total de las fuentes de aguas extraídas de los recursos hídricos interiores (agua superficial, subterránea, precipitación) y la extraída para captación, depuración y distribución provenientes de la SCAE-Agua multiplicada por el valor asignado al agua.
- El agua como insumo (columna j , fila *Agua i* de la Tabla 5) corresponde al total de utilización del agua extraída por cada uno de los sectores (Hm³) multiplicado por el precio (\$/m³) obtenido de los reportes de la tasa de uso de agua.
- El agua como valor agregado (columna j , fila *Agua VA* de la Tabla 5) corresponde al total de la utilización del agua que es demandada por cada uno de los cultivos y las actividades agropecuarias (Hm³) multiplicado por el precio del agua.
- El consumo de agua de los hogares (columna *HH+*, fila *Agua i*) se compone del agua distribuida mediante acueducto (1.108 Hm³) que es pagada mediante la tarifa de servicios públicos (rama 40 del SCN), más el agua extraída de fuentes superficiales, subterráneas o precipitación (en total, 160 Hm³) y no tiene precio de mercado. Para estas últimas se usa el valor para uso doméstico indicado en la Tabla 3 de la TUA como proxy del precio. Dentro de la tarifa de agua, incluida en los servicios públicos, la tasa por uso de agua hace parte de los factores de cálculo, por tal razón, el valor del agua se aplicó solo a las fuentes de oferta de agua diferentes a la distribuida mediante acueducto.
- El agua como valor agregado tiene dos características: es aquella que durante el proceso productivo queda incorporada en el producto final (i.e materia prima) y corresponde al valor de la oferta total de la fuente de agua catalogada como agua de la tierra. Al igual que en los anteriores casos, el precio del agua asignado corresponde al valor por metro cubico obtenido de los registros por tasa de uso del agua aplicado a los usos agropecuarios, ganadería, acuícola, distritos de riego.

En el caso del valor agregado para que la matriz esté balanceada y no se afecte la participación total del valor agregado dentro de la economía, se descuenta el valor pagado de los otros impuestos sobre producción. Para el caso de la asignación del

pago del factor agua se debe asignar los “derechos de propiedad” del factor al Estado. Esto es posible por las obligaciones de respeto, protección, accesibilidad económica, la no discriminación, el acceso a la información y de cumplimiento relacionadas con la protección, el mantenimiento y cuidado de las fuentes y sistemas de distribución agua y por la relación que tiene el derecho al agua y ser necesario para la realización de otros derechos humanos como el derecho a la salud, derecho a la vivienda, derecho a la alimentación, entre otros.

En la Tabla 5 se indica la fuente de información de cada uno de los componentes resultado de la adecuación de la MCS-Agua.

Tabla 5 Fuentes de información MCS-Agua

	j	i	Agua i	Agua VA	Labor	Capital	IIN	AR	IVA	IIP	SSP
j		MATRIZ DE OFERTA TRASPUESTA	Sumatoria agua como insumo y demandada de los hogares /1								
i	MATRIZ DE UTILIZACIÓN POR ACTIVIDAD - MATRIZ DE OFERTA TRASPUESTA - MÁRGENES TRANSPORTE Y COMERCIO										
Agua i	SCEA-AGUA - TUA - Agua como insumo /2										
Agua VA	SCEA-AGUA - TUA - Agua como valor agregado /4										
Labor	MATRIZ DE UTILIZACIÓN - VALOR AGREGADO										
Capital											
IIN											
AR		MATRIZ DE OFERTA TRASPUESTA									
IVA											
IIP											
SSP											
Firm						CEI-recursos Excedente bruto de explotación de las sociedades no financieras y sociedades financieras					
GOB				Sumatoria agua como valor agregado /5		CEI-recursos Excedente bruto de explotación Gobierno	Suma de otros impuestos menos subvenciones sobre la producción	Suma de impuestos y derechos a las importaciones	Suma del IVA no deducible	Suma de otros impuestos a los productos	Suma de subvenciones a los productos
HH+					Suma de la remuneración a asalariados más ingreso mixto bruto de los hogares (CEI-recursos)	CEI-recursos Excedente bruto de explotación de los hogares e instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares					
ROW		MATRIZ DE OFERTA TRASPUESTA Importaciones ajustadas con factor de distribución para las compras directas en el exterior por residentes (MU)									
IID											
Kacc											
VarStock											
	Oferta nacional a precios básicos	oferta por producto			pago a los factores		recuado impuestos indirectos	recuado Impuestos y derechos a las importaciones	recuado IVA no deducible	recuado Otros impuestos a los productos	recuado subvenciones a los productos

Fuente: Elaboración propia

Continuación Fuentes de información MCS-Agua

	Firm	GOB	HH+	ROW	IID	Kacc	VarStock	
j								Demanda nacional a precios básicos
i	MATRIZ DE UTILIZACIÓN - CONSUMO FINAL GOBIERNO		MATRIZ DE UTILIZACIÓN Consumo final de hogares e instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares	MATRIZ DE UTILIZACIÓN exportaciones de bienes y servicios	MATRIZ DE UTILIZACIÓN-FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL FIJO		MATRIZ DE UTILIZACIÓN-VARIACIÓN DE EXISTENCIAS	Demanda total por producto
Agua i			SCEA-AGUA - TUA /3					
Agua VA								Ingreso de los factores
Labor								
Capital								
IIN								
AR								Pago impuestos
IVA								
IIP								
SSP								Subvenciones totales
Firm			Contribuciones sociales de las SNF (CEI-recursos) mas Contribuciones sociales de las SF (CEI-recursos)					
GOB			CEI-Cuenta de Distribución Secundaria del Ingreso Contribuciones sociales del gobierno menos las prestaciones sociales diferentes a transferencias sociales en especie del gobierno (CEI-empleos)		CEI - Distribución Secundaria del Ingreso Impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza, etc. del gobierno			
HH+	CEI-empleos Prestaciones sociales diferentes a transferencias sociales en especie de las sociedades no financieras y financieras más ajuste por la variación de la participación neta de los hogares en los fondos de pensiones		CEI-Cuenta de Distribución Secundaria del Ingreso Contribuciones sociales de los hogares e instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares	Remuneración a los asalariados por parte del resto del mundo (CEI- generación de ingreso) menos Contribuciones Sociales de los hogares al resto del mundo (CEI-bienes y servicios con el exterior)				ingreso por institución
ROW								
IID	CEI-empleos Impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza, etc. de las sociedades financieras y no financieras	Impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza, etc. de gobierno (CEI-empleos)	CEI-Distribución Secundaria del Ingreso Impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza, etc. de hogares e instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares					pago Impuestos corrientes sobre el ingreso, la riqueza
Kacc	CEI-empleos Ahorro bruto de las sociedades no financieras y financieras.	Ahorro bruto Gobierno (CEI-empleos)	CEI-Utilización del Ingreso Ahorro bruto de los hogares e instituciones privadas sin fines de lucro que sirven a los hogares	CEI-Utilización del Ingreso Saldo Corriente con el exterior				Ahorro
VarStock						SUMATORIA DE VARIACIÓN DE EXISTENCIAS		VE
	gasto por institución				recaudo impuestos directos	Inversión	VE	

Fuente: Elaboración propia

4. Agregados de la Matriz de Contabilidad Social con Agua

En esta sección se hace énfasis en la magnitud de los diferentes tipos de agua incorporados en la MCS-Agua, la cual depende de la opción de precio del recurso hídrico que se escoja para hacer el análisis (ver Tabla 3). Ese importante mencionar que la MCS-Agua refleja adecuadamente el comportamiento macroeconómico reportado en el SCN para el año 2012 en los agregados (ver Tabla 6).

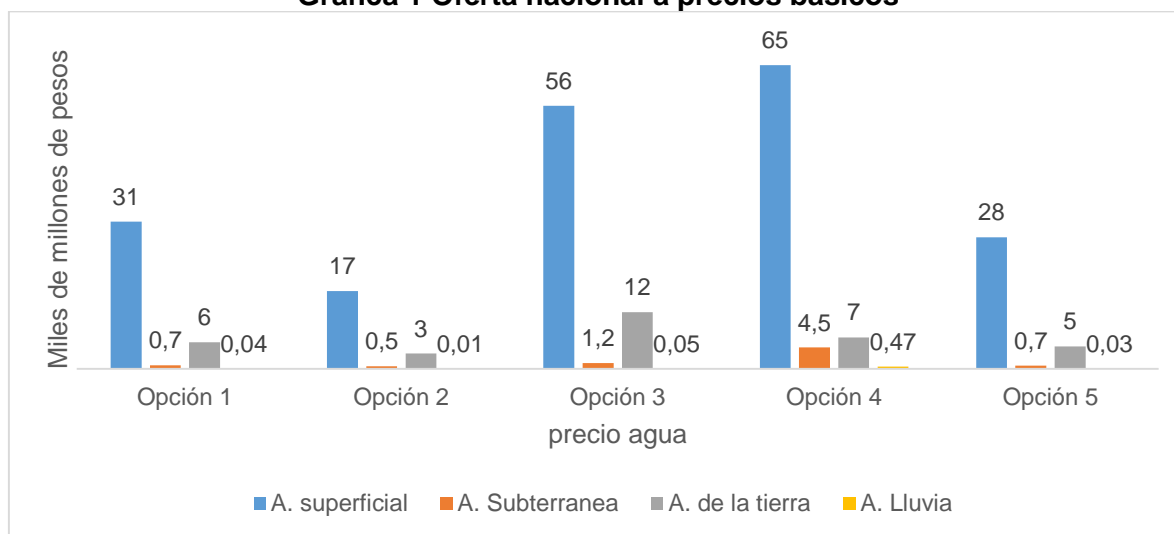
Tabla 6 Agregados económicos a partir de la MCS-Agua (en miles de millones de pesos)

	Participación en el PIB	
Consumo final	433.627	65%
Gobierno	83.989	13%
Inversión	157.340	24%
Exportaciones	121.369	18%
-Importaciones	133.183	20%
PIB corriente 2012	663.142	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de la MCS-Agua

Por el lado de la oferta de agua, considerándola solamente y en su totalidad como *insumo de las actividades económicas* (i.e. no hay factor de producción llamado agua) el agua superficial tiene una gran participación respecto a las nuevas fuentes de agua incorporadas (superficial, subterránea, de la tierra, lluvia). En términos del PIB, se alcanza participaciones máximas de 0,011% con la opción de precios No. 4 (ver Gráfica 1).

Gráfica 1 Oferta nacional a precios básicos

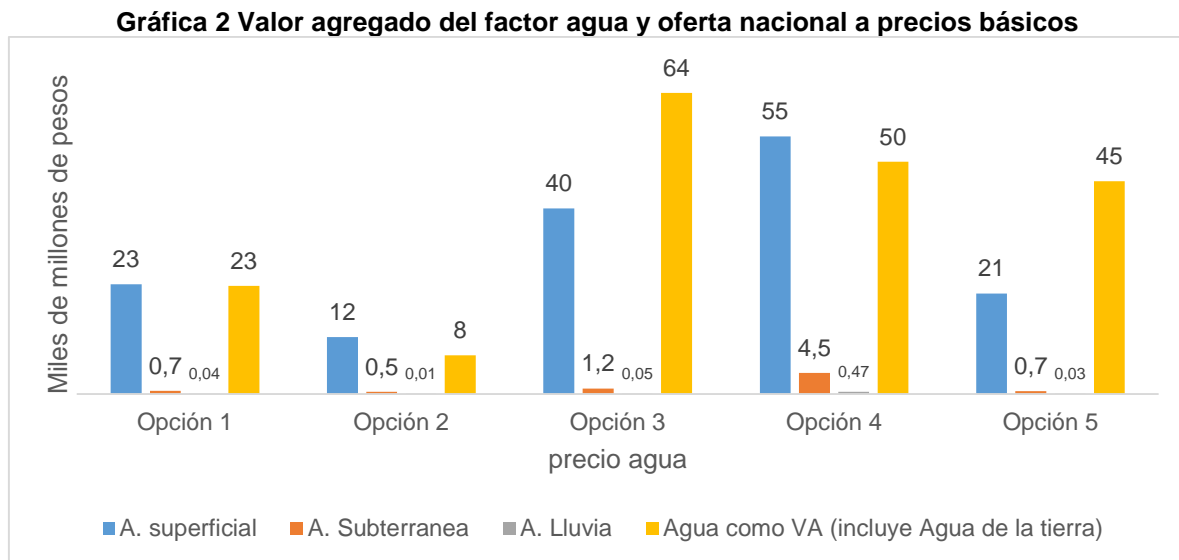


Fuente: elaboración propia a partir de la MCS-Agua

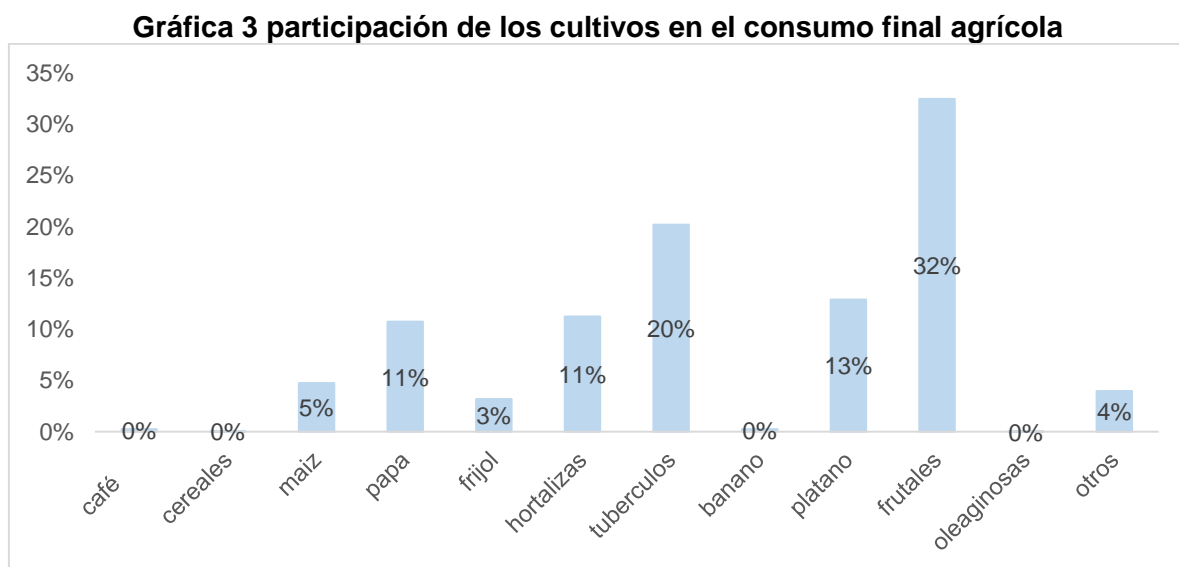
Al incorporar el agua clasificada como parte del valor agregado (consumo de los cultivos y actividades agropecuarias), el factor productivo tiene mayor magnitud

respecto al agua usada como insumo, y alcanzaría una participación en el PIB de 0,0096% (ver Gráfica 2).

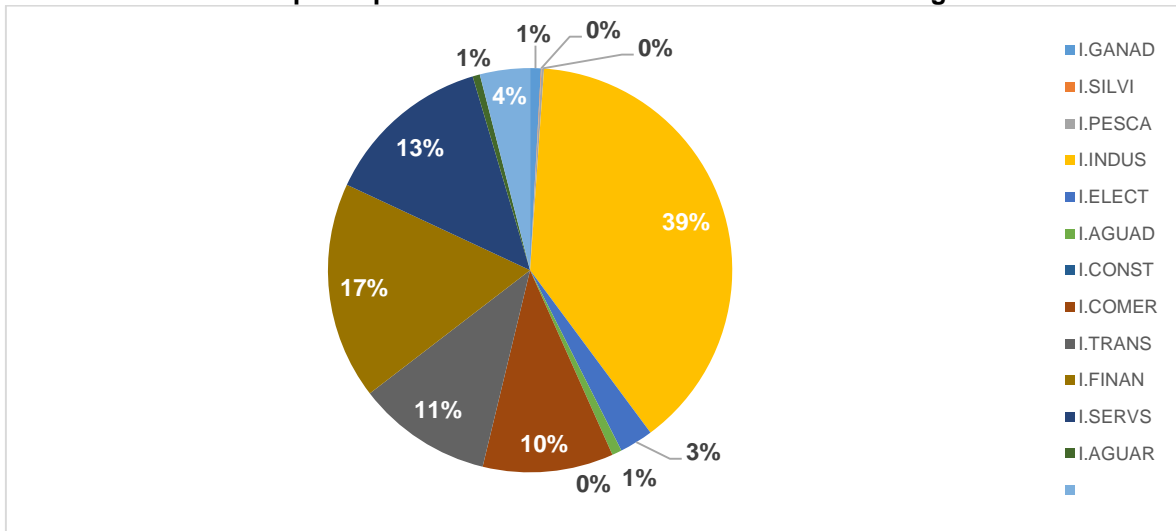
En este caso, el valor agregado (agua de la tierra y otras fuentes usadas en el sector agropecuario, ver Gráfica 2) resultan más relevantes que asumir el agua solamente como insumo como es el caso de la Gráfica 1.



En cuanto a la composición del consumo final de los cultivos por parte de los hogares, en la Gráfica 3 se muestra la participación porcentual de cada uno de los cultivos respecto al consumo del total de cultivos. Los cultivos agropecuarios representan el 4% del consumo de todos los bienes de la economía (ver Gráfica 3).



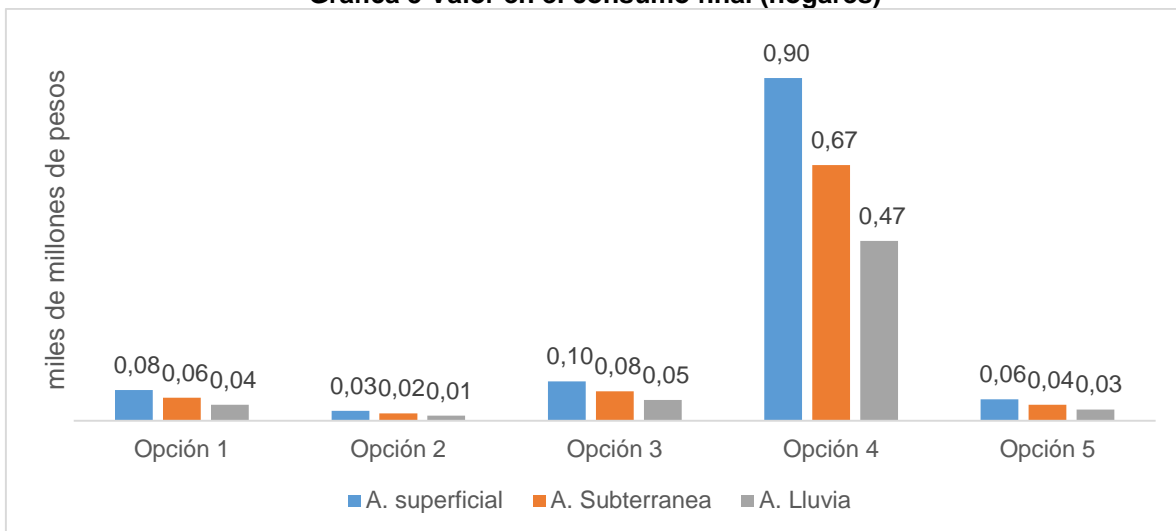
Gráfica 4 participación de los cultivos en el consumo final agrícola



Fuente: elaboración propia a partir de la MCS-Agua

El valor del consumo final por parte de los hogares de las fuentes nuevas de agua se señala en la Gráfica 5. En ella se indica que con la opción del precio de aproximadamente \$12 por metro cúbico (opción 4), el valor pagado sería de 900 millones de pesos para el caso del agua superficial, de 670 millones en el caso del agua subterránea y de 470 millones el agua proveniente de la lluvia. Finalmente, el valor del consumo final del agua distribuida por acueducto es de 3,3 billones de pesos.

Gráfica 5 Valor en el consumo final (hogares)



Fuente: elaboración propia a partir de la MCS-Agua

5. Recomendaciones

Este documento describe el proceso de construcción de la matriz de contabilidad social que permita analizar políticas relacionadas frente al uso del recurso hídrico en la economía por parte de los sectores productivos. Esto fue posible gracias a la combinación de información del Sistema de Cuentas Nacionales, el Sistema de Cuentas ambientales Económicas del Agua, y los reportes de las Tasas por Uso del Agua del año 2012.

El propósito fundamental de la matriz es establecer una *primera aproximación* sobre las posibles transacciones económicas de los sectores debidas al uso de un recurso fundamental como es el recurso hídrico.

La matriz de contabilidad social puede ser utilizada en distintos tipos de evaluaciones, por ejemplo: en la evaluación de efectos directos e indirectos de políticas de demanda utilizando el esquema de multiplicadores; la identificación de efectos que tendría posibles cambios en la cantidad demanda o en el precio del recurso hídrico; análisis del comportamiento «óptimo» de los sectores frente al uso del recurso hídrico como base de datos de un modelo de equilibrio general computable adaptado.

De acuerdo con el ENA, la demanda hídrica para el sector de minería fue imputada a partir de estudios conceptuales y la opinión de expertos. Es necesario que en el marco de las recomendaciones para este sector se tenga un control en el consumo del agua y permita evaluar efectivamente su demanda hídrica.

La reutilización del agua mitiga la presión sobre los recursos hídricos al reducir la extracción directa de agua. Por falta de información no es posible conocer aquellos mecanismos de adaptación que implementan las personas y las actividades para hacer un uso eficiente del recurso.

A la hora de diseño de un modelo de equilibrio general con énfasis en agua (MEGA), se debe tener en cuenta los siguientes desafíos:

- Debido a la complejidad y el tamaño del sistema económico no lineal que está evaluado en un Modelo de Equilibrio General (MEG), se debe agregar la información. Esta es una limitación importante, ya que el uso del agua varía considerablemente por región, hogar y en las actividades económicas a nivel de instalación.
- Las elasticidades de sustitución entre el agua y otros recursos.
- Se sugiere usar la versión de la MCS-Agua del anexo 7, aquella que incorpora dentro de los factores productivos el agua en el sector agropecuario.

Es importante discutir mejoras en los reportes provenientes de las tasas por uso del agua y evaluar el uso que se le ha dado para la toma de decisión en el manejo del recurso hídrico.

Es posible hacer análisis de multiplicadores y de productividad sectorial con la MCS-Agua variando el nivel de precios de agua que fue reportado en la TUA.

El objetivo de este documento es discutir y difundir la metodología utilizada en la construcción de la MCS, incorporando el Agua como insumo y valor agregado en la economía. Para profundizar en detalles técnicos, se sugiere solicitar los archivos de soporte técnico con los cuales se han construido las matrices.

Referencias

- ARGUELLO, R. (2014). *Sectoral and Food Security Impacts of Agricultural Policy Adjustments in Colombia*. Working paper GTAP project. Recuperado el 02 de febrero de 2016, de https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=4499
- BURFISHER, M. (2011). *Introduction to Computable General Equilibrium Models*. Cambridge University Press.
- CESPEDES, E. (2011). Una matriz de contabilidad social con informalidad 2007: documentación técnica. *Archivos de Economía*(377).
- CORDI, A. (s.f.). ¿Se cumplen las verdades nacionales a nivel regional?. Primera aproximación a la construcción de matrices de contabilidad social regionales en Colombia. *Archivos de Economía*(121).
- CORDI, A. (1988). La Matriz de Contabilidad Social. Deducción de los multiplicadores de contabilidad y su aplicación al caso colombiano en 1985. *Planeación y Desarrollo*, 79-120.
- CORREDOR, D., & PARDO, O. (2007). Matrices de Contabilidad Social 2003, 2004 y 2005 para Colombia. *Archivos de Economía*.
- DANE. (2015). *Metodología de las Cuentas Nacionales Anuales de Colombia Base 2005 Años corrientes Sectores Institucionales*.
- DANE, IDEAM. (2015). *Hacia la construcción de la cuenta del agua a nivel nacional*. Bogotá.
- Defensoría del Pueblo. (2005). *El derecho humano al agua: En la constitución, la jurisprudencia, y los instrumentos internacionales*. (A. Molina, Ed.) Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- División de Estadística de Naciones Unidas . (2012). *Water Accounts*. Obtenido de <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaw/>
- DIXON, P., RIMMER, M., & WITTWER, G. (2012). The Theory of TERM-H2O. En G. Wittwer (Ed.), *Economic Modeling of Water The Australian CGE experiences*.
- GIZ-MADS. (2014). *PROPUESTA DE AJUSTE DE TARIFAS MÍNIMAS DE LA TASA POR UTILIZACIÓN DE AGUA*. Informe final consultoría de Ecosimple PROMAC para GIZ y MADS.
- GRIFFITH, M. (2012). Water Resources Modeling: A Review. En G. Wittwer (Ed.), *Economic Modeling of Water: The Australian CGE Experience*.
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. Bogotá: Strategy Ltda.
- IDEAM. (2015). *Estudio nacional del Agua 2014*. Bogotá: Panamericana Formas e Impresos S.A.

MADS. (2014). *Reportes TUA 2008-2012*.

RAMIREZ, J., & PRADA, S. (2000). Matriz de Contabilidad Social 1996 para Colombia. *Documento de trabajo CEGA(1)*.

RAMÍREZ, M., YEPES, F., & Karl, C. (2006). CONSTRUCCIÓN DE UNA MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL PARA EL ANALISIS DE POLITICAS DE SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD. *Borradores de Investigación: Serie documentos economía(89)*.

VALDERRAMA, F., & GUTIERREZ, J. (1996). Multiplicadores de Contabilidad Derivados de la. *Archivos de economía(41)*.

WAVES. (2016). *CALCULO DE USO DE AGUA EN HIDROENERGÍA – CUENTA NACIONAL DEL AGUA febrero 2016*. Presentación Equipo técnico de trabajo para la construcción de la cuenta. Recuperado el 16 de febrero de 2016

Anexo 1 Alcance del SCAE-Agua

Grandes sectores DANE	Ramas de Actividad Cuentas Nacionales	Alcance Matrices Oferta - Utilización SCAE-Agua
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	01 Cultivo de café	Agua necesaria para el cultivo (HHV)
	02 Cultivo de otros productos agrícolas	Agua necesaria para el cultivo (HHV) y necesidades de riego (HHA), para 19 cultivos transitorios y 25 cultivos permanentes
	03 Producción pecuaria y caza incluyendo las actividades veterinarias	Levante y cría de Bovino, Porcino y Aves
	04 Silvicultura, extracción de madera y actividades conexas	Agua necesaria para las plantaciones
	05 Pesca, producción de peces en criaderos y granjas piscícolas; actividades de servicios relacionadas con la pesca	Proceso productivo Acuicultura Cachama, Tilapia, Trucha
Explotación de minas y canteras	06 Extracción de carbón, carbón lignítico y turba	Minería de Carbón
	07 Extracción de petróleo crudo y de gas natural; actividades de servicios relacionadas con la extracción de petróleo y de gas, excepto las actividades de prospección; extracción de minerales de uranio y de torio	Producción de Hidrocarburos
	08 Extracción de minerales metalíferos	Oro
	09 Extracción de minerales no metálicos	-
	10 Producción, transformación y conservación de carne y pescado	Sacrificio de ganado, avícola y porcino
	11 Elaboración de aceites y grasas animales y vegetales	Elaboración de aceites y grasas animales y vegetales
	12 Elaboración de productos lácteos	Elaboración de productos lácteos
	13 Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y alimentos preparados para animales; elaboración de productos de panadería, macarrones, fideos, alcuzczuz y productos farináceos similares	Elaboración de productos de molinería, de almidones y productos derivados del almidón y alimentos preparados para animales; elaboración de productos de panadería, macarrones, fideos, alcuzczuz y productos farináceos similares
	14 Elaboración de productos de café	Elaboración de productos de café
	15 Ingenios, refinerías de azúcar y trapiches	Ingenios, refinerías de azúcar y trapiches
	16 Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería
	17 Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.	Elaboración de otros productos alimenticios n.c.p.
Industrias manufactureras	18 Elaboración de bebidas	Elaboración de bebidas
	19 Fabricación de productos de tabaco	Fabricación de productos de tabaco
	20 Preparación e hilatura de fibras textiles; Tejeduría de productos textiles; acabado de productos textiles no producidos en la misma unidad de producción	Preparación e hilatura de fibras textiles; Tejeduría de productos textiles; acabado de productos textiles no producidos en la misma unidad de producción
	21 Fabricación de otros productos textiles	Fabricación de otros productos textiles
	22 Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo; fabricación de prendas de vestir; preparado y teñido de pieles	Fabricación de tejidos y artículos de punto y ganchillo; fabricación de prendas de vestir; preparado y teñido de pieles
	23 Curtido y preparado de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y similares; artículos de talabartería y guarnicionería	Curtido y preparado de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y similares; artículos de talabartería y guarnicionería
	24 Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería
	25 Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón

Grandes sectores DANE

Ramas de Actividad Cuentas Nacionales

Alcance Matrices Oferta - Utilización SCAE-Agua

	26	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones
	27	Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear	Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear
	28	Fabricación de sustancias y productos químicos	Fabricación de sustancias y productos químicos
	29	Fabricación de productos de caucho y de plástico	Fabricación de productos de caucho y de plástico
	30	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
	31	Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
	32	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.
	33	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática; fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones; fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes	Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática; fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones; fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de relojes
	34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte
	35	Fabricación de muebles	Fabricación de muebles
	36	Industrias manufactureras n.c.p.	Industrias manufactureras n.c.p.
	37	Reciclaje	Reciclaje
Suministro de electricidad, gas y agua	38	Generación, captación y distribución de energía eléctrica	Uso de agua en Hidroenergía, Termo y a filo de agua
	39	Fabricación de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; suministro de vapor y agua caliente	
	40	Captación, depuración y distribución de agua	Servicio de Acueducto
Construcción	41	Construcción de edificaciones completas y de partes de edificaciones; acondicionamiento de edificaciones	
	42	Construcción de obras de ingeniería civil	
Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	43	Comercio	
	44	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores; reparación de efectos personales y enseres domésticos	
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	45	Hoteles restaurantes, bares y similares	Hoteles
	46	Transporte por vía terrestre	Transporte de Hidrocarburos
	47	Transporte por vía acuática	
	48	Transporte por vía aérea	
Establecimientos financieros, seguros	49	Actividades complementarias y auxiliares al transporte; actividades de agencias de viajes	
	50	Correo y telecomunicaciones	
	51	Intermediación financiera	
Actividades de servicios sociales, comunales y personales	52	Actividades inmobiliarias y alquiler de vivienda	
	53	Actividades empresariales y de alquiler	
	54	Administración pública y defensa; seguridad social de afiliación obligatoria	Establecimientos oficiales
	55	Educación de mercado	Establecimientos educativos
	56	Educación de no mercado	Establecimientos educativos
	57	Servicios sociales y de salud de mercado	Establecimientos educativos

Grandes sectores DANE

Ramas de Actividad Cuentas Nacionales

Alcance Matrices Oferta - Utilización SCAE-Agua

58	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares	Servicio de Alcantarillado
59	Actividades de asociaciones n.c.p.; actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas; otras actividades de servicios de mercado	
60	Actividades de asociaciones n.c.p.; actividades de esparcimiento y actividades culturales y deportivas; otras actividades de servicios de no mercado	
61	Hogares privados con servicio doméstico	

Anexo 2 Agregación cultivos agropecuarios

SIGLA	AGREGACIÓN	Código 6 dígitos	Nombre
Per	Productos de café	01	Productos de café
Cer	cereales	020101	Trigo en grano
		020104	Cebada
		020199	Sorgo, centeno, avena y otros cereales n.c.p.
mai	maíz	020102	Maíz
arr	arroz paddy	020103	Arroz con cáscara
pap	papa	020201	Papa
		020202	Frijol
fri	frijol	020203	Leguminosas frescas o secas (garbanzo, habas, lentejas, arvejas, etc.)
		020204	Tomate
		020205	Cebolla, ajos
		020206	Remolacha, champiñones y otras legumbres frescas o refrigeradas
hor	hortalizas	020207	Yuca
		020208	Ñame
		020299	Otras legumbres, raíces y tubérculos (arracacha, nabos, cubios, etc.)
ban	banano	020301	Banano
pla	plátano	020302	Plátano
fru	frutales	020303	Naranja, limón, mandarina y otras cítricas (toronja, tangelo, etc.)
		020304	Uvas
		020305	Piña
		020306	Mango
		020307	Maracuyá
		020308	Guayaba
		020309	Aguacate
		020310	Mora
		020311	Lulo
		020312	Curuba
		020313	Papaya
		020314	Tomate de árbol
020399	Otras frutas y nueces frescas n.c.p.		

SIGLA	AGREGACIÓN	Código 6 dígitos	Nombre
pal	palma	020401	Aceite crudo de palma
		020402	Palmiste
ole	oleaginosas	020403	Soya
		020404	Semilla de algodón
		020499	Otras semillas y frutos oleaginosos n.c.p. (maní, ajonjolí, girasol, cártamo, copra, colza y mostaza)
otr	otros	020501	Rosas
		020502	Claveles
		020503	Pompones, orquídeas y otras flores y capullos cortados
		020599	Plantas vivas, semillas de flores, de frutos y de vegetales n.c.p.
		020602	Otras plantas bebestibles (té, mate, etc.) y especias elaboradas o sin elaborar (cominos, clavos, etc.)
		020902	Fique, paja y otras materias vegetales en bruto (yute, lino, cáñamo, etc.)
		021001	Hoja de coca
		021002	Amapola y marihuana
		021099	Otras materias vegetales en bruto utilizadas en perfumería, químicos, etc.
cac	cacao	020601	Cacao en grano
tab	tabaco	020700	Productos de tabaco sin elaborar (tabaco negro y rubio)
can	caña azucar	020800	Caña de azúcar
alg	algodón	020901	Algodón desmotado
osa	otros servicios ag	021104	Fumigación aérea
		021199	Otros servicios relacionados con la producción agrícola
inv	siembras	021101	Árboles frutales
		021102	Plantaciones de caña
		021103	Plantaciones de plátano, banano y palma; praderas mejoradas y otros n.c.p.

Anexo 3 Cuadros de suministro (oferta) utilización del SCAE-Agua

Hectómetros

	Extracción de agua, producción de agua, generación de flujos de retorno															
	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Explotación de minas y canteras	Industrias manufactureras	Suministro de electricidad, gas	Captación, depuración y distribución de agua*	Distritos de Riego*	Construcción	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y	Actividades de servicios sociales, comunales y personales	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades	Hogares	Importaciones	Flujos procedentes del ambiente	Oferta Total
I. Fuentes de Agua Extraída																
Recursos hídricos interiores																
Aguas Superficiales															71.026,8	71.026,8
Aguas Subterráneas															1.259,2	1.259,2
Agua de la tierra															54.915,0	54.915,0
Total															127.201,0	127.201,0
Otras fuentes de agua																
Precipitaciones															36,9	36,9
Agua del mar															-	-
Total															36,9	36,9
Total de Suministro de agua extraída															127.237,9	127.237,9
II. Agua extraída																
Para distribución					1.350,8	231,0										1.581,8
Para utilización propia	73.712,0	1.217,0	2.195,9	46.077,0					0,1				122,9			123.324,9
III. Aguas residuales y reutilizadas																
Aguas Residuales			40,2					23,6			110,6		871,1		1.045,5	1.045,5
Aguas residuales para tratamiento															-	-
Tratamiento propio															-	-
Producción de agua reutilización																
Para distribución															-	-
Para utilización propia															-	-
IV. Flujos de retorno de agua																
A recursos hídricos interiores																
Aguas Superficiales															-	-
Aguas Subterráneas															-	-
Agua de la tierra															-	-
Total	11.010,0	1.210,4	2.157,4	46.010,0	1.525,1	232,0	-	31,9	0,1	-	110,6	1.045,5	1.015,1		64.348,1	
De los cuales son pérdidas¹	8.297,0	-	4,1	-	1.525,1	232,0	-	-	-	-	-	-	-		10.058,2	
V. Evaporación de agua extraída, transpiración, y agua incorporada en productos																
Evaporación de agua extraída	62.933,0	6,6	101,7	67,0	537,2	-		8,4	-	27,8	-	253,7			63.935,4	
Transpiración															-	-
Agua incorporada en los productos															-	-
Oferta Total	147.655,0	2.434,0	4.495,2	92.154,0	3.413,1	463,0	-	63,9	0,2	-	249,0	1.045,5	2.262,8		128.283,4	381.473,6

pr: preliminar

Fuente: Cálculos a partir del Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2015), Base de Datos Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SUI,2015), Encuesta Ambiental

Nota: Las celdas en gris oscuro son nulas por definición

	Extracción de agua, producción de agua, generación de flujos de retorno															Oferta Total	
	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	Explotación de minas y canteras	Industrias manufactureras	Suministro de electricidad, gas	Captación, depuración y distribución de agua*	Distritos de Riego*	Construcción	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles	Transporte, almacenamiento y comunicaciones	Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas	Actividades de servicios sociales, comunales y personales	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares (Alcantarillado)*	Hogares	Importaciones	Flujos procedentes del ambiente		
I. Fuentes de Agua Extraída																	
Recursos hídricos interiores																	
Aguas Superficiales	18.295,0	679,0	2.148,2	46.077,0	3.294,1	463,0	-	0,1	-	-	-	70,4	-	-	-	71.026,8	
Aguas Subterráneas	502,0	538,0	47,7	-	119,0	-	-	-	-	-	-	52,5	-	-	-	1.259,2	
Agua de la tierra	54.915,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54.915,0	
Total	73.712,0	1.217,0	2.195,9	46.077,0	3.413,1	463,0	-	-	0,1	-	-	-	122,9	-	-	127.201,0	
Otras fuentes de agua																	
Precipitaciones																	
Agua del mar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,9	-	-	36,9	
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,9	-	-	36,9	
Total utilización de agua extraída	73.712,0	1.217,0	2.195,9	46.077,0	3.413,1	463,0	-	-	0,1	-	-	-	159,8	-	-	127.237,9	
II. Agua extraída																	
Para distribución	231,0	-	63,2	-	-	-	-	40,3	-	-	138,4	-	1.108,9	-	-	1.581,8	
Para utilización propia	73.712,0	1.217,0	2.195,9	46.077,0	-	-	-	-	0,1	-	-	-	122,9	-	-	123.324,9	
III. Aguas residuales y reutilizadas																	
Aguas Residuales			40,2					23,6			110,6			871,1			1.045,5
Aguas residuales recibidas de otras unidades económicas																	
Tratamiento propio																	
Producción de agua reutilización																	
Distribuida para reutilización																	
Utilización propia																	
IV. Flujos de retorno de agua																	
Retornos al ambiente																	
A recursos hídricos interiores																	
A otras fuentes																	
Total flujos de retorno																	
V. Evaporación de agua extraída, transpiración, y agua incorporada en productos																	
Evaporación de agua extraída																	
Transpiración																	
Agua incorporada en los productos																	
Utilización Total	147.655,0	2.434,0	4.495,2	92.154,0	3.413,1	463,0	-	63,9	0,2	-	249,0*	1.045,5	2.262,7	-	128.283,5	381.473,6	

pr. preliminar

Fuente: Cálculos a partir del Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2015), Base de Datos Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SUI,2015), Encuesta Ambiental Industrial (DANE, 2015)

Nota: Las celdas en gris oscuro son nulas por definición

Anexo 4 Siglas usadas en la MCS-Agua

SIGLA	DESCRIPCIÓN
Caffe	Cultivo de café
Cer	cereales
Mai	maíz
Arr	arroz paddy
Pap	papa
Fri	frijol
Hor	hortalizas
Tub	tubérculos
Ban	banano
Pla	plátano
Fru	frutales
Pal	palma
Ole	oleaginosas
Otr	Otros cultivos
Cac	cacao
Tab	tabaco
Can	caña azucar
Alg	algodón
Osa	otros servicios ag
Inv	siembras
Ganad	Animales vivos, productos animales y productos de la caza
Silvi	Productos de silvicultura, extracción de madera y actividades conexas
Pesca	Productos de la pesca, la acuicultura y servicios relacionados
Minas	Explotación de minas y canteras
Indus	Industrias manufactureras
Elect	Suministro de electricidad, gas y agua
Aguad	Captación, depuración y distribución de agua
Const	Construcción

SIGLA	DESCRIPCIÓN
Comer	Comercio, reparación, restaurantes y hoteles
Trans	Transporte, almacenamiento y comunicaciones
Finan	Establecimientos financieros, seguros, actividades inmobiliarias y servicios a las empresas
Servs	Actividades de servicios sociales, comunales y personales
Aguar	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento y actividades similares
Aguasp	Aguas Superficiales
Aguassu	Aguas Subterráneas
Aguat	Agua de la tierra
Aguall	Precipitaciones
Labor	Remuneración a asalariados
Capital	Excedente bruto de explotación
IIN	Otros impuestos menos subvenciones sobre la producción
AR	Impuestos y derechos a las importaciones
IVA	IVA no deducible
IIP	Otros impuestos a los productos
SSP	Subvenciones a los productos
Firm	Sociedades
GOB	Gobierno
HH+	Hogares
ROW	Resto del mundo
IID	Impuestos directos
Kacc	Cuenta de capital
VarStock	Variación de existencias

Definiciones

Agua de la tierra

Son aguas suspendidas en la capa superior de los suelos, o en la zona de aireación inmediatamente por debajo de la superficie de los suelos, que pueden ser descargadas hacia la atmosfera por evapotranspiración

Agua del suelo

El agua puede estar contenida en el suelo, suspendida en la capa superior del suelo o en la zona de aireación cercana a la superficie, que puede incorporarse a la atmósfera por evaporación o por la transpiración de las plantas que absorben agua del suelo. Cuando el agua del suelo se utiliza en la producción agrícola (es decir, evapotranspiración vegetal en la agricultura de secano), a menudo se conoce como agua verde

En el cuadro de activos se registra el volumen de agua calculado para el 2012 en ENA como huella verde “agua almacenada en el suelo, cuantificada mediante la estimación del agua evapotranspirada por la vegetación asociada a un proceso antrópico (cultivos)” (IDEAM, 2015)."

Agua subterránea

Conforma todas las aguas que atravesaron capas de tierras porosas, hasta crear acumulaciones subterráneas denominadas acuíferos. En función de la tasa de reposición del acuífero, las aguas subterráneas pueden ser fósiles (o no renovables) en el sentido de que la naturaleza no repone el agua en lapsos del mismo orden de magnitud que el de la vida humana. Cabe señalar que las consideraciones acerca del agua no renovable se aplican no solamente a las aguas subterráneas, sino también a otras masas de agua; por ejemplo, algunos lagos pueden ser considerados no renovables cuando su tasa de reposición es muy lenta en comparación con su volumen total de agua. El agua subterránea renovable es el volumen de agua contenida en acuíferos que reciben una recarga natural importante en relación con la reserva de agua que contienen, es decir, la cantidad almacenada a lo largo de una vida (Naciones Unidas, 2012)

Agua superficial

Comprende todas las aguas que discurren sobre la superficie o están ahí almacenadas: depósitos artificiales; lagos; ríos y arroyos; glaciares, nieve y hielo.

Cadenas de uso de agua

Es aplicable al uso que se hace del agua en cada una de las etapas de los procesos productivos sectoriales. (IDEAM, 2010a).

Caudal o flujo de retorno

Agua que se reincorpora o es devuelto a la red de drenaje de la cuenca. Los volúmenes de rebose de las infraestructuras hidráulicas como los embalses y los tanques de almacenamiento hacen parte de los flujos de retorno.

Es el volumen de agua que se reincorpora o es devuelto a la red de drenaje de la cuenca como remanente de los volúmenes usados o aprovechados en los procesos productivos de las actividades económicas y en el consumo humano. Las descargas por agua turbinada y los vertimientos industriales conforman una parte del caudal de retorno. El agua que no fue utilizada en el proceso productivo se retorna a las fuentes hídricas, incluyendo las pérdidas.

Consumo final de los hogares

Son todos los bienes y servicios (a excepción de la vivienda), adquiridos por los hogares para satisfacer sus necesidades.

Consumo intermedio

Está representado por el valor de los bienes y servicios utilizados por las unidades productivas para obtener otros productos. Son bienes y servicios que tienen la característica de consumirse, transformarse o incorporarse en otros productos en un sólo proceso productivo.

Cuadro de suministro (oferta) de agua

Muestra los vertimientos de agua mediante dos tipos de flujos; el flujo de agua de la economía al ambiente en el caso del vertimiento hechos directamente por el usuario al medio ambiente y el flujo de unas unidades económicas a otras en el caso de la entrega de aguas residuales a sistemas de alcantarillado; en el contexto del SCAE-A se entiende como la oferta de agua que realiza la economía al medio ambiente.

Cuadro de uso físico (utilización) de agua

Muestra las extracciones directas por parte de los sectores económicos y los hogares y el agua que es extraída por una unidad económica para ser entregada a otra como los sistemas de abastecimiento de agua o acueductos y los distritos de riego. En esta tabla los datos son clasificados de acuerdo al sector económico que hace la extracción y el tipo de recurso del cual se toma el agua ya sea del agua superficial, agua subterránea, agua del suelo, el mar o captación de aguas lluvias.

Demanda final

Está conformada por los bienes y servicios cuyo proceso de producción ha concluido o no sufren ningún proceso de transformación en el período, se destinan al consumo final, la inversión o exportaciones

Demanda hídrica

La sustracción de agua del sistema natural destinada a suplir las necesidades y los requerimientos de consumo humano, producción sectorial y demandas esenciales de los ecosistemas existentes sean intervenidos o no. La extracción y, por ende, la utilización del recurso implica sustracción, alteración, desviación o retención temporal del recurso hídrico, incluidos en estos los sistemas de almacenamiento que limitan el aprovechamiento para usos compartidos u otros usos excluyentes.

Considera el volumen de agua extraído o que se almacena de los sistemas hídricos y que limita otros usos; contempla el volumen utilizado como materia prima, como insumo y el retornando a los sistemas hídricos.

Extracción

La extracción se define como la cantidad de agua que se retira de cualquier fuente, sea en forma permanente o temporal, en un período de tiempo. La extracción se hace de las diferentes fuentes disponibles tanto superficiales como subterráneas y como agua del suelo. (SCAE, 2012)

Se define como la sustracción de agua del sistema natural destinada a suplir las necesidades y los requerimientos de consumo humano, producción sectorial y demandas esenciales de los ecosistemas existentes sean intervenidos o no. (IDEAM, 2010a). La extracción se realiza de fuentes superficiales y subterráneas por lo que es necesario en el cálculo del consumo diferenciar la fuente.

Demanda = extracción"

Matrices

Registran todas las corrientes de productos en la economía, entre diferentes unidades económicas, en términos monetarios.

Matriz de Contabilidad Social

Forma organizada de describir el conjunto de transacciones realizadas en una economía en un periodo de tiempo. En la MCS se visualiza el flujo circular del dinero en una economía.

Matriz de Oferta

Detalla los componentes que generan la oferta total de cada. La oferta a precios finales es la sumatoria de las importaciones a precios CIF, la producción a precios de productor, los impuestos menos subvenciones a los productos, los impuestos y derechos a las importaciones, los márgenes de transporte y los márgenes comerciales."

Matriz de Utilización

Muestra los usos, o demandas, para cada producto dentro del sistema económico. Independientemente del lugar de procedencia (nacional o importado) un producto puede ser demandado como consumo intermedio (por las actividades productivas), consumo final (por los hogares, el gobierno o instituciones sin fines de lucro), exportaciones (por consumidores del exterior) o inversión. La matriz presenta la igualdad entre la oferta total y las distintas fuentes de demanda para cada producto.

Oferta

Son los bienes y servicios que tienen como origen la producción nacional y las importaciones

Oferta – Suministro

En la economía existen agentes proveedores y agentes usuarios. Los proveedores ofertan el agua a través de un conjunto de distintos métodos (de suministro de agua). Por ejemplo, la oferta a empresas agrícolas puede efectuarse de manera muy distinta al realizado en zonas urbanas.

Otros impuestos sobre la producción

Impuestos ligados a la producción diferentes a los que gravan directamente un producto. Estos impuestos se pagan sobre la propiedad o uso de la tierra, los edificios u otros activos utilizados en la producción, por la mano de obra empleada o por la remuneración pagada a los empleados.

Perdidas

En un sistema de acueducto, las pérdidas se definen como los volúmenes de agua estimados de fugas y filtraciones causadas por perforaciones, fisuras, daños, mal estado de las redes de captación, tratamiento y distribución (pérdidas técnicas).

Los volúmenes de rebose de las infraestructuras hidráulicas como los embalses y los tanques de almacenamiento hacen parte de los flujos de retorno. Se considera como pérdida, los procesos de evaporación y evapotranspiración en la agricultura y la generación de energía térmica e hidráulica."

Retorno

Los volúmenes de agua estimados de fugas y filtraciones.

Consisten en las descargas realizadas por los agentes económicos hacia el medio ambiente. El proveedor de la descarga es el responsable de la misma y el destinatario de esos flujos es el medio ambiente. Los retornos se clasifican según las fuentes que los recibe: superficiales, subterráneas, agua del suelo y otras fuentes como mares y océanos.

Sistema de Cuentas Ambientales Económicas – Agua

Ayuda a la toma de decisiones porque presentan información sobre la respuesta económica ante los problemas del medio ambiente. La contabilidad del recurso hídrico evalúa si las pautas actuales de actividad económica están agotando y degradando los activos y flujos de agua disponibles.

Se obtiene una estimación más amplia del patrimonio nacional. La evaluación del recurso agua en relación con los demás recursos naturales incluida la tierra (stocks y flujos naturales), pueden combinarse con la evaluación de activos producidos y financieros (stocks y flujos de la economía)

La información puede utilizarse como instrumento en la gestión de los recursos. Permite identificar presiones sobre el medio ambiente a partir del uso de los recursos naturales.

Uso del agua.

El uso del agua se puede clasificar en consumo intermedio de las industrias, consumo final de los hogares y exportaciones a unidades económicas del resto del mundo.

El agua extraída que se recibe de otras unidades económicas es la cantidad de agua que se entrega a una industria, a los hogares o al resto del mundo por otra unidad económica. Esa agua se entrega por lo general mediante sistemas de tuberías, pero también son posibles otros medios de transporte (como los canales abiertos artificiales y los camiones).

Uso como insumo

El agua se utilizó en el proceso productivo, pero no hace parte del bien que se obtuvo. No se transforma en el proceso productivo para integrar el bien objeto del proceso.

Uso como materia prima

Sí el agua queda incorporada en el bien que se produce y se vende. El agua sufre una transformación y ahora hace parte del bien en el que se utilizó en el proceso productivo.

Uso efectivo

Se refiere a la cantidad real de agua que es utilizada en los procesos de producción económica, de servicios y en el comercio específicamente, así como en el consumo humano como satisfactor de las necesidades fundamentales de la población (IDEAM, 2010a).

Valor Agregado

Es el mayor valor creado en el proceso de producción por efecto de la combinación de factores.

Cuadro comparativo de diferencias conceptuales entre SCAE y ENA

Definición	SCAE	ENA
Extracción	Cantidad de agua retirada de cualquier fuente, de manera permanente o transitoria, en un lapso dado, con destino a actividades de consumo y producción (División de Estadística de Naciones Unidas , 2012)	La sustracción de agua del sistema natural destinada a suplir las necesidades y los requerimientos de consumo humano, producción sectorial y demandas esenciales de los ecosistemas existentes sean intervenidos o no
Retornos	"El suministro de una unidad económica al ambiente"	"El volumen de agua que se reincorpora o que es devuelto a la red de drenaje de la cuenca como remanente de los volúmenes usados o aprovechados en los procesos productivos de las actividades económicas y en el consumo humano" ¹⁵
Consumo de agua	La cantidad de agua perdida (usada) por la economía durante su uso, en el sentido en que el agua ha ingresado en la economía, pero no ha retornado o regresado a los recursos hídricos	El consumo de agua es un concepto que el ENA 2014 no define de forma explícito. Pero que se identifica con la extracción y con esta, a su vez, con el consumo. Aunque abarca el concepto de Huella Hídrica (agua extraída y no retornada a la cuenca ya sea porque queda incorporada en el producto o porque se evapora o porque se hace un trasvase)
Reutilización y Almacenamiento	No se cuenta con la información suficiente para identificar esta información en los ejercicios de cuantificación, por lo tanto, esta información del componente es ignorado. En cuanto al almacenamiento, con la información disponible, el volumen de almacenamiento no es significativo.	

Anexo 5 Matriz de Oferta, Matriz de Utilización y Cuentas económicas integradas 2012.

Anexo 6 Matriz de Contabilidad Social con Agua 2012: agua como insumo

Anexo 7 Matriz de Contabilidad Social con Agua 2012: agua como insumo y valor agregado

¹⁵ Las descargas por agua turbinada y los vertimientos industriales conforman una parte del caudal de retorno. El agua que no fue utilizada en el proceso productivo se retorna a las fuentes hídricas, incluyendo las pérdidas