



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

ANÁLISIS SECTORIAL AGUA

PROGRAMA PILOTOS DE INNOVACIÓN FINANCIERA

Agosto 2016

Esta publicación fue producida para la revisión de la Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID).

Fue realizada por: Jenny Marcela Salinas. Consultor del Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono- USAID/USFS

Con apoyo de: Andrea Maldonado. Consultor del Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono- USAID/USFS

Bajo supervisión de:

Sandra Garavito. Directora del Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono- USAID/USFS

Ana María Mogollón. Coordinadora nacional del Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono- USAID/USFS

Edición: Lina Rueda. Consultora del Programa Desarrollo Resiliente Bajo en Carbono- USAID/USFS





USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA



Esta publicación fue posible gracias al apoyo del pueblo y el gobierno de Estados Unidos, a través de su Agencia para el Desarrollo Internacional (USAID), bajo los términos del acuerdo PAPA USAID/USFS AEG-T-00-07-00003.

Las opiniones expresadas en este material son responsabilidad de sus autores y no representan las posiciones u opiniones de USAID y/o las del gobierno de Estados Unidos de América.



Análisis sectorial agua

Programa pilotos de innovación financiera

Esta publicación fue producida como insumo para el Comité de Gestión Financiera, el Comité de Protocolo Verde y los actores de la mesa agua, en el marco del programa de pilotos de innovación financiera.

Tabla de contenido

1	INTRODUCCIÓN	5
2	CONTEXTO DEL RECURSO HÍDRICO EN COLOMBIA.....	6
3	INSTITUCIONALIDAD DE LA OFERTA Y DEMANDA DEL RECURSO HIDRICO	7
4	OFERTA DEL RECURSO HIDRICO	8
4.1	Cantidad	8
4.2	Calidad.....	9
4.3	Disponibilidad.....	11
5	DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO	12
5.1	Permisos de uso cuando es de carácter consuntivo: concesiones	16
5.1.1	Uso sector servicios.....	16
5.1.2	Uso sector agrícola y pecuario	18
6	PERFIL DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR AGUA Y SU IMPACTO EN EL RECURSO HÍDRICO 21	
6.1	Mitigación del cambio climático en el sector agua	22
6.2	Adaptación al cambio climático y gestión del riesgo en el sector agua.....	24
7	TENDENCIAS SECTORIALES DE INVERSIÓN.....	25
7.1	Sector de agua potable y saneamiento básico.....	25
7.1.1	Áreas de inversión y funcionamiento.....	25
7.1.2	Montos y flujos de inversión	27
7.2	Preservación del recurso hídrico.....	28
7.2.1	Tasa retributiva por vertimientos	28
7.2.2	Tasa por utilización de aguas	28
7.2.3	Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble.....	28
7.3	Preservación del recurso hídrico: sector agropecuario	28
7.3.1	Áreas de inversión y funcionamiento.....	28
7.3.2	Montos y flujos de inversión	29
8	INCENTIVOS QUE SOSTIENEN EL PATRÓN DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO	29
8.1	Instrumentos.....	30



8.1.1	Incentivos tributarios	30
8.1.2	Mercados de carbono	31
8.1.3	Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la deforestación y degradación de los bosques (REDD+).....	32
8.1.4	Líneas de crédito destinadas para agua potable y saneamiento	32
8.1.4.1	Líneas de crédito Findeter.....	32
8.1.4.2	Líneas de crédito Finagro	34
8.2	Mecanismos	35
8.2.1	Esquemas concesionados.....	35
8.2.2	Asociaciones Público Privadas – APPs.....	35
8.2.3	Planes Departamentales de Agua – PDAs	36
8.2.4	Fondo Nacional de Solidaridad de Agua Potable y Saneamiento Básico	37
8.3	Caracterización de las inversiones en términos de resiliencia climática y desarrollo bajo en carbono	38
8.4	Barreras para inversión en resiliencia climática y desarrollo bajo en carbono	39
9	PROPUESTAS DE FOCALIZACIÓN	41
9.1	Oferta - Foco: Preservación de cuencas.....	41
9.2	Demanda	42
9.2.1	Eficiencia en el uso del agua	42
9.2.2	Eficiencia energética asociada a infraestructura de agua y saneamiento básico	43
	BIBLIOGRAFÍA.....	45



Anexo 1. Rendimiento hídrico e índices que dan cuenta del estado del recurso hídrico en el país	48
Anexo 2. Institucionalidad	54
Anexo 3. Zonas hidrográficas con índice del uso de agua alto o crítico y distribución de cabeceras municipales por área hidrográfica	56
Anexo 4. Priorización de cuencas programa SAVER.....	58
Anexo 5. Casos de afectación e impacto por contaminación del recurso hídrico	60
Anexo 6. Descripción de la composición de las tarifas relacionadas con la prestación del servicio público de agua y saneamiento básico	62
Anexo 7. Información de líneas de crédito de Findeter	63



1 INTRODUCCIÓN

El documento CONPES 3700 de 2011 recomendó la conformación del Sistema Nacional de Cambio Climático - SISCLIMA, en el marco del cual se estableció el Comité de Gestión Financiera (CGF) en abril de 2013. El CGF ha venido adelantando actividades y definición de prioridades desde 2013 y quedó oficialmente conformado desde la reglamentación del SISCLIMA en 2016¹. El CGF es una instancia de coordinación interinstitucional y de diálogo público privado para promover el financiamiento climático en Colombia y entre sus propósitos está promover la movilización de recursos domésticos públicos y privados, y el diseño de la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático, entre otros. La Secretaría Técnica la ejerce el Departamento Nacional de Planeación y sus demás miembros son: el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MCIT), el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE), el IDEAM, la Agencia Presidencial de Cooperación Internacional (APC), el Fondo de Adaptación, los bancos de desarrollo (Bancóldex, Finagro y Findeter) y Asobancaria, en representación del Protocolo Verde.

Por otra parte, en junio de 2011 se firmó un acuerdo entre el Gobierno nacional y el sector bancario, denominado Protocolo Verde, cuyo propósito es aunar esfuerzos para promover el desarrollo sostenible del país, y trabajar por la preservación ambiental y el uso sostenible de los recursos naturales.

Como resultado de una alianza conjunta entre el Comité de Gestión Financiera del Sisclima y el Protocolo Verde, el 24 de agosto de 2015, en cabeza del Director del Departamento Nacional de Planeación y del Presidente de Asobancaria, se llevó a cabo el lanzamiento del programa Pilotos de Innovación Financiera, cuyo propósito es generar nuevos mecanismos de financiamiento en los principales sectores económicos del país, acorde con los retos de desarrollo y crecimiento verde que tiene Colombia; y como resultado de un trabajo conjunto entre el sector privado y público.

Para el desarrollo de esta iniciativa fueron conformadas siete mesas de trabajo, para los sectores de agua, vivienda y construcción, minería, agropecuario, industria, energía y transporte; las cuales integran representantes del sector bancario, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación, ministerios sectoriales y agremiaciones del sector privado. La iniciativa modelos de innovación financiera comprende cinco fases a ser implementadas en un periodo de cuatro años, durante los cuales cada una de las mesas de trabajo tendrá a su cargo el diagnóstico, identificación de oportunidades de negocio. Las fases del proyecto comprenden i) análisis sectorial, ii) arreglo de medidas público-privadas, iii) diseño de los pilotos, iv) implementación de los pilotos, v) socialización.

¹ El Decreto 298 de febrero de 2016 estableció la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático – SISCLIMA el cual tiene por objetivo coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adaptación al cambio climático y de mitigación de gases efecto invernadero. Dentro del marco de actuación del SISCLIMA se encuentra el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono – ECDBC, La Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal de Colombia – ENREDD+, y la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres, así como estrategias conexas.

La mesa de trabajo del sector agua está conformada por sector público (MVCT, MADS, DNP), financiero (FINDETER, FINAGRO), privado (Andesco, ANDI) y académico (Universidad de La Salle).

El presente documento corresponde al desarrollo de la fase 1, realizando el análisis del sector agua, el cual incluye un diagnóstico del estado del recurso hídrico en el país, así como sus usos, y las presiones en términos de demanda. El diagnóstico se aborda desde las perspectivas de oferta, demanda y calidad, siguiendo la recomendación propuesta de la mesa de agua.

De igual manera, se realiza un análisis intersectorial, entendiéndose el agua como transversal a todos los sectores, un análisis del entorno regulatorio, de las tendencias de financiamiento e inversión, así como los incentivos que mantienen las tendencias. Finalmente, acorde con las necesidades identificadas del sector definidas en el diagnóstico, y a consultas con la mesa de agua, se presenta una propuesta de focalización de las actividades del sector. Esta focalización se encuentra alineada con las necesidades identificadas en términos de desarrollo bajo en carbono y resiliencia y se constituyen como insumo para el diseño de los mecanismos innovadores de financiamiento sostenible e inversión que se esperan generar con este ejercicio para el sector de agua.

El desarrollo de la primera fase involucró la ejecución de dos mesas intersectoriales realizadas en noviembre 2015 y mayo 2016 y la consulta de los expertos de la mesa agua y otros expertos del sector público, privado y académico, sobre su visión del tema del agua a nivel intersectorial.

2 CONTEXTO DEL RECURSO HÍDRICO EN COLOMBIA

La oferta hidrográfica de Colombia es una de las más abundantes del mundo, sus principales ríos son Amazonas, Magdalena, Cauca, Guaviare, Putumayo y Caquetá. El agua se encuentra disponible en diferentes fuentes: humedad del suelo, aguas subterráneas, en forma de nieve, corrientes superficiales o reservorios. Esta oferta proviene en muchos casos de páramos y glaciares los cuales sustentan las principales fuentes de agua dulce.

Para analizar la oferta hídrica del país, el Estudio Nacional del Agua – ENA (IDEAM, 2014), establece tres niveles jerárquicos de análisis espacial:

- i) Cinco (5) áreas hidrográficas asociadas a las principales vertientes del país, las cuales son Caribe, Magdalena – Cauca, Orinoco, Pacífico y Amazonía,
- ii) Cuarenta y tres (43) zonas hidrográficas y,
- iii) Trescientas diez y seis (316) subzonas hidrográficas que conforman las zonas hidrográficas.

En el [Anexo 1](#) se encuentran aspectos asociados al rendimiento hídrico e índices del recurso.

De igual manera, el ENA proyecta una demanda del recurso hídrico y una evaluación desde la variabilidad de la oferta natural y análisis por condiciones de uso bajo presiones de demanda y afectaciones por contaminación relacionados a la calidad del mismo. El ENA utiliza índices que dan

cuenta del estado en las subzonas hidrográficas del país², de igual forma se utiliza el índice de escasez y su relación con la huella hídrica³, estos conceptos combinados permiten inferir acerca del nivel de presión que existe sobre el recurso.

En ese contexto se infiere que el país cuenta con una robusta oferta hídrica, especialmente en las zonas Orinoco y Amazonía, sin embargo, las presiones de demanda se concentran principalmente en la zona Magdalena – Cauca, y Caribe, lo cual se asocia a presiones altas y críticas sobre el recurso tal como se verá en los siguientes capítulos.

3 INSTITUCIONALIDAD DE LA OFERTA Y DEMANDA DEL RECURSO HIDRICO

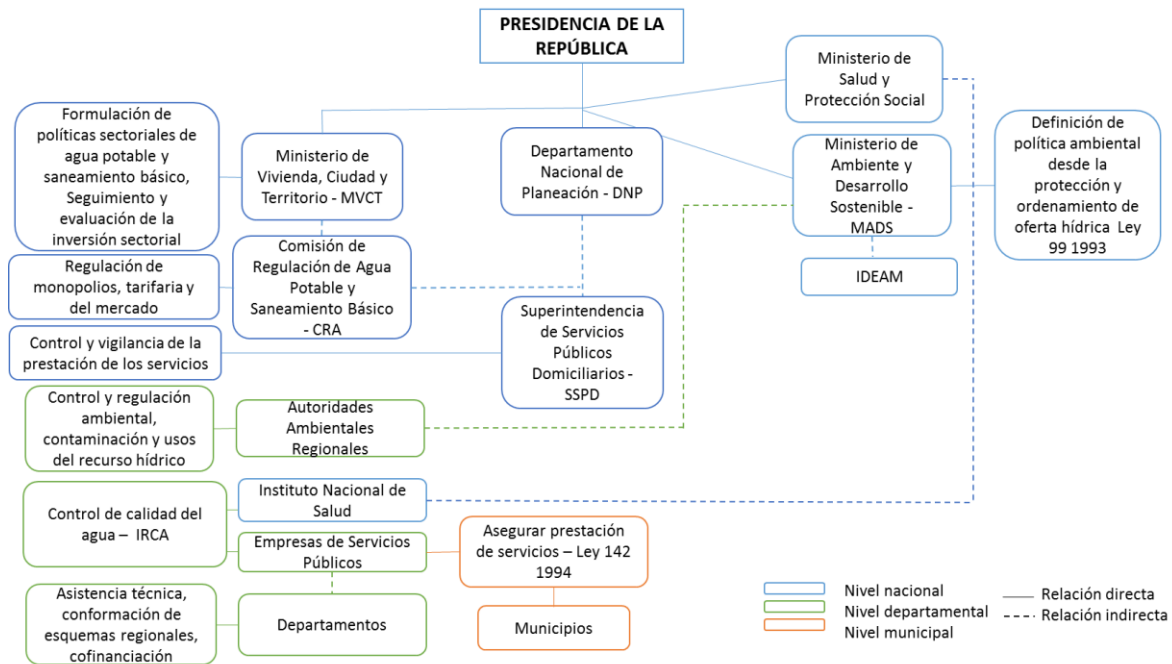
El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) se encarga de definir la política Nacional Ambiental, así como el fomento de la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales. En este contexto, la política ambiental definida por la Ley 99 de 1993 busca la protección y ordenamiento de la oferta hídrica, incluida la conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. En la misma Ley se define el alcance de las Corporaciones Autónomas Regionales, las cuales se encargan de administrar, dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propenden por su desarrollo sostenible, de conformidad con las disposiciones legales y las políticas del MADS.

Por otra parte, el Gobierno en cabeza del Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio (MVCT), formula las políticas sectoriales de agua potable y saneamiento básico. El Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico del MVCT, promueve el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de políticas, programas, proyectos y regulación para el acceso de la población al agua potable y saneamiento básico, y presenta una función de tutela en la Comisión de Regulación de Agua potable y Saneamiento Básico - CRA, quien es el ente gubernamental que se encarga de la regulación del sector. En el [Anexo 2](#) se detalla el componente institucional.

² Los indicadores utilizados son: índice de uso del agua, índice de regulación hídrica, índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico, índice de presiones hídricas a los ecosistemas, índice de agua que no retorna a la cuenca e índice de alteración potencial de la calidad del agua.

³ **Huella hídrica:** corresponde al volumen usado de agua para un proceso antrópico que no retorna a la cuenca de donde fue extraída o retorna con una calidad diferente a la original. Tiene tres componentes, dos de ellos asociados a la cantidad de agua (verde y azul) y uno a la calidad del agua (gris) (IDEAM, 2015). **Huella hídrica verde:** apropiación humana de agua almacenada en el suelo para un uso antrópico indica el grado de competencia del sector agropecuario con los ecosistemas naturales (IDEAM, 2015). **Huella hídrica azul:** apropiación humana de agua de los sistemas hídricos superficiales, subsuperficiales y subterráneos para un uso antrópico que no retorna a la cuenca origen, señala los conflictos por uso en relación a la oferta hídrica disponible y, por tanto, aporta a determinar la vulnerabilidad del agua en una cuenca (IDEAM, 2015). **Huella hídrica gris:** volumen de agua dulce necesario para asimilar la carga contaminante vertida a un cuerpo receptor, expresa la reducción de la disponibilidad por afectación a la calidad del agua (IDEAM, 2015).

El siguiente gráfico muestra el esquema institucional relacionado con el sector de agua en su generalidad, donde se identifica que el sector de agua potable y saneamiento básico se compone de actores a nivel nacional, regional y local.



Gráfica 1. Esquema institucional del sector agua potable y saneamiento básico.
Fuente: adaptado - DNP

4 OFERTA DEL RECURSO HIDRICO

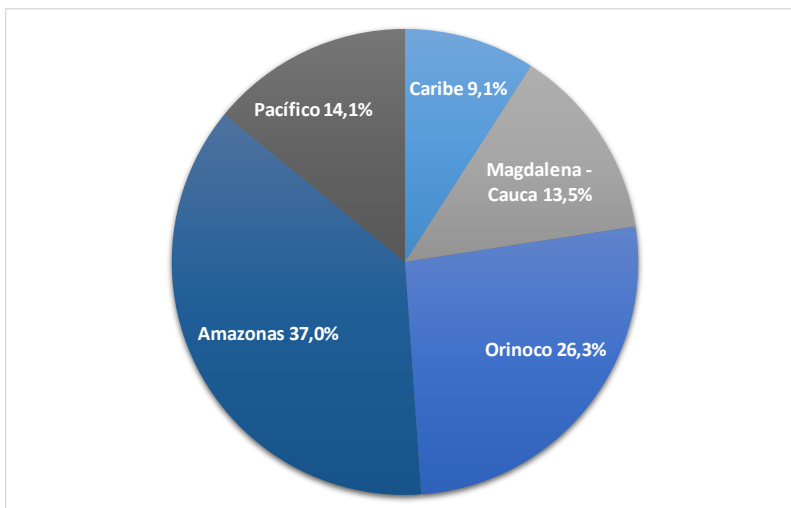
En el contexto de la oferta del recurso hídrico, es importante tener en cuenta la relación entre cantidad, calidad y disponibilidad (técnica y financiera o de capacidad de pago). A continuación, se analizan estos criterios en el marco de la oferta a nivel nacional.

4.1 Cantidad

La cantidad se asocia a la oferta total de agua proveniente de una fuente superficial o subterránea la cual se destina a diferentes usos, y está asociada por un lado al caudal⁴ que existe en las cuencas hidrográficas y por otro a la cantidad depositada en acuíferos. En la siguiente gráfica se observa la distribución de la oferta de fuentes superficiales en términos porcentuales por área hidrográfica⁵.

⁴ Caudal: se expresa como el volumen generado en una unidad de tiempo determinado y en un punto específico (p.e. lts/seg, m³/seg)

⁵ Para el presente análisis se tendrá en cuenta solamente la oferta hídrica superficial. La oferta hídrica subterránea (acuíferos) está referenciada en el [Anexo 3](#).



Gráfica 2. Distribución de la oferta por área hidrográfica en términos porcentuales.
Fuente: elaboración propia con base en datos de IDEAM, 2015.

La oferta se concentra principalmente en las áreas hidrográficas del Amazonas y el Orinoco con 745.000 millones de metros cúbicos (Mm³) y 529.469 Mm³ respectivamente, seguidos de Magdalena- Cauca con 271.049 Mm³ y Pacífico con 283.201 Mm³ y, finalmente el área Caribe con la menor oferta 182.865 Mm³, esto para un total nacional de 2.011.655 Mm³.

La oferta hídrica en fuentes superficiales que abastecen los acueductos muestra que de las 318 cabeceras municipales que presentan alta probabilidad de desabastecimiento, el mayor número se localiza en la cuenca Magdalena – Cauca, seguida de Caribe, Orinoquía, Amazonía y Pacífica. Esto se debe a que esas cabeceras se encuentran situadas en cuencas donde la oferta hídrica es baja. Por ejemplo, en el área de la cuenca Magdalena – Cauca, donde se presenta el 13,5% de la oferta media total nacional, está concentrado el 70,7% de las cuencas abastecedoras, mientras que en el Amazonas donde se halla el 37% de la oferta media total nacional, únicamente se encuentra el 1,2% de las cabeceras municipales. En el [Anexo 3](#) se presentan las áreas hidrográficas, con las respectivas zonas donde se encuentran las cuencas con mayor presión de demanda respecto la oferta.

4.2 Calidad

El concepto de calidad del agua se define como aquellas condiciones que deben darse en el agua para que ésta mantenga un ecosistema equilibrado y cumpla unos determinados objetivos de calidad ecológica (IDEAM, 2015). Debido a la presión que existe sobre los ecosistemas, relacionada con las cargas contaminantes vertidas en los cuerpos de agua, se han desarrollado indicadores para medir la calidad, la que a su vez determina el uso que se le puede dar al agua para las diferentes actividades ya sea industrial, agropecuario, doméstico u otros.

Estas presiones por contaminación sobre los sistemas hídricos y cuerpos de agua se analizan a partir de la estimación de cargas contaminantes puntuales vertidas por los sectores industrial, doméstico, así como vertimientos de mercurio y cianuro en minería y, sustancias químicas utilizadas en cultivo

y transformación de coca. De igual forma se tiene en cuenta la demanda de agroquímicos para la agricultura. La evaluación que determina la calidad se basa en las características físicas, químicas y biológicas del agua y en el análisis de concentraciones y cargas de metales pesados, saturación de oxígeno y desbalance de nutrientes. Esta evaluación de la calidad incluye índices como el de Calidad del Agua (ICA), el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) y, asociado al consumo humano se encuentra el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano – IRCA. En el [Anexo 1](#) se encuentra el detalle de estos índices.

Por otro lado, debido a los altos niveles de degradación de la calidad del recurso hídrico en el país, generado por vertimientos de aguas residuales, el Gobierno Nacional con base en estudios de diagnóstico de la problemática y las principales corrientes hídricas afectadas, formuló el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales. Esto se hizo en desarrollo del CONPES 3177 de 2002 “Directrices y Lineamientos para la Formulación de un Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales – PNMAR”. Con este plan se priorizaron los municipios del país de acuerdo al impacto ambiental generado por los vertimientos sobre las fuentes hídricas receptoras y se generaron estrategias de corto, mediano y largo plazo para resolver esta problemática.

Esta priorización de municipios se realizó teniendo en cuenta la modelación del comportamiento de la contaminación y evaluación de la capacidad de asimilación de las fuentes hídricas receptoras, con base en un estudio desarrollado a través de la Universidad de los Andes. Producto del estudio, se identificó un inventario de 1084 cabeceras municipales que incluye población y características de los sistemas de tratamiento.

Acorde a esta priorización realizada en el 2007, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda, y Desarrollo Territorial (MAVDT), formuló el Programa “Saneamiento de Vertimientos – SAVER”, cuyo objetivo principal es cumplir las metas del Documento Colombia Visión 2019 y los Objetivos de Desarrollo del Milenio-ODM, para alcanzar el tratamiento del 50% del caudal de aguas residuales generadas en el país, en forma coordinada con los lineamientos del PNMAR, a través de Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV⁶, inversión en cuencas críticas acorde al estudio de la Universidad de los Andes, optimización de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales y promoción de tecnologías apropiadas. En el [Anexo 4](#) se encuentra en detalle la priorización de cuencas del programa SAVER.

Los avances alcanzados por el programa SAVER se han traducido en la articulación de acciones en cuanto la implementación de obras de infraestructura de alcantarillado y Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR) en 7 de las 10 cuencas priorizadas en el PNMAR, superando la meta del 36% de aguas residuales urbanas propuesto en el plan nacional de desarrollo 2011-2014

⁶ En su momento el MAVDT reglamentó la exigencia de establecer objetivos de calidad de los cuerpos de agua receptores de vertimientos, como insumo fundamental para la formulación de los PSMV, constituyéndose en el instrumento de planificación y autorización de vertimientos que define las obras e inversiones a ejecutar con un horizonte de 10 años y que aprueba la autoridad ambiental competente.

Por otro lado, existen otras variables que afectan la calidad del recurso hídrico las cuales están relacionadas con las condiciones particulares de conflicto y pobreza del país, que han desencadenado daños irreparables en el recurso hídrico. Altos niveles de agentes contaminantes y metales pesados, provenientes entre otras de la minería ilegal, cultivos ilícitos y actividades conexas, han disminuido la calidad y disponibilidad del recurso para otros usos. La situación histórica del país ha derivado en una afectación general de los ecosistemas y particularmente del recurso hídrico. En el [Anexo 5](#) se muestran casos específicos de impacto y afectación del recurso hídrico por problemáticas de esta índole.

4.3 Disponibilidad

El agua, así como las instalaciones y servicios asociados, deben ser accesibles a todos sin distinción. Esta accesibilidad hace referencia a varias dimensiones como la física (infraestructura, redes), la financiera (tarifas, subsidios, capacidad de pago de los usuarios, costos de conexión), y a la no discriminación (acceso de sectores vulnerables).

Acorde con el art. 334 de la Constitución Política de Colombia, “El Estado intervendrá, por mandato de la ley, en **la explotación de los recursos naturales, en el uso del suelo, en la producción, distribución, utilización y consumo de los bienes, y en los servicios públicos y privados**, para racionalizar la economía con el fin de conseguir en el plano nacional y territorial, en un marco de sostenibilidad fiscal, el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes, la distribución equitativa de las oportunidades y los beneficios del desarrollo y la preservación de un ambiente sano (...)” (Subrayas y negrillas fuera de texto)

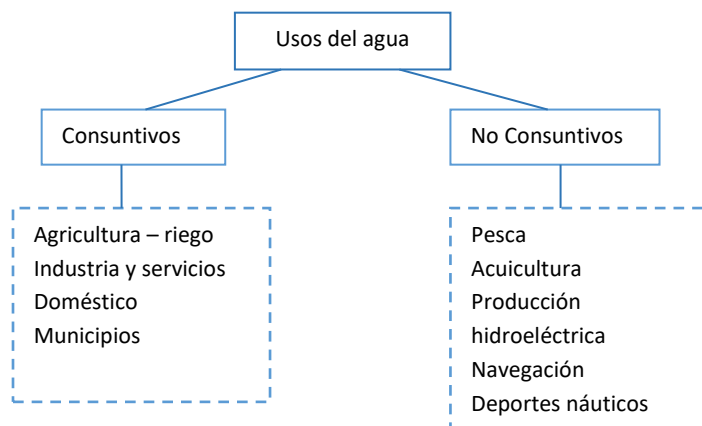
En otras palabras, el Estado dará los direccionamientos que permitan racionalizar la explotación de recursos naturales y dará los lineamientos para la prestación del servicio público, así y considerando que el acceso al agua es un derecho fundamental, el Estado tiene la obligación de garantizar el acceso al consumo mínimo para poblaciones vulnerables, sin propender que el marco de la sostenibilidad fiscal en la prestación del servicio se vea afectado por el no pago del recurso, de grupos no vulnerables, o por decisión individual.

De acuerdo al análisis relacionado con la oferta de agua, se observa que la mayor cantidad de agua se encuentra en el área del Amazonas, seguido del Orinoco. Sin embargo, las cabeceras municipales dependen de las cuencas Magdalena – Cauca y Caribe donde la oferta hídrica es baja. Allí la presión por uso del agua es alta o crítica para muchas de las cuencas que abastecen a la mayoría de la población. De acuerdo a las proyecciones, finalmente la zona Caribe verá disminuidas sus precipitaciones lo que afectará directamente la oferta hídrica en ese sector.

5 DEMANDA DEL RECURSO HÍDRICO

El agua se considera un bien común, de dominio público⁷ que todas las personas tienen derecho a usar, pero también es un bien de interés económico o privado en cuanto es indispensable para el desarrollo de actividades económicas que sostienen el aparato productivo. De ahí que el recurso hídrico conserve una singularidad respecto a otros bienes, ya que sin éste la vida no es posible y el derecho a su uso debe ser garantizado por el Estado. La Constitución Política de 1991, en el Capítulo 5, de la finalidad social del Estado y de los servicios públicos, dice: *“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”*.

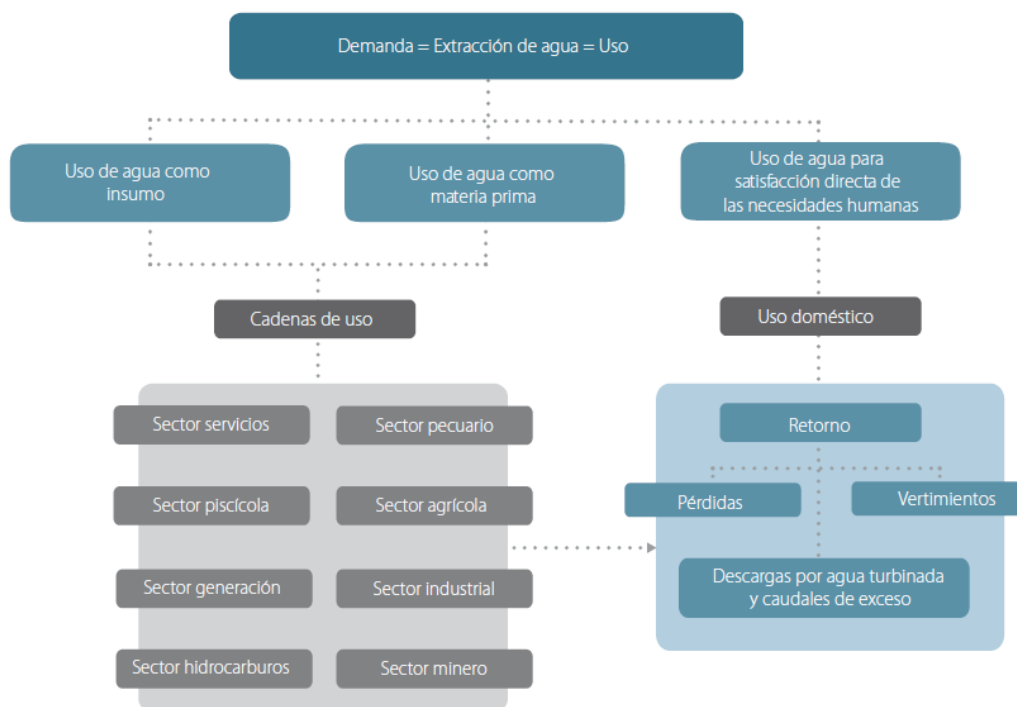
Para entender los procesos que intervienen en el uso de este recurso, se debe tener en cuenta la clasificación que se realiza de acuerdo a la finalidad que se le da al mismo. Así, se puede clasificar en dos usos, el consuntivo y el no consuntivo. El uso consuntivo del agua es considerado como la utilización o alteración de la condición natural de ésta, con la intención de aumentar la producción de bienes y servicios, por ejemplo, para uso doméstico, agricultura y ganadería, industria y minería o generación de energía térmica. Este uso se caracteriza por la extracción del recurso de su lugar de origen. El uso no consuntivo del agua es aquel que tiene lugar en la propia corriente, y ocurre en el ambiente natural de la fuente de agua, por ejemplo, la generación hidroeléctrica, la navegación, la mejora de la calidad del agua, la acuicultura y los fines recreativos (IDEAM, 2016).



Gráfica 3. Usos del agua.
Fuente: elaboración propia.

En la siguiente gráfica se observa las cadenas de uso del agua tanto para el sector productivo como para uso doméstico.

⁷ Art. 80, Ley 2811 de 1974

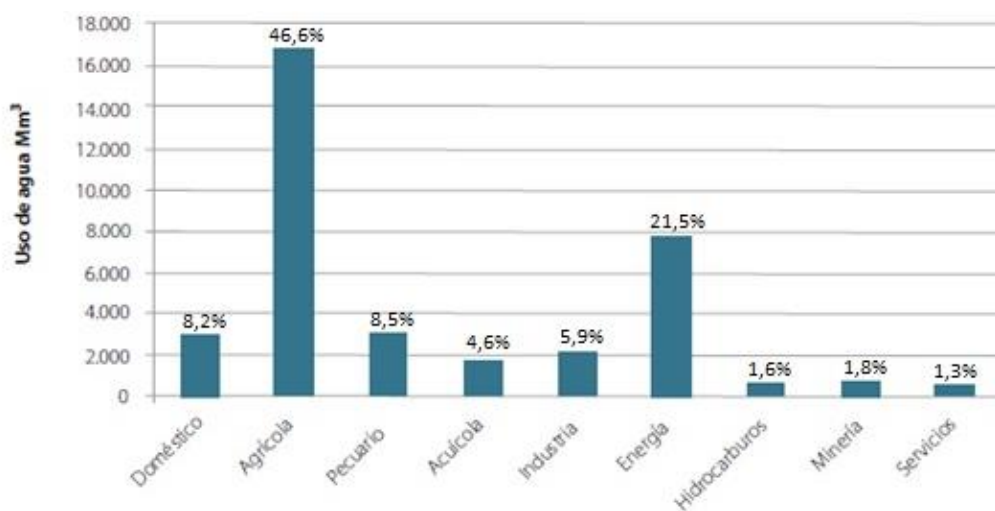


Gráfica 4. Cadena de uso del agua.

Fuente: IDEAM 2015.

Teniendo en cuenta la demanda hídrica total⁸ y, su importancia para el desarrollo económico y social del país, se presenta a continuación el volumen de agua demandada para cada sector en millones de metros cúbicos al año (Mm^3), y así como su participación respecto al total nacional. Siendo el sector agrícola el de mayor demanda, seguido por energía, pecuario y doméstico. La demanda total de agua es de $35.987,1 Mm^3$ y las pérdidas corresponden a $2.480,5 Mm^3$ (IDEAM, 2015).

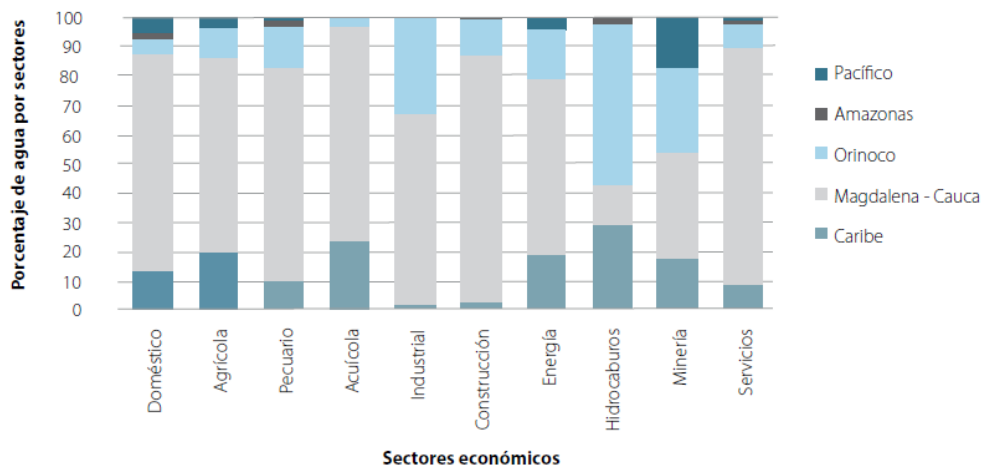
⁸ La demanda hídrica total corresponde a la suma del volumen de agua utilizada para los diferentes usos y, al volumen de agua que se reincorpora o es devuelto a la red de drenaje de la cuenca como remanente de los volúmenes usados, o aprovechados en los procesos productivos de las actividades económicas y el consumo humano.



Gráfica 5. Demanda hídrica por sectores.

Fuente: adaptado IDEAM 2015.

En relación con esta demanda, es importante conocer de qué manera ésta impacta las áreas hidrográficas del país. La siguiente gráfica muestra la distribución porcentual de los usos del agua por sectores económicos y su demanda por área geográfica. Esta distribución permite identificar el sector que ejerce mayor presión sobre los sistemas hídricos en cada área. Aquí Magdalena – Cauca, Caribe y Pacífico concentran el 98% del uso de agua en minería. El de hidrocarburos en el Orinoco alcanza el 76,3% y, en las áreas Magdalena y Cauca los sectores agrícola, pecuario y acuícola demandan el 55% del agua seguido de energía con el 29% (IDEAM, 2015).

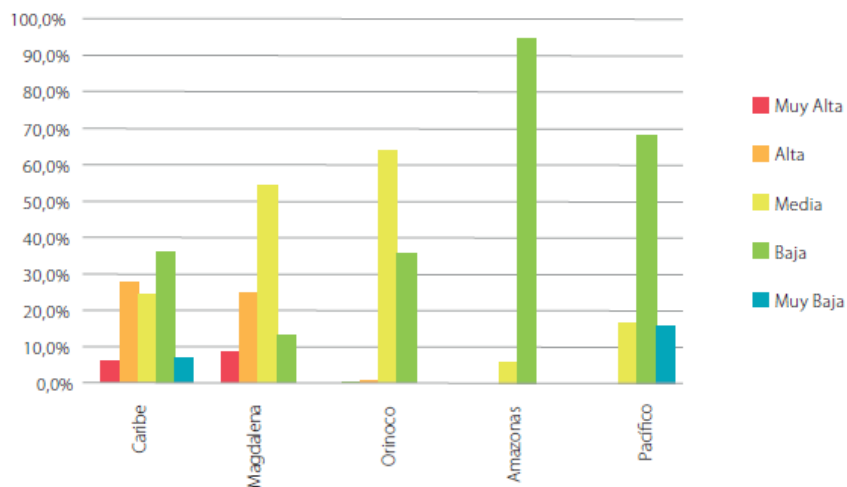


Gráfica 6. Porcentaje de uso de agua por sectores económicos y por área geográfica.

Fuente: IDEAM 2015.

Según el análisis del recurso por condiciones de uso (índice de uso del agua), se identifican en el ENA las subzonas con mayor presión de demanda, siendo Cundinamarca, Atlántico y Bolívar los

departamentos con niveles críticos, le siguen Huila, Cesar y Sucre con un nivel muy alto de presión, y para Meta, Cauca, Putumayo, Quindío, Caldas, Antioquia, Boyacá y parte baja de Córdoba y Sucre, se encuentra una presión baja, mientras que para el resto del territorio nacional la presión es muy baja. La siguiente gráfica muestra la categorización por porcentaje asociado a la presión sobre el total de cuencas por subzona hidrográfica.



Gráfica 7. Categorización del recurso hídrico por presiones de demanda según área hidrográfica.
Fuente: IDEAM, 2015.

Por su parte, las proyecciones de demanda hídrica de 2013 a 2022 contemplan condiciones de crecimiento económico estables entre el 4% y 5%, donde la demanda total proyectada de agua es igual a la sumatoria de las proyecciones de demanda de los sectores económicos y la demanda para uso doméstico. En el ENA, se proyectan tres escenarios, uno optimista (deseable), pesimista y probable, Tabla 1.

Optimista (deseable)	Pesimista	Probable
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento poblacional lento • Consumo disminuido vía ajuste en tarifas • Uso doméstico del agua en descenso • Uso racional del agua con disminución de pérdidas del 5% • Mejoras en medición y control y políticas de uso eficiente • Tasa de crecimiento nacional del 5% • Interiorización de la conservación por parte de la población • No hay racionamiento de agua ni cortes de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Constante uso desmedido del agua en los sectores industrial y doméstico • Velocidad de crecimiento poblacional constante • Altas condiciones de pobreza, no interiorización de la conservación • Tasas por uso del agua bajas – recaudos poco eficientes • Fenómeno del niño intensificado con afectación agropecuaria • Racionamiento de energía con afectación al crecimiento económico 	<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento económico del 4% al 5% • Uso del agua con altos desperdicios debido al poco control y pobres sistemas de medición y control, inexistencia de tarifas que moderen el consumo • Consumo de agua con tendencias crecientes con aumento superior en el área rural • Impulso de la minería con control limitado del uso del agua • Continuidad en la producción de energía de fuentes hídricas

Tabla 1. Paralelo escenarios proyección demanda de agua.
Fuente: elaboración propia con base en IDEAM 2015

La proyección total de demanda de agua bajo el escenario probable para el 2022 prevé un incremento total del uso durante la década que suma 63.717 millones de metros cúbicos, es decir el 77% del uso realizado en 2012. Los sectores con mayores incrementos a 2022 respecto al uso actual de cada sector serán: agrícola con 39.526 millones de metros cúbicos que representa el 135,8%, hidrocarburos que dobla el uso, piscicultura con 71,8%, minería con 48% y generación de energía con 42,7%. Los sectores con demanda más baja son industria y construcción 0,7%, servicios 7,3%, doméstico 11,2% y pecuario con 12,4%.

A nivel general, un análisis cruzado del ENA con las proyecciones de demanda de agua y, la tercera comunicación del IDEAM, se puede concluir que los departamentos con mayor demanda de agua y a su vez con mayor déficit de precipitaciones serán según las proyecciones Bolívar, Cesar, y Atlántico, en estos departamentos también podría presentarse un alza en la temperatura de manera más pronunciada que en el resto del país.

5.1 Permisos de uso cuando es de carácter consuntivo: concesiones

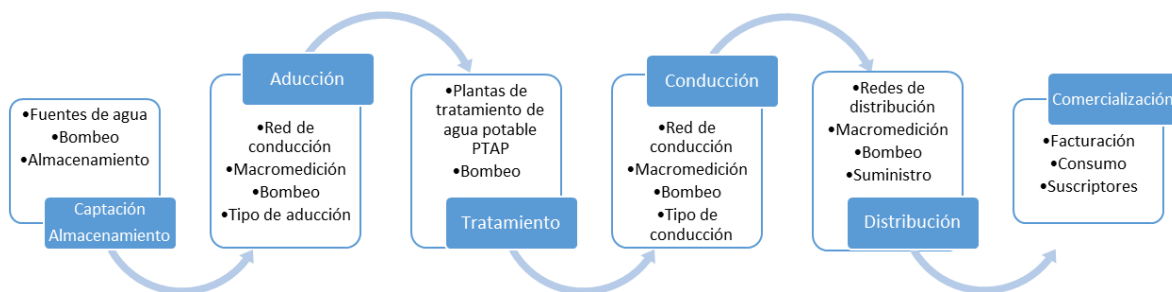
La concesión de agua consiste en obtener el permiso que otorga la autoridad ambiental para hacer uso y aprovechamiento óptimo de las aguas superficiales y subterráneas para los fines de uso consuntivo, permiso que se da con el objeto de realizar actividades agrícolas (riego, drenaje), Uso para consumo humano y doméstico, industrial, energético (generación hidroeléctrica y cinética directa), minero y petrolero, flotación de maderas, transporte de minerales y sustancias tóxicas, acuicultura y pesca, recreación y deportes, usos medicinales y otros. Las concesiones se constituyen en una manera para garantizar la conservación del recurso y su distribución equitativa y, se otorgan por un término no mayor a 10 años, salvo las destinadas a la prestación de servicios públicos o a la construcción de obras de interés público o social, las cuales podrán ser otorgadas por periodos hasta de 50 años. Si el agua que se desea obtener es subterránea, se debe obtener adicionalmente un permiso de prospección y exploración de aguas subterráneas ante la autoridad ambiental. Las concesiones de aguas se rigen por lo dispuesto en el Decreto 2811 de 1974, el Decreto 1541 de 1978, y el Decreto 1575 de 2007. Cabe anotar que el derecho al aprovechamiento del agua de uso público no confiere la propiedad, solo el derecho de usarla.

5.1.1 Uso sector servicios

En cuanto al uso del agua relacionado con la prestación del servicio público, se debe tener en cuenta que debe existir una autorización asociada la concesión, dicha autorización es otorgada por la Dirección Seccional de Salud Departamental la cual certifica que el agua es apta para el consumo

humano. Si es para prestar el servicio de acueducto, debe estar constituido dentro de las figuras reglamentadas por la Ley 142 de 1991⁹ (MADS, 2013).

Para la prestación de los servicios de acueducto, se tiene una cadena de valor¹⁰ mediante la cual la Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios E.S.P. sostiene sus gastos de operación, así como el mantenimiento de la infraestructura. A continuación, se muestra la cadena de valor para acueducto y alcantarillado.



Gráfica 8. Cadena de valor en sistemas de acueducto
Fuente: adaptado de SUI



Gráfica 9. Cadena de valor en sistemas de alcantarillado
Fuente: adaptado de SUI

⁹ Según el artículo 15 de la Ley 142 de 1991 y el artículo 1.3.1.1 de la Resolución CRA 151 de 2001: a) Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios E.S.P. b) Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento de su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos; c) Los municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, la prestación de los servicios públicos d) Las organizaciones autorizadas conforme a esta ley para prestar servicios públicos en municipios menores en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas (Decreto 421 de 2000) e) Las entidades autorizadas para prestar servicios públicos durante los periodos de transición previstos en la Ley 142 de 1994 f) Las entidades descentralizadas de cualquier orden territorial o nacional que al momento de expedirse la Ley 142 de 1994 estén prestando cualquiera de los servicios públicos y se ajusten a lo establecido en el Parágrafo del artículo 17.

¹⁰ Cadena de valor es un **concepto teórico** que describe el modo en que se desarrollan las acciones y actividades de una empresa. En base a la definición de cadena, es posible hallar en ella diferentes eslabones que intervienen en un **proceso económico**: se inicia con la materia prima y llega hasta la distribución del producto terminado. En cada eslabón, se añade valor, que, en términos competitivos, está entendido como la cantidad que los consumidores están dispuestos a abonar por un determinado producto o servicio.

La prestación del servicio público de agua potable y saneamiento básico se constituye (a nivel del mercado) como un monopolio natural debido a su naturaleza (economía de escala y alcance), y a la infraestructura requerida para la prestación del servicio, por esto generalmente existe la integración horizontal entre los dos servicios. Dentro de este sector el 44,5% de los prestadores integran sistemas de acueducto y alcantarillado, el 37% integra los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, y, el 18,5% restante presta solo un servicio de forma exclusiva o junto con el servicio de aseo (Superservicios, 2014).

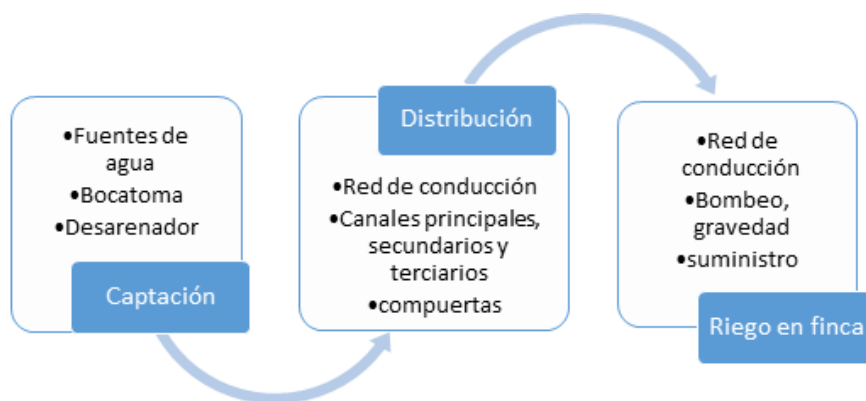
El CONPES 3810 de 2014 define la Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales, la cual tiene como objetivo promover el acceso al agua potable y saneamiento básico (manejo de aguas residuales domésticas y excretas), que permita mejorar las condiciones de vida de la población rural. Es importante resaltar que, en las zonas rurales, el agua suele ser empleada para diferentes usos, entre los que se cuentan el consumo humano y doméstico, los usos agrícolas y pecuarios, y el desarrollo de actividades agroindustriales de pequeña escala. Por ello, los distritos de riego y acueductos veredales, debieran ser concebidos como abastos multipropósito para responder a las diversas necesidades alimentarias y productivas de las familias campesinas. El proyecto reglamentario de esquemas diferenciales de acueducto, alcantarillado y aseo (art. 18 de la Ley 1753 de 2015) establece soluciones alternativas de aprovisionamiento de agua potable en las zonas rurales que no puedan ser atendidas mediante los sistemas convencionales de acueducto.

5.1.2 Uso sector agrícola y pecuario

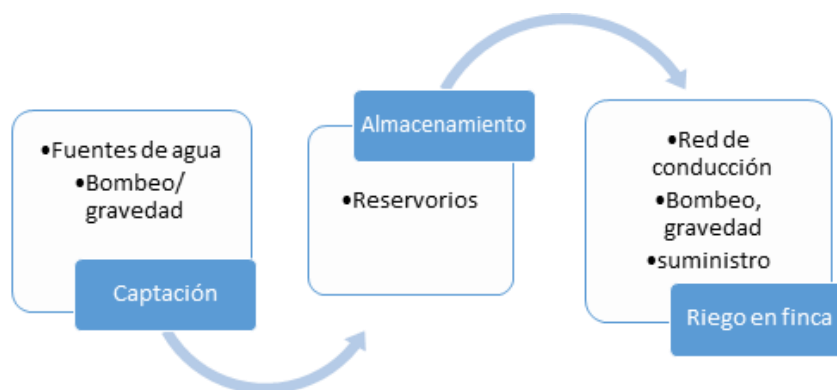
La agricultura es el principal usuario de recursos de agua dulce, donde aproximadamente el 70% de los suministros hídricos mundiales son demandados por este sector. Según el ENA, en Colombia el porcentaje demandado de agua para actividades agrícolas es aproximadamente el 46.6%. De igual forma el potencial de superficies irrigables en Colombia es muy alto y la adecuación de tierras se constituye como un área estratégica para el desarrollo agrícola del país. Debido a que este sector es quien demanda la mayor cantidad de agua, se debe planear un uso eficiente del recurso hídrico, de esta forma se podrá aumentar la productividad del sector. Se debe tener en cuenta que la oferta hídrica es heterogénea y la mayor parte del recurso se concentra en lugares con bajos niveles poblacionales mientras que en los sitios donde está la mayor parte de la población la oferta hídrica es más baja.

Debido al aumento de la demanda de alimentos conforme aumenta la población y, el potencial de siembra en el país, se debe hacer énfasis en el uso eficiente del agua en los procesos de riego y drenaje (distritos de riego y drenaje¹¹), así como en el control de la medición. En la siguiente gráfica, se presenta la cadena de valor para para la agricultura (distritos de riego y concesiones CAR).

¹¹ Los distritos de riego se definen como un área geográfica en donde se proporciona el servicio permanente de irrigación y drenaje, mediante obras de infraestructura hidroagrícola, como vaso de almacenamiento, derivaciones directas, plantas de bombeo, pozos, canales y caminos que en su conjunto manejan el sistema (CAR, 2010). Estos distritos deben contar con un título de concesión otorgado para uso de las aguas y la administración, operación y conservación de la infraestructura hidroagrícola. Los elementos principales del sistema de riego y drenaje son la estación de bombeo, compuertas, sistemas de canales, canales colectores, en general los canales del distrito cumplen funciones mixtas de riego y drenaje.



Gráfica 10. Cadena de valor en distritos de riego.
Fuente: elaboración propia.



Gráfica 11. Cadena de valor sector agrícola diferente a distritos.
Fuente: elaboración propia.

De los sistemas de riego y drenaje en el país, aproximadamente el 90% se hace por sistemas de gravedad, aunque existen alternativas paralelas como goteo y aspersión (CAR, 2010). El método de riego por gravedad se utiliza en mayor medida debido a los bajos costos, ya que en los otros sistemas es necesario el uso de motobombas e infraestructura para el riego de los cultivos. También se ha utilizado tradicionalmente por la disponibilidad de agua que se ha tenido, la cual ha suplido los requerimientos del cultivo. En la mayoría de casos, no existe un proceso de planificación conforme con los ordenamientos de cuenca, territorial y productivo. De igual forma, la ausencia de sistemas de almacenamiento de agua (reservorios o embalses) y calidad de la infraestructura de los distritos, son un cuello de botella especialmente en épocas de estiaje. Esta situación sumada a la baja planificación y gestión que se hace del agua en épocas de lluvia, hace que el clima cambiante y la estacionalidad tradicional de las épocas de lluvia resulte en altas presiones por uso del agua existente en las cuencas.

En este sentido, el PND 2014-2018 presta atención a los distritos de adecuación de tierras (distritos de riego y drenaje), así como a la planificación en el uso del recurso hídrico. En su Capítulo VII (transformación del campo), dentro de sus objetivos, estrategias y metas, se encuentra la adecuación de tierras bajo un esquema de uso eficiente del suelo y del agua, allí se propone la planificación y ejecución de una nueva generación de distritos de adecuación de tierras mediante esquemas de inversión e instrumentos que propicien la participación privada en la construcción, la operación y el mantenimiento de infraestructura, considerando dentro de la ampliación de la cobertura con adecuación de tierras, la necesidad de infraestructura de almacenamiento de agua teniendo en cuenta la gestión del recurso hídrico y su uso multipropósito, esto con el fin de enfrentar riesgos climáticos tales como inundaciones o sequías que puedan afectar la producción agropecuaria, forestal y pesquera.

El apoyo para la planificación y ejecución de estos modelos de desarrollo, así como la planificación y la gestión de los usos del suelo rural y del agua para fines agropecuarios de forma que haya un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales (agua y suelo) en el desarrollo de las actividades productivas agropecuarias, está a cargo de la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios (UPRA). De igual forma a finales de 2015 se crearon las siguientes instituciones y agencias para atender las necesidades y cumplir los objetivos trazados por el Gobierno: i) Agencia Nacional de Tierras - Decreto 2363 de 2015, ii) Agencia de Desarrollo Rural – ADR – Decreto 2364 de 2015, iii) Agencia para la Renovación del Territorio – Decreto 2366 de 2015, iv) Consejo Superior de la Administración de Ordenamiento del Suelo Rural – Decreto 2367 de 2015, v) Consejo Superior de la Administración para la Restitución de Tierras – Decreto 2368 de 2015, vi) Dirección de la Mujer Rural – Decreto 2369 de 2015. También mediante el Decreto 2365 de 2015 se suprime el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER cuyo objeto era ejecutar la política agropecuaria y de desarrollo rural y, cuyas funciones fueron transferidas a la Agencia Nacional de Tierras y a la Agencia de Desarrollo Rural¹².

También se propone la asignación de incentivos financieros y la inclusión de costos de energía. Como meta se tiene pasar de 86.450 hectáreas (línea base 2014) adecuadas con manejo eficiente del recurso hídrico a 120.000 en 2018 (DNP, 2015). La Ley 41 de 1993 organiza el subsector de adecuación de tierras y regula la construcción de obras de adecuación de tierras, con el fin de mejorar y hacer más productivas las actividades agropecuarias, velando por la defensa y conservación de las cuencas hidrográficas.

¹² La Agencia Nacional de Tierras opera como máxima autoridad de las tierras de la nación, la cual tiene por objeto ejecutar la política de ordenamiento social de la propiedad rural formulada por el MADR, para lo cual debe gestionar el acceso a la tierra como factor productivo, lograr la seguridad jurídica sobre esta, promover su uso en cumplimiento de la función social de la propiedad y, administrar y disponer de los predios rurales propiedad de la nación (formalización de la propiedad rural). Por otra parte, la Agencia de Desarrollo Rural opera como una agencia estatal de naturaleza especial con patrimonio propio y autonomía administrativa, técnica y financiera, adscrita al MADR y, tiene por objeto ejecutar la política de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial formulada por el MADR, a través de la estructuración, cofinanciación y ejecución de planes y proyectos de desarrollo agropecuario y rural nacionales y de iniciativa territorial o asociativa.

6 PERFIL DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL SECTOR AGUA Y SU IMPACTO EN EL RECURSO HÍDRICO

El planeta actualmente está enfrentando las consecuencias de la variabilidad climática, las cuales tienen impacto en el ambiente, la sociedad y la economía. Se prevé que el mundo puede llegar a tener dos grados centígrados más de temperatura para 2100, siendo este un escenario conservador, donde se mitiguen o reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y se encaminen acciones a generar mecanismos de adaptación. Esa cifra puede aumentar si no se toman acciones de mitigación desde hoy. Cuando aumenta la temperatura, la tierra sufre un desajuste en el equilibrio de sus sistemas naturales, afectando el desarrollo de las actividades productivas, por lo cual estas actividades, las personas y los ecosistemas se adaptan al Cambio Climático. Por tales motivos, Colombia se adhirió a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) en busca de reducir las emisiones de GEI y trabajar para la adaptación a los efectos del cambio climático.

Por su parte, la Tercera Comunicación Nacional (TCN) del IDEAM¹³ proyecta escenarios¹⁴ entre 2011 y 2100 relacionados con el cambio climático y su afectación en el país. En los escenarios se evidencia que los aumentos en temperatura y cambios en el comportamiento en las precipitaciones no serán igual en todas las regiones. Esto implica hacer una diferenciación en las medidas que se tomen para enfrentar los fenómenos extremos y sus consecuencias a nivel nacional y regional en el mediano y largo plazo. Se estima que en las zonas donde las lluvias se reducirían (sumado un cambio en el uso del suelo), se acelerarían e intensificarían los procesos de desertificación y pérdida de fuentes de agua, lo que tendría un impacto en la salud, el sector agropecuario, y finalmente la economía. De igual manera, las regiones del país donde se espera un aumento paulatino de la temperatura y disminuciones en la precipitación, pueden afectarse severamente en los años donde se presente el fenómeno de El Niño, el cual típicamente reduce las precipitaciones y aumenta la temperatura promedio. Así mismo, en los años en que se presente el fenómeno de La Niña, las regiones donde se esperan aumentos de precipitación podrán ser más afectadas, ya que este fenómeno se caracteriza por el aumento de las lluvias (IDEAM, 2015).

Según los resultados de los escenarios de cambio climático, en los periodos de 2011 a 2040, los departamentos donde se espera se reducirán las precipitaciones serán: Amazonas, Bolívar, Caquetá, Cesar, La Guajira, Magdalena, San Andrés Providencia y Santa Catalina, Sucre y Vaupés. A su vez para el mismo periodo, se espera que el cambio en la temperatura promedio se sentirá con un

¹³ La TCN es el reporte que elabora Colombia, para cumplir el compromiso adquirido como miembro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), de dar información sobre: a) El Inventario de Gases de Efecto Invernadero b) De las políticas, programas y planes que contienen medidas que faciliten la adecuada adaptación al cambio climático y de los programas de Mitigación c) Suministrar información sobre su contribución y participación en investigaciones, transferencia de tecnología para la adaptación y mitigación al cambio climático y sobre las acciones adelantadas y resultados obtenidos en relación con la educación, sensibilización y formación de públicos sobre cambio climático. Fuente: <http://www.cambioclimatico.gov.co/comunicacion-nacional-bur-2015>

¹⁴ Un escenario de Cambio Climático es la representación del clima que se observaría bajo una concentración determinada de gases de efecto invernadero y aerosoles en la atmósfera en las diferentes épocas futuras (en este caso para los periodos 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100) (IDEAM, 2015)

impacto medio (1,1° – 1,5°) en Atlántico y Cesar, mientras que para los demás departamentos será bajo medio (0,51° - 1°) (IDEAM, 2015).

Para el periodo 2071 – 2100 se proyecta una disminución de la precipitación media entre el 10% y 30% de las lluvias en cerca del 27% del territorio nacional (Amazonas, Vaupés, sur del Caquetá, San Andrés y Providencia, Bolívar, Magdalena, Sucre y norte del Cesar). También se espera que en ese mismo periodo, la precipitación media aumente aproximadamente en un 14% en Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Eje Cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá, estos aumentos en las lluvias, sumados a los cambios en el uso de la tierra, pueden incrementar la posibilidad de deslizamientos, afectaciones de acueductos veredales, daños en la infraestructura vial especialmente en áreas de montaña e inundaciones en zonas planas del país (IDEAM, 2015).

Finalmente, la TCN cita que si los niveles de emisiones de GEI aumentan y la temperatura aumenta en 2,14° para finales de este siglo, los departamentos con mayor grado de afectación se proyectan serían *Arauca, Vichada, Vaupés y Norte de Santander*.

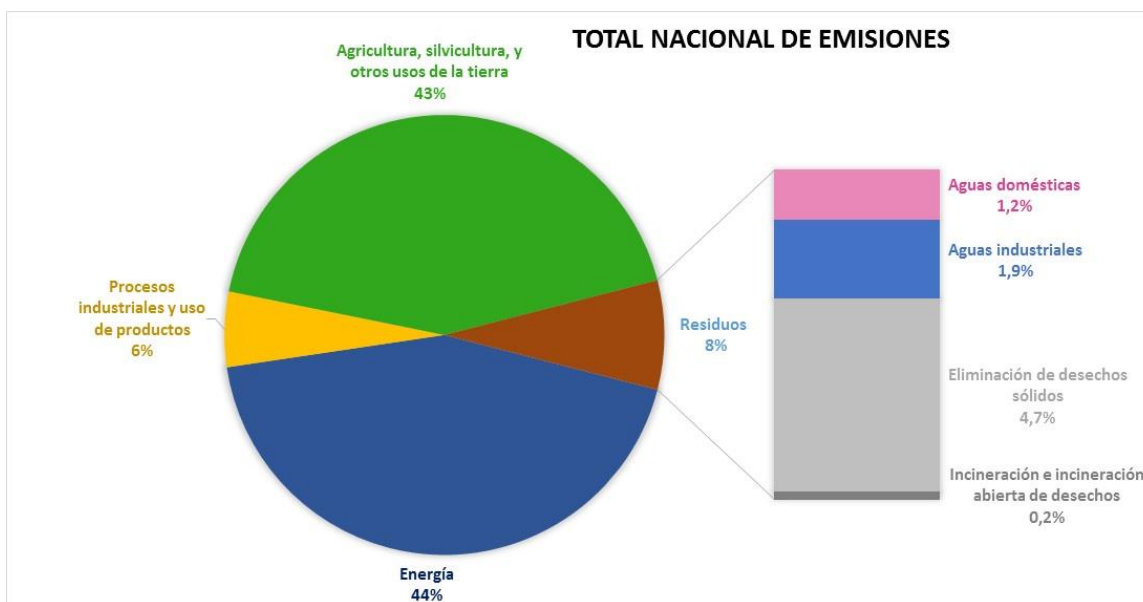
6.1 Mitigación del cambio climático en el sector agua

Entendiendo la mitigación al cambio climático como una intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero (IPCC, 2015), en el sector agua encontramos que las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero - GEI están asociadas por un lado a procesos de descomposición de materia orgánica en aguas residuales¹⁵ y por otro lado al consumo energético de los sistemas de bombeo de agua potable y residual. En este sentido, existe la oportunidad de mejorar la eficiencia energética de los sistemas de tratamiento y bombeo de agua (ahorro energético traducido en disminuciones de GEI) y aumentar el potencial de mitigación, mediante el uso eficiente de agua y sus implicaciones en la disminución de producción de metano.

Las emisiones en Colombia durante 2012 de GEI totales fueron 178.258 Giga gramos de CO₂ equivalente¹⁶. La contribución derivada de tratamiento y eliminación de aguas residuales ha sido 5.592 siendo 2.183 GgCO₂eq provenientes de aguas residuales domésticas (ARD) y 3.408 GgCO₂eq de aguas residuales industriales (ARI). Estas emisiones se encuentran dentro de la categoría de residuos (junto con eliminación de desechos sólidos e incineración e incineración abierta de desechos) las cuales fueron en total 14.297 GgCO₂eq.

¹⁵ Las aguas residuales pueden ser una fuente de metano (CH₄) cuando son tratadas o eliminadas en un medio anaeróbico, también pueden ser fuente de emisiones de óxido nitroso (N₂O) y de CO₂ procedentes de las aguas residuales. Las aguas residuales se originan en una variedad de fuentes domésticas, comerciales e industriales y pueden tratarse in situ (no recolectadas), transferirse por alcantarillado a una instalación central (recolectadas), o eliminarse sin tratamiento en las cercanías o por medio de desagües.

¹⁶ El nivel CO₂ equivalente es la cantidad de CO₂ que se necesitaría para dar el mismo forzamiento radiactivo medio mundial que la suma de los forzamientos de los otros gases de efecto invernadero. Esta es una manera de incluir los efectos del CH₄, del N₂O y de otros gases de efecto invernadero de vida larga, de una manera sencilla.



Gráfica 12. Participación de sectores sobre el total nacional de emisiones
Fuente: Elaboración propia con base en IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería, 2015.

De acuerdo al Plan de Acción Sectorial (PAS) de mitigación de agua y saneamiento, se tiene como línea de acción lograr mayores cubrimientos en el tratamiento de aguas residuales, priorizando las cuencas críticas acorde con el programa SAVER. Esta línea contempla el apoyo técnico y/o financiero para la construcción de Sistemas de Tratamiento en las cuencas del país y fomentar los procesos de inversión para la ejecución de estos, medidas que pueden tener un impacto directo en mitigación de GEI, siempre y cuando se plantee el tratamiento y aprovechamiento de biogás.

A la par, el PAS agropecuario tiene como objetivo la disminución de GEI mediante medidas de mitigación donde se encuentra el ajuste de las prácticas de manejo del agua, específicamente en cultivos de arroz, así como el uso de agroquímicos en los cultivos. El uso eficiente de agua y suelo en actividades agrícolas se configura como una de las acciones que permitirán mitigar las emisiones del sector.

Por su parte el PND 2014-2018 en su Capítulo VI (Movilidad social – Objetivo 5 – acceso a agua potable y saneamiento básico), destaca la necesidad del fortalecimiento de instrumentos económicos y financieros para garantizar la oferta hídrica y el control de su contaminación, como meta se tiene pasar de 36,68% (línea base 2014) al 41% de aguas residuales urbanas tratadas en 2018. Para esto se plantea la implementación de políticas sectoriales para garantizar la mitigación y adaptación al climático y gestión del riesgo de desastres (reducción de vulnerabilidad y del riesgo por desabastecimiento de agua relacionada con la disponibilidad del recurso), aspecto que ya tiene unas políticas claramente definidas por el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico y que se encuentran en proceso de implementación por los operadores.

6.2 Adaptación al cambio climático y gestión del riesgo en el sector agua

La adaptación es el proceso de ajuste al clima actual o esperado y sus efectos en los sistemas humanos. La adaptación tiene por objeto moderar o evitar el daño y aprovechar las oportunidades beneficiosas (IPCC, 2014). La adaptación se representa en un aumento de la resiliencia¹⁷, lo cual se logra reduciendo la vulnerabilidad y la exposición.

Durante 2010 y 2011 Colombia sufrió los efectos del fenómeno de La Niña, que se tradujeron en cuantiosas pérdidas asociadas a deslizamientos e inundaciones que ocasionaron daños en la infraestructura para la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado, mayormente a la población localizada en Tolima, Cesar, Caldas, Norte de Santander, Valle del Cauca y Huila. Estos daños se registraron para la infraestructura de acueductos en los componentes de captación, conducción, aducción, redes, plantas de tratamiento de agua potable (PTAP). El sector de agua potable presentó daños por 337.979 millones de pesos, dos tercios en zonas urbanas (64,5% de las afectaciones del sector). Caldas presentó la mayor proporción del valor de los daños (26,5%). Le siguen Atlántico (14,7%), Tolima (10,4%), Casanare (6,5%), Norte de Santander (6,3%), Santander (6,2%), Bolívar (4,6%) y Risaralda (4,1%) (CEPAL, 2012).

El componente de saneamiento básico presentó afectaciones en plantas de tratamiento y estaciones de bombeo de aguas residuales, redes de alcantarillado y sistemas de saneamiento en el área rural (canal de conducción de aguas lluvias, redes de alcantarillado y pozos de inspección). El valor total del daño fue de 187.203 millones de pesos. Santander fue el departamento con mayores afectaciones (48,9%), seguido por Cesar (16,2%) y Tolima (15,6%) (CEPAL, 2012).

En contraste con la situación registrada en 2010 -2011, hacia finales de 2015 y principios de 2016, se presentó el fenómeno de El Niño, el cual afectó gran parte de bosque y arrasó con cultivos a la par que las temperaturas subían a niveles históricos. Puerto Salgar fue la población que registró la temperatura más alta en la historia con 45 grados centígrados, Bogotá llegó a la cifra record de 26 grados centígrados. Asimismo, entre la minería y la sequía, desapareció por primera vez un río en Colombia, el río Sambingo en el Cauca. (Semana, 2016).

Los sistemas de suministro de agua, al igual que el ordenamiento territorial, deben utilizar como base de diseño los diferentes mapas de riesgos. De esta forma se asegura que, si estos sistemas se encuentran expuestos ante una amenaza, se logren tomar decisiones que impidan la interrupción del servicio, o la reducción del índice de calidad de agua. Estos mapas de riesgo, deben ser ajustados periódicamente, lo que abre una puerta para considerar elementos de cambio climático en los mismos, identificando las nuevas amenazas para la calidad de agua (las cuales se verán reflejadas en mayor inversión para los procesos de tratamiento), y propiamente dicho, los riesgos debidos a eventos extremos a los que se encuentra expuesta la red de suministro. En el momento en que se tengan en cuenta, los cambios en comportamientos históricos de la precipitación, así como las

¹⁷ Resiliencia se define como la capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales para hacer frente a eventos, tendencias o perturbaciones peligrosas, respondiendo o reorganizándose de manera tal que mantenga sus funciones esenciales, identidad y estructura, manteniendo también la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación (IPCC, 2014).



proyecciones climáticas y, una estimación futura de las afectaciones en las cuencas, no se contará con una visión de gestión de riesgo, sino se contará con un sistema adaptado al cambio climático.

7 TENDENCIAS SECTORIALES DE INVERSIÓN

En este capítulo se hará la descripción y análisis de las fuentes de financiación y recursos de inversión dedicados a los sistemas de acueducto y alcantarillado, así como los recursos para distritos de adecuación de tierra y el origen de sus recursos.

7.1 Sector de agua potable y saneamiento básico

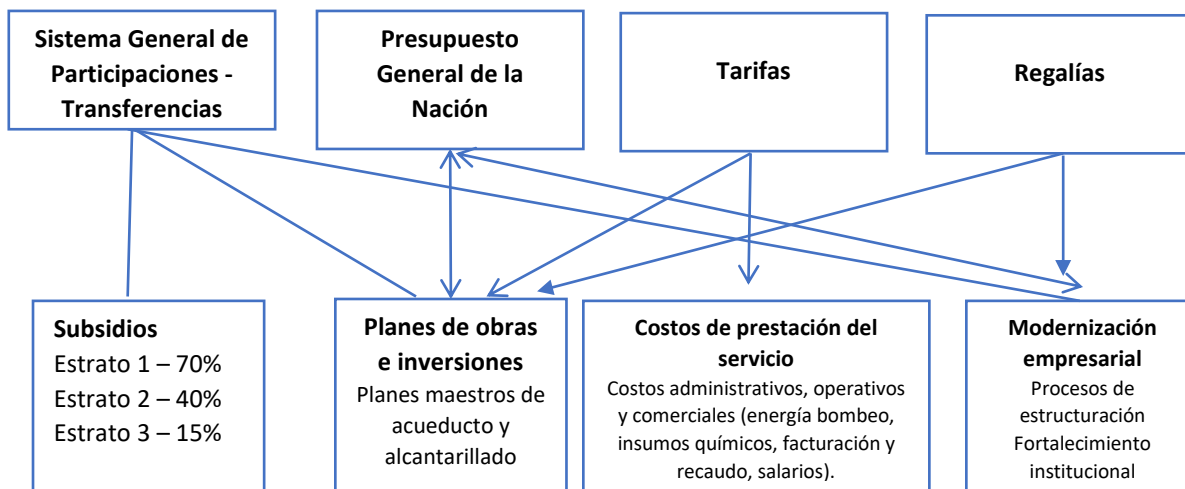
7.1.1 Áreas de inversión y funcionamiento

El sector de agua potable y saneamiento básico (APSB) se financia con:

- I. tarifas cobradas a los usuarios¹⁸,
- II. con la asignación sectorial del Sistema General de Participaciones (SGP) que consiste en transferencias que hace la Nación a municipios y departamentos,
- III. recursos de regalías,
- IV. recursos del Presupuesto General de la Nación, ejecutados directamente por el ministerio del ramo (actualmente el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio),
- V. otros recursos de los presupuestos municipales y departamentales de libre destinación, y
- VI. los recursos que destinan las CAR a inversiones específicas en agua potable y saneamiento básico.

Los municipios son quienes tienen la responsabilidad de asegurar la prestación eficiente de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en sus territorios y la Nación y los departamentos tienen una competencia residual (DNP, 2014). En la Gráfica 13 se presenta la estructura del financiamiento del sector APSB:

¹⁸ en el [Anexo 6](#) se encuentra en detalle la descripción.



Gráfica 13. Fuentes y usos de recursos del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – ASPB.

Fuente: (Cardona A., 2010).

La Ley 1176 de 2007 establece una distribución sectorial de los recursos en la cual el 5,4% corresponde a la participación para agua potable y saneamiento básico. El artículo 4 de la Ley 1176 de 2007 crea el proceso de certificación de distritos y municipios para la administración de los recursos de la participación para APSB del SGP, este proceso es adelantado por la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios - SSPD¹⁹ y se hace de forma anual. Los municipios certificados son responsables de la administración de los recursos del SGP-APSB, aquellos que no sean certificados no podrán administrar estos recursos los cuales, en consecuencia, deben ser administrados por el departamento que asuma la competencia. Con los recursos administrados por los Departamentos se conforma una bolsa para cofinanciar inversiones que se realicen en los distritos y municipios para desarrollar proyectos en el marco del Plan Departamental de Agua y Saneamiento – PDA del respectivo departamento. Esos recursos se focalizan en la atención a necesidades urgentes de población vulnerable de acuerdo con los diagnósticos adelantados en el marco del PDA.

El municipio debe destinar los recursos del SGP de APSB a la financiación de inversiones en infraestructura y/o a cubrir parcial o totalmente los subsidios que se otorguen a los usuarios de los servicios en estratos subsidiables, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 142 de 1994. El municipio dentro de su proceso presupuestal, establece la distribución entre subsidios a la demanda (recursos

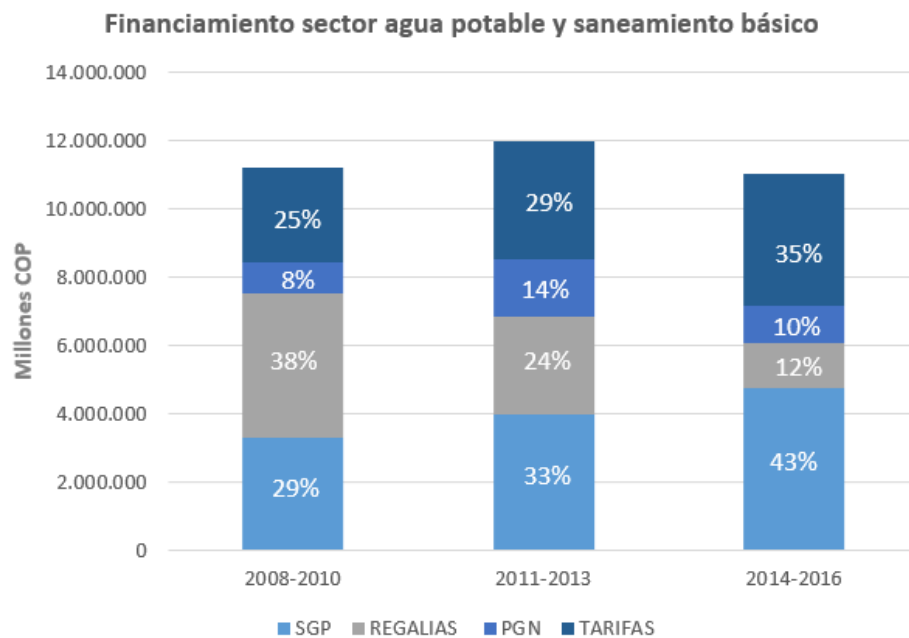
¹⁹ La SSPD verifica el cumplimiento por parte de municipios y distritos de los requisitos relacionados con: a) destinación y giro de los recursos de la participación para APSB, reporte al Formato Único Territorial – FUT (información presupuestal y financiera SGP-APSB); b) creación y puesta en funcionamiento del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos: reporte al Sistema Único de Información – SUI de contratos suscritos con prestadores de servicios de acueducto, alcantarillado y/o aseo y de información de giros realizados por el municipio o distrito al Fondo de Solidaridad y Redistribución de ingresos; c) Aplicación de la estratificación socioeconómica conforme a la metodología nacional establecida.

que son transferidos al prestador del servicio) y la ejecución de obras de infraestructura (subsidios a la oferta).

En cuanto a los subsidios a la demanda, los recursos son transferidos al prestador de los servicios para que esta los ejecute. Estos recursos necesariamente deben ser canalizados a través del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, que es una cuenta municipal. Estos subsidios los recibe el usuario final como un menor valor en su factura en relación con el costo económico de prestación del servicio, de acuerdo con la aplicación de las metodologías tarifarias expedidas CRA. El prestador del servicio recibe estos recursos para cubrir la parte del costo de las inversiones no cubiertas por las facturas que pagan los usuarios subsidiados. La parte de la tarifa que refleje los costos de administración, operación y mantenimiento debe ser cubierta siempre por el usuario (Artículo 99 de la Ley 142 de 1994). Sin embargo, se conoce que muchos prestadores cubren costos administrativos y operativos con esos recursos (DNP, 2014).

7.1.2 Montos y flujos de inversión

Los flujos de financiamiento para el sector de APSB se han estimado para 2015 en \$3.688.242 COP millones y para 2016 en \$3.981.322 COP millones. En la siguiente gráfica se muestra la proporción proveniente de las diferentes fuentes mencionadas desde el año 2008 (SGP, PGN, DNP).



Gráfica 14. Distribución del financiamiento APSB.
Fuente: Elaboración propia con base en SGP, PGN, DNP

Como se observa en la gráfica, la inversión del Sistema General de Participaciones (SGP) ha aumentado en los tres últimos trienios de 29% a 43%, esto demuestra un aumento a los fondos destinados a subsidios, mientras que las regalías han disminuido del 38% al 12%, los recursos

provenientes del PGN han oscilado pasando del 8% al 10%, y los recursos provenientes de tarifas han aumentado del 25% al 35%, esto explicado en parte por el incremento en los costos.

7.2 Preservación del recurso hídrico

7.2.1 Tasa retributiva por vertimientos

La tasa retributiva por vertimientos es un instrumento económico reglamentado por el MADS mediante el Decreto 901 de 1997 y las Resoluciones 273 de 1997 y 372 de 1998. La tasa es planteada como el costo que debe asumir el Estado en recuperar la calidad del recurso hídrico y por permitir utilizar el medio ambiente como receptor de los vertimientos. Con esta tasa se busca la conservación de áreas estratégicas para el suministro de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales reglamentados por el Decreto 953 de 2013 con el cual se busca la adquisición de predios ubicados en estas áreas o la financiación de *esquemas de pago por servicios ambientales*.

7.2.2 Tasa por utilización de aguas

Según lo dispuesto por la Ley 99 de 1993, la utilización de aguas por personas naturales o jurídicas da lugar al cobro de tasas fijadas por el Gobierno Nacional, las cuales se destinarán al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos. Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, bien sea para consumo humano, recreación, riego o cualquier otra actividad industrial o agropecuaria, deberá destinar no menos de un 1% del total de la inversión para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica.

7.2.3 Porcentaje Ambiental de los Gravámenes a la Propiedad Inmueble

Según lo dispuesto en la Ley 99 de 1993, un porcentaje sobre el total del recaudo por concepto de impuesto predial (no inferior al 15% ni superior al 25,9%) se destina a la protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Estos recursos se transfieren a las Corporaciones Autónomas Regionales según lo dispuesto en el Artículo 44 de la Ley 99 de 1993, Título VII (de las rentas de las Corporaciones Autónomas Regionales).

7.3 Preservación del recurso hídrico: sector agropecuario

7.3.1 Áreas de inversión y funcionamiento

En el sector agropecuario, los distritos de riego presentan inversiones ambientales forzosas reguladas por la Ley 99 de 1993²⁰, con el fin de desarrollar proyectos de conservación de los recursos

²⁰ Tasas por utilización de aguas. Artículo 43 de la Ley 99 de 1993. 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, para los fines establecidos por el artículo 159 del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Decreto 2811 de 1974. El Gobierno Nacional calculará y establecerá las tasas a que haya lugar por el uso de las aguas.

naturales y en particular para la protección del recurso hídrico. Estas inversiones por un lado se tratan del 1% del valor de las obras del proyecto para la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica que alimenta la respectiva fuente hídrica, en aquellos proyectos que cuenten con Licencia Ambiental. Dicha inversión forzosa se encuentra reglamentada por el Decreto 1900 de 2006²¹. Por otro lado, los proyectos de construcción y operación de los distritos de riego deberán dedicar un porcentaje no inferior al 1% del valor de la obra a la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que los surten de agua²². Para los distritos de riego que requieren licencia ambiental, aplicará lo contenido en el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 antes mencionado.

Por su parte, las Corporaciones Ambientales Regionales se encargan de administrar dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables, estas corporaciones se financian principalmente con las tasas retributivas y compensatorias, tasas por utilización de aguas y un porcentaje ambiental de los gravámenes a la propiedad inmueble (impuesto predial).

7.3.2 Montos y flujos de inversión

En 2015 las inversiones realizadas para adquisición de predios en cuencas abastecedoras ascendieron a \$1 billón de pesos, mientras que los recursos para funcionamiento de las CARs fueron en 2015 del orden de \$2.9 billones de pesos (DNP,2014).

8 INCENTIVOS QUE SOSTIENEN EL PATRÓN DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

A continuación, se muestran los incentivos que sostienen el patrón de inversión y financiamiento del sector en estudio. Estos patrones se asocian a los instrumentos y mecanismos de financiación²³.

²¹ Por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993.

²² Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales. Artículo 111, Ley 99 1993. Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales y distritales. Los departamentos y municipios dedicarán durante quince años un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos, de tal forma que antes de concluido tal período, haya adquirido dichas zonas.

²³ Los mecanismos se definen como alternativas de políticas que se pueden utilizar para mejorar las medidas que inciden sobre el cambio climático, entre ellos, mecanismos para mejorar los ingresos tales como, subvenciones, certificados negociables (mercados de carbono), incentivos fiscales y subsidios a proyectos de energía no contaminante que se suelen financiar en el ámbito nacional, o mecanismos que apunten a incrementar los flujos de fondos destinados a proyectos de cambio climático de un país (fondos nacionales para el cambio climático). Por su parte los instrumentos financieros involucran un contrato en virtud del cual se genera un activo financiero para una entidad y un pasivo financiero o un instrumento de capital para otra entidad, por ejemplo, líneas de crédito, préstamos tradicionales, instrumentos de transferencia de riesgos, garantías, canjes de deuda, subsidios bilaterales o multilaterales (BID,2013).

8.1 Instrumentos

8.1.1 Incentivos tributarios

En Colombia existen estímulos a la inversión ambiental, estos son beneficios tributarios que se utilizan como instrumentos encaminados a la protección del medio ambiente. Estos beneficios permiten reducir el costo de inversiones iniciales en producción más limpia y monitoreo y control de la contaminación. Dentro de estos beneficios están:

- Descuentos en la base de impuesto a la renta: Es posible descontar el valor de la inversión en control y mejoramiento ambiental de la base de liquidación de renta hasta un monto que no supere el 20% de la renta líquida. El ahorro puede alcanzar hasta el 6,8% del total del impuesto de renta en un año. Estos descuentos serían aplicables a inversiones en plantas de tratamiento de agua residual y a la operación de las mismas (Estatuto Tributario Artículo 158-2).
- Equipos y elementos sin IVA: La adquisición de equipos y elementos necesarios para los sistemas de control y monitoreo ambiental, la importación de equipos para el tratamiento y reciclaje de basuras y *aguas residuales* y para proyectos que reduzcan las emisiones de gases efecto invernadero, así como los equipos necesarios para reconvertir vehículos a gas natural, no causan IVA. El ahorro para los empresarios es de 16% del valor de compra de los equipos (Estatuto Tributario Artículo 428).
- Ingresos Exentos de Renta: La venta de energía eólica que además genere reducciones de gases efecto invernadero para el mercado internacional de carbono, y los ingresos obtenidos de los servicios de ecoturismo (*uso no consuntivo del agua*), no pagan impuesto a la renta sobre las utilidades. El ahorro es el 34% de la Utilidad (Artículos 207-2 numerales 1 y 5 del Estatuto Tributario²⁴).

Estos incentivos tributarios son certificados por la autoridad ambiental y uno de los requisitos es que generen beneficios ambientales medibles y verificables.

Por otra parte, el Decreto 2143 de 2015 define los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el capítulo III de la Ley 1715 de 2014 en cuanto a promoción, desarrollo y utilización de las fuentes no convencionales de energía – FNCE, deducciones sobre impuesto de renta y complementarios, exclusión de IVA, exención al gravamen arancelario, régimen de depreciación acelerada y adecuación de trámites.

²⁴ Estatuto Tributario Art. 207-2 otras rentas exentas: son rentas exentas las generadas por los siguientes conceptos: 1. Venta de energía eléctrica generada con base en los recursos eólicos, biomasa o residuos agrícolas, realizada únicamente por las empresas generadoras, por un término de quince (15) años, siempre que se cumplan los siguientes requisitos: a) Tramitar, obtener y vender certificados de emisión de bióxido de carbono, de acuerdo con los términos del Protocolo de Kyoto; b) Que al menos el cincuenta por ciento (50%) de los recursos obtenidos por la venta de dichos certificados sean invertidos en obras de beneficio social en la región donde opera el generador.

8.1.2 Mercados de carbono

El protocolo de Kyoto²⁵ ofrece mecanismos para alcanzar las metas de reducción de emisiones de GEI, dentro de estos mecanismos se encuentran los mercados de carbono, los cuales se consolidan como el comercio de derechos de emisión. Este mecanismo de “mercado” permite que los países comercien con sus derechos de emisión para cumplir las metas propuestas, es decir, que aquellos países con unidades de emisión “de sobra” vendan su exceso a países que sobrepasan sus metas. Allí entran los mecanismos de desarrollo limpio MDL, que consisten en que aquellos países que virtud del protocolo de Kyoto hayan asumido el compromiso de reducir emisiones pongan en práctica proyectos de reducción en países en desarrollo. Una actividad de un proyecto del MDL puede consistir, por ejemplo, en un proyecto de electrificación en el que se usen paneles solares, o la instalación de calderas de menos consumo.

El mecanismo fomenta el desarrollo sostenible y la reducción de las emisiones al mismo tiempo que da cierta flexibilidad a los países industrializados a la hora de elegir la forma en que quieren alcanzar sus metas de reducción o limitación de las emisiones. Colombia estaba inicialmente participando del mecanismo MDL²⁶, pero debido a una desaceleración de la economía, los países industrializados redujeron sus emisiones y cumplieron con sus cuotas sin tener que acudir a este mecanismo. A partir de allí se decidió reducir la oferta de unidades de emisión y restringirla a los países menos desarrollados dentro de los cuales no está Colombia. Desde ese momento el país solo puede participar en mercados voluntarios y a partir de allí surge la iniciativa de desarrollar un mercado interno de comercio de unidades de emisión. Para el desarrollo de este mercado interno se debe generar primero una oferta y una regulación de ese potencial mercado. Esta demanda debe surgir a partir de la asignación de límites de emisión a los diferentes sectores de la economía, de esta forma el potencial mercado interno se podría articular con el sector de agua residual mediante las capturas de GEI procedentes del tratamiento de aguas residuales que como ya se vio representan aproximadamente el 3% de las emisiones totales nacionales y, podrían constituirse como un alto potencial de financiación (UNFCC, 2015).

Actualmente, se lanzó una plataforma tecnológica a través de la cual se podrán hacer transacciones financieras con bonos de carbono colombianos. Es creada por la Fundación Natura y administrada por la Bolsa Mercantil de Colombia, pero para que este mercado se desarrolle efectivamente se deben establecer los límites e impuestos a las emisiones. Sin embargo, debido a que la participación es voluntaria, las empresas lo asumen más como responsabilidad social empresarial que no genera incentivos para involucrarse (Semana Sostenible, 2015 & MVC Colombia, 2016).

²⁵ Este protocolo compromete a los países industrializados a estabilizar las emisiones de gases de efecto invernadero. Ya concluyó el primer periodo de compromiso del Protocolo 2012 y se amplió hasta el 2015.

²⁶ Colombia cuenta con 66 proyectos registrados ante la UNFCCC de los cuales 15 corresponden al sector de agricultura, 14 a reforestación, 13 a manejo y disposición de residuos, 12 a uso de solventes, 11 a emisiones fugitivas derivadas de la producción y consumo de halocarbonos, 10 a emisiones fugitivas de combustibles, 9 a producción de metales, 8 a minería, 7 a transporte, 6 a construcción, 5 a industrias químicas, 4 a industrias de manufactura, 3 a demanda de energía, 2 a distribución de energía y, 1 a industrias energéticas con fuentes renovables y no renovables de energía. Fuente: <https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>

8.1.3 Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero causadas por la deforestación y degradación de los bosques (REDD+)²⁷

REDD+ es un mecanismo de mitigación del cambio climático desarrollado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que busca reconocer y proveer incentivos a los países en desarrollo para proteger sus recursos forestales, mejorar su gestión y utilizarlos de manera sostenible con el fin de contribuir a la lucha global contra el cambio climático y sus efectos. El mecanismo REDD+ incluye 5 actividades: 1. Reducción de la deforestación, 2. Reducción de la degradación, 3. Conservación, 4. Manejo sostenible de los bosques, 5. Aumento de los stocks forestales de carbono. Con este mecanismo se reconoce a las comunidades un valor económico asociado a sus reducciones de emisiones logradas como resultado de la disminución de la deforestación y degradación forestal. Las organizaciones privadas pueden invertir en iniciativas de REDD+ a través de la compra de reducciones de emisiones. Estas inversiones reducen las emisiones globales de CO₂ y, al mismo tiempo, impulsan el desarrollo sostenible en comunidades motivadas y necesitadas. Las actividades de REDD+ fortalecen la capacidad de las partes interesadas para gestionar y conservar los territorios tradicionales, proteger la biodiversidad, mejorar los medios de vida y generar ingresos por la producción agrícola sostenible. Esto reduce la necesidad de explotar y degradar más los bosques y crea incentivos para su conservación (Bioredd, 2016). Este mecanismo se asocia a la conservación de áreas estratégicas para la conservación de las cuencas abastecedoras de agua. En Colombia se cuenta con pilotos en el Departamento del Huila.

8.1.4 Líneas de crédito destinadas para agua potable y saneamiento

Dentro de los instrumentos asociados a incentivos, se tienen líneas de crédito asociadas al sector de agua y saneamiento. A continuación, se muestran las líneas de financiación que maneja Findeter aplicables a infraestructura para agua potable y saneamiento básico, y Finagro asociadas a agua.

8.1.4.1 Líneas de crédito Findeter

Dentro de los sectores financiables se encuentra la infraestructura de agua potable y saneamiento básico en áreas relacionadas con la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado; en estos subsectores se financian a personas jurídicas del tipo privados o públicos, en inversiones relacionadas con:

Subsector acueducto	Subsector alcantarillado
<ul style="list-style-type: none"> • Exploración • Producción • Tratamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección • Redes • Tratamiento

²⁷ Por sus siglas en inglés: Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation. Inicialmente se planteó que el incentivo se orientara exclusivamente a reconocer el almacenamiento de carbono de áreas forestales con altos contenidos de carbono y fuertes presiones de deforestación o degradación (REDD), con el tiempo se incluyó un enfoque más amplio que reconoce otras actividades como conservación de stocks de carbono, gestión de bosques y aumento de reservas forestales los que se conoce como (REDD+ “plus”).

Subsector acueducto	Subsector alcantarillado
<ul style="list-style-type: none"> • Almacenamiento • Redes • Comercialización • Programas de Reducción de pérdidas y agua no contabilizada • Conservación y recuperación de micro cuencas • Construcción de redes con sus correspondientes acometidas para acueducto. • Todas aquellas actividades relacionadas con el subsector. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición Final • Construcción de redes con sus correspondientes acometidas para alcantarillado. • Todas aquellas actividades relacionadas con el subsector.

Tabla 2. Líneas de crédito Findeter.

Fuente: Findeter

Es de anotar, que Findeter puede financiar proyectos para los actores de otros sectores como el industrial, manufactura, alimentos y servicios, entre muchos otros, específicamente para proyectos de inversión cuyo objetivo principal sea mitigar los impactos ambientales de su actividad, como por ejemplo plantas de tratamiento de aguas residuales industriales, planes de manejo, reconversiones de equipos o sistema de producción para reducir el consumo del agua, etc. Esto lo realiza a través del Sector Ambiente.

Las tasas de Findeter al intermediario financiero aplican para inversión, sustitución de deuda y capital de trabajo. Existen 3 clases de líneas de crédito:

1. Líneas permanentes (ordinarias/convencionales)
2. Líneas especiales con un foco específico, requisitos, duración y cupo limitado, éstas tienen el objetivo de dinamizar un nicho específico con tasas menores que las ordinarias. Dentro de estas se encuentra la línea en dólares.
3. Líneas con tasas compensadas donde existe una entidad externa que compensa a Findeter parte de los costos (Gobierno Nacional, empresa privada o ente territorial), lo que permite ofrecer tasas de redescuento menores que las de líneas especiales. En estas se identifica una oportunidad de incentivar la participación del sector privado para apoyar la disponibilidad de recursos de crédito a bajo costo, más asequible a ciertos sectores productivos. A la fecha está disponible la línea denominada "Tasa compensada de agua y saneamiento", con las siguientes condiciones:

Línea Tasa Compensada de Agua y Saneamiento Básico		
Beneficiarios: Departamentos, Distritos, Municipios. Entidades descentralizadas del orden territorial, Corporaciones autónomas regionales.	Tasas de Redescuento*	Plazo hasta 10 años (Incluye hasta 2 años de gracia)
	Tasas de interés Final*	

*Tasas disponibles en DTF, IPC e IBR

Tabla 3. Líneas de crédito Findeter tasa compensada. Fuente: Findeter

Los valores desembolsados relacionados con los tres tipos de líneas de crédito se encuentran en el [Anexo 7](#).

8.1.4.2 Líneas de crédito Finagro

Por otra parte, se tienen las líneas de crédito que maneja Finagro asociadas al sector de agua:

Línea de crédito
Equipos e implementos para el manejo del recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y pesca
Equipos usados o reparación de equipos para el manejo del recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y de pesca
Equipos y sistemas de drenaje
Equipos usados o reparación equipos de drenaje
Equipos y sistemas de riego
Equipos usados o reparación equipos de riego
Obras civiles manejo recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y de pesca
Reparación obras civiles manejo recurso hídrico en proyectos pecuarios, acuícolas y de pesca
Obras civiles para riego
Reparación obras civiles para riego
Obras civiles control de inundaciones
Reparación obras civiles control de inundaciones
Obras civiles para drenaje
Reparación obras civiles para drenaje

Tabla 4. Líneas de crédito asociadas a agua.

Fuente: Finagro

8.2 Mecanismos

8.2.1 Esquemas concesionados²⁸

La Ley 80 de 1993 por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública define en su artículo 32, numeral 4 la figura de los contratos de concesión como los celebrados por las entidades estatales con el objeto de otorgar a una persona llamada concesionario la prestación, operación, explotación, organización o gestión, total o parcial, de un servicio público, o la construcción, explotación o conservación total o parcial, de una obra o bien destinados al servicio o uso público, así como todas aquellas actividades necesarias para la adecuada prestación o funcionamiento de la obra o servicio por cuenta y riesgo del concesionario y bajo la vigilancia y control de la entidad concedente. Todo lo anterior, a cambio de una remuneración que puede consistir en derechos, tarifas, tasas, valorización, o en la participación que se le otorgue en la explotación del bien, o en una suma periódica, única o porcentual y, en general, en cualquier otra modalidad de contraprestación que las partes acuerden. Estos esquemas de concesión han predominado utilizando los compromisos de vigencias futuras y, a partir de la Ley 1508 de 2012 que en su artículo 2° enuncia:” Concesiones. *Las concesiones de que trata el numeral 4 del artículo 32 de la Ley 80 de 1993, se encuentran comprendidas dentro de los esquemas de Asociación Público Privadas. Las concesiones vigentes al momento de la promulgación de la presente Ley se seguirán rigiendo por las normas vigentes al momento de su celebración*”. Así las cosas, la prestación del servicio público de agua y saneamiento se encuentra dentro de esta categoría donde se otorga la prestación y operación del servicio, diferente a la concesión para el uso de agua que se relacionó en el [ítem 2.1](#) de uso consuntivo.

8.2.2 Asociaciones Público Privadas – APPs

La Constitución Política de 1991 y la Ley 142 de 1994 abrieron espacios para la participación privada en proyectos de infraestructura y servicios públicos. La Ley 489 de 1998 en su artículo 95 avala la asociación de entidades públicas con personas jurídicas particulares mediante la celebración de convenios de asociación, en este sentido el documento CONPES 3615 de 2009 regulado por la Ley 1508 de 2012 establece el régimen jurídico de las APPs, donde estas son definidas como un instrumento de vinculación de capital privado, que se materializa en un contrato entre una entidad estatal y una persona natural o jurídica para la provisión de bienes públicos y de sus servicios relacionados, que involucra la retención y *transferencia de riesgos* entre las partes, así como mecanismos de pago condicionados a la disponibilidad y el nivel de servicio prestado.

Se autorizan los compromisos de vigencias futuras hasta por el tiempo de duración del proyecto, y la iniciativa del proyecto puede ser de la entidad pública o privada. La financiación puede ser con capital netamente privado o mixto con participación pública. Para el caso de iniciativas privadas, la financiación puede ser solamente hasta el 20% del total, para el caso de iniciativa pública no se tiene

²⁸ Este concepto es diferente a la concesión que se realiza para el uso de agua, el cual se analizó en el capítulo de demanda.



límite. Sólo se podrán realizar proyectos bajo este esquema si su monto de inversión es superior a seis mil salarios mínimos legales vigentes (\$4.136.730.000 COP a 2016). El CONPES previo concepto del CONFIS define el límite anual de autorizaciones para comprometer las vigencias futuras para proyectos en APP (DNP, 2016). El objeto diferenciador entre las concesiones y las APPs radica en la transferencia de riesgos que en el primer caso recaen totalmente en la entidad pública mientras que en el segundo se conforma como una figura compartida, de igual forma se condicionan los pagos a niveles de disponibilidad de la infraestructura, cumplimiento de niveles de servicio y, estándares de calidad. Los contratos para la ejecución de proyectos de asociación público privada, tendrán un plazo máximo de 30 años, incluidas prorrogas.

En el país se encuentra actualmente en estructuración de una APP para los sistemas de acueducto y alcantarillado de Santa Marta la que se espera adjudicar en marzo de 2017, y para la cual han llegado alrededor de 41 manifestaciones de interés por parte de firmas a nivel mundial. De igual forma, está en estructuración la APP para la construcción de la PTAR Canoas con la cual se espera tratar las aguas residuales de Bogotá y donde se espera participación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, EMGESA, Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, y Fondo Nacional de Regalías.

8.2.3 Planes Departamentales de Agua – PDAs

Los planes departamentales de agua buscan la armonización integral de los recursos y la implementación de esquemas eficientes y sostenibles en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico, teniendo en cuenta las características locales, la capacidad institucional de las entidades territoriales y personas prestadoras de los servicios públicos y la implementación efectiva de esquemas de regionalización.

El CONPES 3463 de 2007 define los lineamientos para la estructuración, financiación, y ejecución de PDA. Estos planes son la estrategia del Estado para acelerar el crecimiento de las coberturas y mejorar la calidad de los servicios, al facilitar el cumplimiento de los siguientes lineamientos de política: (i) efectiva coordinación interinstitucional al interior de cada nivel y entre diferentes niveles de Gobierno, (ii) acelerar el proceso de modernización empresarial del sector en todo el territorio nacional, (iii) aprovechar economías de escala mediante la estructuración de esquemas regionales de prestación, (iv) articular las diferentes fuentes de recursos y facilitar el acceso del sector a crédito; (v) ejercer un mejor control sobre los recursos y el cumplimiento de la regulación, y (vi) contar con planes de inversión integrales con perspectiva regional, de corto, mediano y largo plazo.

Mediante el Decreto 2246 de 2012, se reglamentó el Programa Agua para la Prosperidad – PAP – PDA, estableciendo las competencias específicas de los PDA, en particular, sus actividades de planeación entre las que se cuentan: i) el manual operativo; ii) el Plan general estratégico y de inversiones; iii) el plan anual estratégico de inversiones; iv) el plan de aseguramiento de la prestación de los servicios; y v) el plan ambiental. Este último es un instrumento que define el componente ambiental del PAP-PDA, y tiene por objeto considerar en la planeación y ejecución de



los proyectos de prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, los requerimientos ambientales asociados a dichos proyectos, para garantizar su sostenibilidad.

La experiencia con los PDA implementados ha demostrado el efecto multiplicador en la colocación de recursos que sin la estructura de este esquema no se hubiera logrado. En La Guajira, Cesar y Magdalena se implementaron los PDA, evidenciándose el impacto positivo de esta implementación. En el departamento de Bolívar entre 2002 y 2006 bajo el esquema tradicional el Gobierno aportó 21.162 millones de pesos con una contrapartida local de 93.548 millones, mientras que, con la estructura del plan departamental con 75.000 millones aportados por el Gobierno, se comprometieron 244.000 de contrapartida de entidades locales (DNP, 2007).

8.2.4 Fondo Nacional de Solidaridad de Agua Potable y Saneamiento Básico

El artículo 53 de la Ley 1537 de 2012 crea el Fondo Nacional de Solidaridad de Agua Potable y saneamiento básico del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, aún no reglamentado, como una cuenta especial de manejo de recursos públicos, sin personería jurídica sujeto a la constitución y el presupuesto general de la nación. Este fondo tiene el objetivo de promover la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento básico, se configura como una cuenta especial de manejo de recursos públicos. El fondo se conforma por subcuentas separadas para cada uno de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, y opera de forma subsidiaria a los Fondos de Solidaridad y Redistribución de Ingresos de cada municipio, y de acuerdo con los recursos disponibles para este fin.

De igual forma el CONPES 3810 de 2014 define la Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en las zonas rurales, la cual tiene como objetivo promover el acceso al agua potable y saneamiento básico (manejo de aguas residuales domésticas y excretas), que permita mejorar las condiciones de vida de la población rural. Se tiene que las acciones que aseguran la provisión de agua potable y saneamiento básico en zonas rurales²⁹ está en cabeza de los municipios donde existe una baja capacidad institucional traducida en una inadecuada provisión de estos servicios. El objetivo central de este CONPES es promover el acceso al agua potable y saneamiento básico en zonas rurales, a través de estrategias de i) fortalecimiento del esquema institucional e intervención del Estado en zonas rurales, ii) fomentar la estructuración de esquemas sostenibles iii) inversiones en infraestructura y iv) impulsar prácticas efectivas de gestión sanitaria y ambiental. Dentro de estas líneas estratégicas se encuentra la promoción de compensación por servicios ambientales, así como la priorización de acciones orientadas a la recuperación y conservación de fuentes abastecedoras en cada región mediante el apoyo a las CAR en la formulación e implementación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCAS (Decreto 1640 de 2012). Las inversiones requeridas entre 2014 y 2024 son de \$7.6 billones,

²⁹ Para el área urbana por cobertura de acueducto y alcantarillado, se entiende como la conexión de la vivienda a los servicios. Para el área rural, la cobertura de suministro de agua incluye la conexión de la vivienda al servicio de acueducto o suministro de agua a través de soluciones alternativas como otra fuente por tubería, pozo con bomba y pila pública; en el caso del alcantarillado para el área rural se incluyen conexiones al servicio, así como soluciones alternativas como inodoro conectado a pozo séptico y letrina.

distribuidos en ejecuciones de dos fases, fase I (2014-2016) y fase II (2017-2024). Los recursos provienen por un lado de la nación (Presupuesto General de la Nación -PGN) y por otro de entidades territoriales (Sistema General de Regalías – Planes Departamentales de Agua (SGP Departamento) y SGP Municipal (DNP, 2014).

8.3 Caracterización de las inversiones en términos de resiliencia climática y desarrollo bajo en carbono

Las fuentes y mecanismos presentados anteriormente tienen la finalidad de generar estructuras financieras nacionales que permitan alcanzar las metas asociadas a cambio climático y desarrollo resiliente bajo en carbono, y es pertinente evaluar que opción se ajusta mejor a las necesidades del país.

La caracterización cualitativa que se realiza en el presente capítulo de las fuentes y mecanismos se hace de acuerdo a su nivel de aporte en el desarrollo bajo en carbono y resiliente, entendido como inversiones positivas aquellas que promueven el crecimiento sostenible, negativas aquellas que van en detrimento del crecimiento sostenible y neutras aquellas que no se pueden clasificar o tienen un impacto neutral.

Instrumento / Mecanismo	Caracterización	Justificación
Incentivos tributarios	Positivo	Los incentivos llevan a un cambio de comportamiento en los agentes, vía deducciones traducidas en crecimiento sostenible.
Mercados de carbono	Positivo	Los mercados de carbono fomentan el desarrollo sostenible mediante proyectos en países en desarrollo que reduzcan las emisiones de GEI.
REDD+	Positivo	En este esquema las organizaciones privadas pueden invertir en iniciativas a través de la compra de reducciones de emisiones. Estas inversiones reducen las emisiones globales de CO ₂ y, al mismo tiempo, impulsan el desarrollo sostenible en comunidades.
Esquemas concesionados	Neutral	En este esquema no se encuentra de forma directa un impacto positivo en términos de disminución de GEI, sin embargo, si se incluyeran aspectos relacionados a objetivos de disminución se convertiría en una alternativa positiva.
APP	Positivo	Dentro de la estructuración de los proyectos APP existen lineamientos e indicadores para la medición de los niveles de servicio, estándares de calidad y criterios ambientales que contribuyen al desarrollo bajo en carbono.
PDA	Neutral	Los PDAs cuentan con la coordinación interinstitucional. Sin embargo, debe existir un lineamiento claro en sus fases de estructuración e implementación que se articulen con acciones que contribuyan a la disminución de emisiones. De esa forma los PDAs tendrán un impacto positivo en relación con el crecimiento sostenible y el cambio climático.

Instrumento / Mecanismo	Caracterización	Justificación
Fondo Nacional de Solidaridad de Agua Potable y Saneamiento básico	Neutral	El fondo promueve la sostenibilidad en la prestación de los servicios de APSB y sus recursos apoyan el otorgamiento de subsidios. Sin embargo, para que su efecto sea positivo se debe integrar en sus lineamientos aspectos de mitigación al cambio climático como reducción de GEI vía optimización en el uso del agua o tratamiento de agua residual.
Líneas de crédito de Findeter: Acueducto <ul style="list-style-type: none"> • Programas de Reducción de pérdidas y agua no contabilizada • Conservación y recuperación de micro cuencas • Eficiencia energética en la cadena de valor del servicio Alcantarillado <ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento • Eficiencia energética en la cadena de valor del servicio 	Positivo	Las líneas de crédito destinadas a acueducto y alcantarillado tienen un efecto positivo ya que, mediante la eficiencia en el uso del agua, así como la eficiencia energética, se logra una reducción de emisiones vía optimización de recursos utilizados en los procesos. Ya sea por el uso del agua y uso de energía, o tratamiento residual.
Demás líneas de Findeter	Neutras	Las demás líneas de crédito se consideran neutras mientras no estén asociadas a acciones concretas de reducción de GEI.
Líneas de Finagro	Neutras	Las líneas de Finagro se consideran neutras mientras no se incluya dentro de su alcance o requisitos de otorgamiento, criterios asociados a usos eficientes del agua, o planes de resiliencia climática en el caso de las asociadas al control de inundaciones.

Tabla 5. Caracterización de las inversiones en términos de resiliencia climática y desarrollo bajo en carbono
Fuente: Elaboración propia

8.4 Barreras para inversión en resiliencia climática y desarrollo bajo en carbono

El país se encuentra avanzando hacia un esquema de desarrollo resiliente y bajo en carbono. Como evidencia de esto se observan esfuerzos como la firma del acuerdo de París dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, donde se busca establecer medidas para reducir las emisiones de GEI a través de mitigación, adaptación y resiliencia. Sin embargo, aún existen barreras que pueden dificultar los flujos de inversión para este fin. En primer lugar, y a pesar de que se avanza en el dialogo intersectorial, se evidencia una falta de coordinación interinstitucional que puede generar distorsión de información acerca de las necesidades reales que se asocian al sector de agua potable y saneamiento básico. Por otra parte, existen aún falencias

relacionadas con la insuficiencia del marco normativo que soporte un flujo de inversión permanente que apunte a resiliencia y desarrollo bajo en carbono. El CONPES 3700 muestra un esfuerzo en miras de avanzar en materia de generación de la estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones relacionadas con el cambio climático. La inclusión de este tema dentro de la agenda política, económica y social debe ser una prioridad ya que los efectos del cambio climático que ya se evidencian en el país, impactan todos los eslabones de la economía y la sociedad, trayendo consecuencias a nivel general en el bienestar y la competitividad.

Alineado con este propósito, se encuentra que existen barreras asociadas al flujo de financiamiento proveniente de entidades del orden nacional, motivado por el hecho de observar que ingresan al país flujos de cooperación internacional, y de esa manera se recargan en esas inversiones foráneas. De igual forma, no es claro desde el sector financiero los flujos que hoy se dedican a inversiones en cambio climático. A pesar de que ya se han identificado “líneas verdes”, se hace indispensable contar con información real de inversiones destinadas a cambio climático que estén “escondidas” en otro tipo de rubros que no se están teniendo en cuenta hoy. Esto evidencia la necesidad de conocer y tener un inventario de la realidad económica alrededor de este tipo de inversión. Finalmente, aunque en los últimos años se ha venido generando una conciencia alrededor del cambio climático (evidencia de esto el programa de pilotos de innovación financiera), los actores privados y el sector financiero se deben involucrar de manera más profunda en estos procesos, se debe incentivar la participación y vinculación de todos los sectores generando un empoderamiento y liderazgo que permita traducir los esfuerzos en flujos de recursos y apropiación del tema del cambio climático, cambiando la visión de ser un tema aislado y evidenciando la realidad de la afectación que tiene sobre todos los sectores sociales y económicos.

Adicional a las anteriores barreras, se debe tener en cuenta que debe existir un acercamiento al sector productivo que permita mostrar los beneficios y cobeneficios de implementar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Si se mitiga hoy, probablemente los costos futuros de adaptarse serán más bajos. Para los empresarios seguramente estas medidas representarán un costo de implementación de nuevas tecnologías o transformación de las existentes, que se traducirá en costos iniciales elevados con una alta percepción de riesgo. Es allí donde se debe hacer un acompañamiento y empoderamiento de las metas que se desean lograr y, los cambios que se deben hacer ahora para permitir un desenvolvimiento económico y social adecuado a futuro.

9 PROPUESTAS DE FOCALIZACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico y análisis realizado, se plantean las propuestas de focalización que se describen a continuación en la Tabla 6. Esta focalización se realiza acorde con el contexto nacional y considerando la transversalidad del recurso hídrico para todos los sectores, así como las prioridades que los diferentes actores han planteado. En este sentido, se prioriza el recurso hídrico desde los puntos de vista de oferta y demanda. Este amplio espectro se filtró desde la potencialidad para desarrollar los lineamientos de adaptación y mitigación al cambio climático. La siguiente tabla contiene la focalización realizada a partir de los puntos de vista de oferta con la preservación de cuencas y, desde la demanda con la eficiencia en el uso del agua y, la eficiencia energética asociada a infraestructura de agua y saneamiento básico.

Oferta	Demanda		
Preservación de cuencas	Eficiencia en el uso del agua	Eficiencia energética asociada a infraestructura de agua y saneamiento básico	
		Eficiencia energética con o sin uso de fuentes no convencionales de energía - FNCE para sistemas de acueducto y alcantarillado	Aprovechamiento biogás de aguas residuales (industria)

Tabla 6. Propuestas de focalización

9.1 Oferta - Foco: Preservación de cuencas

Desde el lado de la oferta se evidencia un aumento de la presión de la demanda por uso del agua en cuencas con oferta, así como contaminación por vertimientos con especial atención a las cuencas vulnerables. Para hacer frente a esa problemática, se espera identificar mejoras e innovaciones financieras que faciliten enfrentar los retos, así como mantener la oferta hídrica con calidad, mejoras en la asignación y control de la oferta del recurso, siendo un actor relevante las Corporaciones Autónomas Regionales. También se identifica la importancia del fortalecimiento de la asistencia técnica que permita apoyar la recuperación de cuencas y cuerpos de agua, a través de mejores prácticas tanto de los gestores del recurso como de los demandantes. En la siguiente tabla, se presenta de manera resumida, los instrumentos y mecanismos existentes asociados a la preservación de cuencas.

Instrumentos	Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 99 1993 – Política ambiental: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tasas retributivas y compensatorias ✓ Tasa por utilización de aguas – Decreto 155 de 2004 ✓ Porcentaje del impuesto predial - Decreto 141 2011 • Planes Departamentales de Agua – PDA • Plan de Acción sectorial de Agricultura (PAS), 2015: 	<ul style="list-style-type: none"> • Pactos por el uso del agua – mecanismo voluntario • Uso eficiente agua en actividades de adecuación tierras, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA 2013

Instrumentos	Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover los pagos por servicios ambientales por regulación hídrica y secuestro de carbono ✓ Fortalecer las campañas de divulgación a los usuarios de los incentivos e instrumentos financieros existentes. ✓ Uso eficiente del agua y del suelo en actividades agrícolas. Extensión agropecuaria sin deforestación. <p>Instrumentos a potenciar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico 2010 – uso eficiente y sostenible del agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fondo de adaptación –Ley 1753 de 2015 PND 2014-2018, Decreto 4819 de 2010, ejecución de proyectos de gestión riesgo y adaptación al cambio climático. <p>Mecanismos a potenciar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fondos de agua: Sector privado • APP: se podrían utilizar para potenciar la colaboración en miras a la conservación vía aportes públicos y privados destinados a proyectos de conservación.

Tabla 7. Instrumentos y mecanismos focalización preservación de cuentas

9.2 Demanda

9.2.1 Eficiencia en el uso del agua

Desde la demanda se observa que existe una baja eficiencia en los sistemas de riego, así como falencias relacionadas con la asistencia técnica para hacer uso eficiente de las aguas lluvias en cultivos. El diagnóstico de las necesidades incluye el mejoramiento de los sistemas actuales de riego y el acompañamiento al agricultor. De igual forma, se incluyen las pérdidas asociadas a prestadores de servicios públicos³⁰ y a las que se presenten en los procesos productivos de la industria. En la Tabla 8, se muestran los instrumentos y mecanismos existentes relacionados a eficiencia en el uso del agua:

Instrumentos	Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> • Distritos de riego → inversión 1% del valor de obras de proyectos para la recuperación, preservación, conservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica. Artículo 111 Ley 99 1993 • Líneas de crédito – Findeter, Finagro • Plan de Acción sectorial de Agricultura (PAS), 2015: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover los pagos por servicios ambientales por regulación hídrica y secuestro de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pactos por el uso del agua como mecanismo voluntario. ✓ Uso eficiente agua en actividades de adecuación tierras, Unidad de Planificación Rural Agropecuaria – UPRA 2013 ✓ Fondo de adaptación: Decreto 4819 de 2010 – Ley 1753 de 2015 PND 2014-2018. Ejecución de proyectos de gestión riesgo y adaptación al cambio climático

³⁰ Para la medición de pérdidas se define Índice de Agua No Contabilizada – IANC, el cual se ve afectado por el volumen de agua producido, el volumen de agua exportado o importado al sistema, y el volumen de agua facturado. En este nivel de pérdidas se incluyen las técnicas (que corresponden a fugas en los componentes de conducción y distribución de agua, exfiltraciones en los tanques de almacenamiento y fugas en las conexiones domiciliarias), y las comerciales (corresponden a inconvenientes asociados a la medición y facturación de los suscriptores del sistema).

Instrumentos	Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalecer las campañas de divulgación a los usuarios de los incentivos e instrumentos financieros existentes. ✓ Uso eficiente del agua y del suelo en actividades agrícolas. Extensión agropecuaria sin deforestación. <p>Instrumentos a potencializar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico 2010 – uso eficiente y sostenible del agua • Programas para el uso eficiente y ahorro del agua – MADS • Decretos de creación de la Agencia de Adecuación de Tierras, de la Agencia de Desarrollo Rural y de la Agencia de Renovación del Territorio, vigentes desde marzo de 2015 (los proyectos deben estructurarse con un componente ambiental). 	<p>Mecanismos a potencializar</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA

Tabla 8. Instrumentos y mecanismos focalización eficiencia en el uso del agua

9.2.2 Eficiencia energética asociada a infraestructura de agua y saneamiento básico

9.2.2.1 Eficiencia energética con o sin uso de fuentes no convencionales de energía para sistemas de acueducto y alcantarillado

Las necesidades identificadas para este ítem se centran en la promoción de la eficiencia energética en sistemas de tratamiento de acueducto y alcantarillado incluyendo la captación, tratamiento y distribución; con o sin fuentes no convencionales de energía.

9.2.2.2 Aprovechamiento de biogás de aguas residuales en la industria

Esta medida se centra en plantas de tratamiento de agua residual en la industria para el aprovechamiento de biogás resultado del tratamiento.

En la tabla 9 se muestran los instrumentos y mecanismos relacionados con la focalización de eficiencia energética asociada a infraestructura de agua y saneamiento básico en general:

Instrumentos	Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> • Tasas retributivas – Decreto 2667 de 2012 • PAS agua y saneamiento, 2014: ✓ Promover la optimización en la operación de los sistemas de tratamiento existentes. 	<p>Mecanismos a potencializar</p> <ul style="list-style-type: none"> • ESCOS: Empresas de Servicios Energéticos – reducción de costos vía implementación de soluciones de eficiencia energética.

Instrumentos	Mecanismos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Promover el uso eficiente de energía en sistemas de saneamiento y el uso de energías renovables alternativas como fuente energética en sistemas de agua potable. • Ley 1715 de 2014 “integración de energías renovables no convencionales al sistema energético nacional”. • Resolución 0631 2015, parámetros y valores máximos en vertimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Leasing solar: Ahorros de energía • Financiación por terceros: el tercero, entrega los recursos que el ejecutor del proyecto requiere para lo cual establece un contrato de cesión de uso entre las partes. • Compraventa con pago aplazado: En este caso el Tercero, propietario de los equipos, otorga al Ejecutor su titularidad a cambio de un aval bancario o un pagaré que garantice el pago de los equipos. Adicionalmente, se pacta una retribución por los beneficios fiscales. • Fondos internacionales: Green Climate Fund, Clean Technology Fund, UK International Climate Fund, Banco de Desarrollo de América Latina – CAF.

Tabla 9. Mecanismos focalización eficiencia energética asociada a infraestructura de agua y saneamiento básico

Esta priorización además de alinearse con los planes de acción sectoriales de mitigación del sector de agua y saneamiento básico, de agricultura e industria, así mismo, se alinea con las metas de país tanto para adaptación como para mitigación. Son líneas que tienen importantes beneficios ambientales, sociales y económicos para el país y que requieren nuevos e innovadores esquemas de financiación.

BIBLIOGRAFÍA

Banco Interamericano de Desarrollo BID (2013). Instrumentos y mecanismos financieros para programas de cambio climático en América Latina y el Caribe: una guía para los ministerios de finanzas. Meirovich, H. Peters, S. Rios, A. Resumen de políticas del BID; 212).

Bioredd (2016). Proyectos REDD+ en Colombia. Recuperado de <http://bioredd.org/proyectos/>

Cardona, A. (2010). Consideraciones sobre el sector de agua potable y saneamiento básico en Colombia. Recuperado de <https://www.dnp.gov.co/estudios-y-publicaciones/estudios-economicos/Paginas/documentos-de-consulta.aspx>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) 2012. Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011 Bogotá: Misión BID - CEPAL.

Corporación Autónoma Regional - CAR Cundinamarca (2010). Distritos de riego CAR equilibrio entre productividad y ambiente. CARta ambiental, edición 25. Bogotá D.C. Recuperado de <https://www.car.gov.co/index.php?idcategoria=18870&download=Y>

Departamento Nacional de Planeación – DNP (2007). Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES 3463. Planes Departamentales de Agua y Saneamiento para el manejo empresarial de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

Departamento Nacional de Planeación – DNP (2014). Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES 3810. Política para el suministro de agua potable y saneamiento básico en la zona rural.

Departamento Nacional de Planeación – DNP (2014). “Diseñar una estrategia de sostenibilidad financiera para la implementación de la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico - PNGIRH”. Producto 4: Análisis de escenarios y estrategia de sostenibilidad financiera. Bogotá D.C.

Departamento Nacional de Planeación - DNP (2015). Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país.

Departamento Nacional de Planeación – DNP (2016). Guía de Asociaciones Público Privadas – Capítulo 2 Etapa de elegibilidad de un proyecto de APP. Recuperado de

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Participacion%20privada%20en%20proyectos%20de%20infraestructu/Guia%20de%20APP%20%20Capitulo%202%202016.pdf>

IDEAM (2015). Estudio Nacional del Agua – ENA 2014. Bogotá, D. C.

IDEAM (2016). Preguntas frecuentes, hidrología. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/web/atencion-y-participacion-ciudadana/hidrologia>

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA (2015). Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia. Bogotá D.C., Colombia.

Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 5: Desechos, capítulo 6: Tratamiento y eliminación de aguas residuales.

Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2014). Decreto 1287 de 2014. Recuperado de <http://www.minvivienda.gov.co/Decretos%20Vivienda/1287%20-%202014.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015). Resolución 0631 de 2015. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/d1-res_631_marz_2015.pdf

[Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible \(2013\). El cuidado del agua, guía para el trámite de concesiones de agua y permisos de vertimientos. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Cartilla-el-cuidado-del-agua.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Cartilla-el-cuidado-del-agua.pdf)

Ministerio de la Protección Social (2007). Decreto 1575 de 2007. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Disponibilidad-del-recurso-hidrico/Decreto-1575-de-2007.pdf>

[Restrepo, J. \(2015\). Causas naturales y humanas de la erosión en la cuenca del río Magdalena. Resumen para tomadores de decisión. Foros regionales: ¿Para dónde va el río Magdalena? Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad. Foro Nacional Ambiental, FESCOL.](#)

Semana (2016). Las matemáticas para que rinda el agua. Recuperado de <http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/agua-las-matematicas-para-que-rinda-dicho-elemento/35145>

Semana Sostenible (2015). ¿Un mercado de carbono para luchar contra el cambio climático? Recuperado de <http://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/mercado-bonos-carbono-para-luchar-contra-cambio-climatico/34029>

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Departamento Nacional de Planeación. (2014). Informe Sectorial acueducto y alcantarillado elaborado 2014. Bogotá D.C.

Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Departamento Nacional de Planeación. (2015). Informe Sectorial de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado grandes prestadores, empresas con más de 2500 suscriptores. Bogotá D.C.



Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (2014). Informe sectorial Acueducto y Alcantarillado 2014. Bogotá.

United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC (2015). Los mecanismos de Kyoto. Recuperado de

http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/organizacion/mecanismos/items/6219.php

MVC Colombia (2016). Mecanismo de Mitigación Voluntaria de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. ¿Qué es el MVC? Recuperado de <http://www.mvccolombia.co/index.php/homepage>

ANEXOS

Anexo 1. Rendimiento hídrico e índices que dan cuenta del estado del recurso hídrico en el país

Se estima que Colombia cuenta con un rendimiento hídrico (cantidad de agua que fluye por unidad de área) de 56 l/s*km², por encima del promedio mundial 10 l/s*km² y del rendimiento latinoamericano de 21 l/s*km². Para el territorio nacional, el 62% de la precipitación se convierte en escorrentía³¹, lo que equivale a un caudal medio de 63.789 m³/s (IDEAM, 2015).

Los índices de principal importancia analizados en el ENA para el análisis del recurso hídrico, bajo el contexto de la mesa de agua son: 1. **índice de uso del agua**, el cual es el índice estándar utilizado en otros países, denotando una relación entre oferta y demanda, 2. **índice de vulnerabilidad del desabastecimiento hídrico**, el cual demuestra la vulnerabilidad del recurso hídrico del país a los fenómenos climáticos, de igual manera denotando una relación entre oferta y demanda. Adicionalmente, se tiene como referencia de medición de la calidad, 3. **Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL)** donde se analizan las cargas contaminantes puntuales relacionadas con los conceptos de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales SST, Nitrógeno Total (NT) y Fósforo Total (PT) 4. **Índice de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano – IRCA**³², definido según el **Decreto 1575 de 2007**³³ como el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano.

En cuanto a la clasificación del riesgo asociado al índice IRCA, el artículo 15 de la **Resolución 2115 de 2007**³⁴ de los Ministerios de la Protección Social (hoy Ministerio de Salud y Protección Social) y de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) señala las características, instrumentos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano y establece la clasificación del nivel de riesgo asociado al IRCA así como las acciones que debe realizar la autoridad sanitaria competente.

³¹ El ciclo hidrológico describe el transporte de las masas de agua a través de la atmósfera a la tierra y su retorno a la atmósfera, y es el modelo básico para entender el funcionamiento de los sistemas hídricos. En el análisis del ciclo hidrológico se deben considerar variables como la precipitación, infiltración, escorrentía, evaporación y transpiración, de forma que el único componente de entrada al ciclo hidrológico es la precipitación, mientras que las salidas están representadas por la evaporación, la transpiración, la infiltración y la escorrentía (IDEAM, 2015).

³² El valor del IRCA es cero (0) puntos cuando cumple con los valores aceptables para cada una de las características físicas, químicas y microbiológicas contempladas en la resolución y cien puntos (100) para el más alto riesgo cuando no cumple ninguno de ellos.

³³ “Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano”

³⁴ “Por medio del cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano”.

En la siguiente tabla se presenta el nivel del índice IRCA para el país, para el año 2015 acorde con el Instituto Nacional de Salud:

Nivel de riesgo	Municipios	% IRCA
SIN RIESGO (0 -5)	286	28,0%
BAJO (5,1 – 14)	179	17,5%
MEDIO (14,1 – 35)	266	26,0%
ALTO (35,1 – 80)	275	26,9%
INVIABLE SANITARIO (80,1 -100)	17	1,7%

Tabla A3-1. Nivel de riesgo asociado al índice IRCA. Fuente: SIVICAP, Instituto Nacional de Salud. Recuperado de: <http://www.datos.gov.co/frm/catalogo/frmCatalogo.aspx?dsId=74717>, última vez visitada en 9 de junio de 2016

Según la clasificación basada en el nivel de puntaje, para el año 2015, hay 56 municipios con índice IRCA en 0, es decir con menor riesgo mientras que en nivel inviable se encuentran 17, destacándose por un puntaje de IRCA de 100, es decir inviable sanitario, el municipio de Tamalameque en el Cesar, el cual registra el índice más alto, llegando a 100 puntos. Del total de municipios se observa que en promedio los departamentos con el IRCA más alto son Caldas, Nariño, Huila, Putumayo, Bolívar y Magdalena.

Según el ENA, 2014, los resultados en cuanto al **índice de vulnerabilidad del desabastecimiento hídrico**³⁵, identifican que las áreas hidrográficas más críticas son Magdalena - Cauca y el Caribe, mientras que las áreas del Pacífico y Amazonas no presentan condiciones de criticidad ya que en éstas la demanda hídrica es reducida. Debido a que para calcular este índice se tiene en cuenta el índice de uso del agua, los resultados para ambos se correlacionan.

Para analizar la situación de la oferta hídrica en el país, se utiliza el índice de escasez, el cual, da cuenta del estado de presión que ejerce la demanda por el recurso hídrico respecto a la oferta. El ENA lo aborda desde dos perspectivas, el índice de escasez de agua azul y el índice de escasez de agua verde. A su vez, estos índices traen implícita la figura de la huella hídrica para cada tipo de agua. Con esta modificación se busca armonizar el índice y dar coherencia con el grupo de indicadores de presión al recurso hídrico.

Asociado al concepto de escasez de agua azul se encuentra el Índice de agua no retornada a la cuenca – IARC³⁶, el cual es resultado de la relación de las huellas hídricas azules multisectoriales y la oferta hídrica disponible.

La competencia por agua azul en una cuenca se puede entender como una consecuencia de un exceso en demanda o falta de eficiencia en uso por parte de los diferentes sectores usuarios del

³⁵ Mide el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta de abastecimiento de agua (relación entre índice de regulación hídrica y el índice de uso del agua)

³⁶ IARC = Suma de huellas hídricas azules multisectoriales/oferta hídrica disponible

agua en las cuencas. En las siguientes tablas se muestra las subzonas hidrográficas con mayor presión, en estado crítico (valores mayores a 1) y con valores muy altos (iguales o superiores a 0,5).

SZH	Nombre SZH	Índice de agua no retornada a la cuenca (IARC)
1206	Arroyos directos al Caribe	1,05
2903	Canal del dique margen derecho	1,38
2904	Directos al Bajo Magdalena entre Calamar y desembocadura al mar Caribe (mi)	1,31
2909	CiénagaMallorquín	1,50

Tabla A3-2. Subzonas hidrográficas (SZH) con IARC en valor crítico. Fuente: IDEAM, 2015

SZH	Nombre SZH	Índice de agua no retornada a la cuenca (IARC)
2120	Río Bogotá	0,50
2607	Río Guachal (Bolo - Fraile y Párraga)	0,50
2630	Ríos Lilí, Meléndez y Cañaveralejo	0,53
2636	Río Paila	0,59

Tabla A3-3. Subzonas hidrográficas (SZH) con IARC en valor muy alto. Fuente: IDEAM, 2015

Por otro lado, el concepto índice de escasez de agua verde se asocia con el Índice de Presión Hídrica a los Ecosistemas – IPHE³⁷ el cual es resultado de la relación entre la suma de huellas hídricas verdes y la disponibilidad de agua verde.

La competencia por agua verde en una cuenca se puede entender como una consecuencia de la ampliación de la frontera agropecuaria que afecta de manera directa la sostenibilidad de la provisión de servicios ecosistémicos en cuencas. En el siguiente cuadro se muestran las subzonas hidrográficas con un IPHE en nivel crítico (valores mayores a 1), que denotan que existe clara competencia por agua verde entre el uso del suelo vinculado al sector agropecuario y las áreas de protección asociadas a ecosistemas estratégicos en las cuencas.

³⁷ IPHE = Suma de huellas hídricas verdes / Disponibilidad de agua verde

SZH	Subzona hidrográfica	Índice de presión hídrica a los ecosistemas (IPHE)
1116	Río Tolo y otros directos al Caribe	1,07
1204	Río Canalete y otros arroyos directos al Caribe	1,21
1206	Arroyos directos al Caribe	1,18
1303	Bajo Sinú	1,19
2120	Río Bogotá	1,14
2303	Directos al Magdalena entre ríos Seco y Negro (md)	1,20
2314	Río Opón	1,26
2405	Río Sogamoso	1,34
2601	Alto río Cauca	1,04
2607	Río Guachal (Bolo - Fraile y Párraga)	1,13
2609	Ríos Amaime y Cerrito	1,09
2612	Río La Vieja	1,02
2613	Río Otún y otros directos al Cauca	1,21
2615	Río Chinchiná	1,07
2632	Ríos Guabas, sabaletas y Sonso	1,04
2634	Ríos Cali	1,44
2637	Ríos Las Cañas - Los Micos y Obando	1,16
2903	Canal del dique margen derecho	1,22
2904	Directos al Bajo Magdalena entre Calamar y desembocadura al mar Caribe (mi)	1,10
3501	Río Metica (Guamal - Humadea)	1,77
4505	Río Luisa	1,47
5310	Río Anchicayá	1,00

Tabla A3-4. Subzonas hidrográficas con IPHE crítico. Fuente: IDEAM, 2015

El análisis de condiciones de calidad y presiones por carga contaminante en los sistemas hídricos superficiales se realiza con el Índice de Calidad del Agua ICA y con la evaluación de variables como metales pesados en sedimentos superficiales (recolectados en las riberas), nitrógeno amoniacal, porcentaje de saturación de oxígeno y desbalance de nutrientes medidos en la red de monitoreo de IDEAM y en puntos específicos. La calidad del agua se evalúa a través de los resultados de presiones por contaminación en las 316 subzonas hidrográficas del país abarcando concentraciones de contaminantes e indicadores de alteración potencial de la calidad de agua (Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua -IACAL y del Índice de Calidad de Agua – ICA).

Para el cálculo de estos índices se ponderan 6 variables relacionadas con oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica, sólidos totales en suspensión, pH y la relación NT/PT.

A continuación, se presenta los estimativos de cargas por DBO y DQO-DBO en cada área hidrográfica para las subzonas que reciben mayores aportes de contaminantes de materia orgánica, biológica y química.

Área hidrográfica	Zona hidrográfica	Subzona hidrográfica	Dbó (t/año)	Dqo (t/año)	Dqo_dbó (t/año)
Magdalena - Cauca	Alto Magdalena	Río Bogotá	180.781	402.854	222.073
	Nechí	Río Porce	69.894	133.506	63.612
	Cauca	Ríos Lili, Melendez y Cañaveralejo	37.669	72.509	34.841
	Bajo Magdalena	Directos al Bajo Magdalena entre Calamar y desembocadura al mar Caribe (mi)	29.841	73.982	44.141
	Medio Magdalena	Río Lebrija y otros directos al Magdalena	28.025	57.014	28.989
	Cauca	Río la Vieja	22.931	41.371	18.440
	Cauca	Ríos Amaime y Cerrito	22.517	42.273	19.756
	Cauca	Río Palo	20.045	33.288	13.243
	Bajo Magdalena - Cauca - San Joge	Bajo San Jorge - La Mojana	14.379	32.525	18.146
	Cauca	Río Chinchiná	12.569	22.121	9.552
	Sogamoso	Río Chicamocha	10.741	19.786	9.046
	Alto Magdalena	Río Coello	9.386	20.131	10.745

Magdalena - Cauca	Cauca	Ríos Arroyohondo -Yumbo - Mulalo - Vijes - Yotoco - Mediacanoa - Piedras	9.153	19.606	10.453
	Cauca	Ríos Guadalajara y San Pedro	7.494	12.755	5.261
	Alto Magdalena	Río Foralecillas y otros	7.277	16.257	8.980
	Sogamoso	Río Suarez	6.533	17.673	11.140
	Cesar	Medio Cesar	6.266	13.609	7.343
	Cauca	Río Otún y otros directos al Cauca	6.226	12.359	6.133
	Bajo Magdalena	Cga. Grande de Santa Marta	5.888	12.827	6.939
	Medio Magdalena	Río Nare	5.648	10.523	4.875
	Medio Magdalena	Río Opón	5.627	19.664	14.037
	Cauca	Ríos Tulúa y Morales	5.293	9.781	4.487
	Cauca	Río Guachal (Bolo - Fraile y Párraga)	4.613	8.608	3.995
	Cauca	Ríos Pescador - RUT - Chanco - Catarina y Cañaveral	4.312	7.801	3.488
	Cauca	Alto Río Cauca	4.285	8.753	4.468
	Bajo Magdalena	Canal del Dique margen derecho	3.610	8.305	4.695
	Caribe	Medio Magdalena	Directos Magdalena entre Ríos Guarínó y la Miel (mi)	3.358	5.946
Alto Magdalena		Río Sumapaz	3.202	5.881	2.679
Caribe - Litoral		Arroyos Directos al Caribe	30.732	125.119	94.387
Catatumbo		Río Pamplonita	15.713	28.054	12.882
Caribe - Guajira		Río Piedras - Río Manzanares	7.201	17.784	10.583
Sinú		Bajo Sinú	6.688	15.849	9.161
Pacífico	Caribe - Litoral	Río León	4.171	7.847	3.676
	Catatumbo	Río Algodonal (Alto Catatumbo)	3.982	7.271	3.289
	Patía	Río Juananbú	6.560	18.076	11.516
	Tapaje - Dagua - Directos	Dagua - Buenaventura - Bahía Málaga	6.527	13.671	7.144
	Mira	Río Mira	4.709	9.229	4.519
Amazonas	Putumayo	Alto Río Putumayo	5.409	27.902	22.492
Orinoco	Meta	Río Guatiquía	12.060	30.452	18.392
Patía	Río Guáitara	3.697	7.561	3.865	

Tabla A3-5. Cargas contaminantes DBO, DQO y DQO – DBO para las subzonas hidrográficas más presionadas.
Fuente: IDEAM, 2015

Anexo 2. Institucionalidad

El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MVCT) como responsable de la formulación de políticas de agua y saneamiento básico, promueve el incremento en los niveles de tratamiento de los vertimientos de los sistemas de alcantarillado municipales. Este tratamiento combina procesos físicos, químicos y biológicos, considerados tratamientos primarios y secundarios en su mayoría, y cuyo resultado es la producción de residuos llamados lodos los cuales deben ser sometidos a procesos de estabilización para reducir la carga contaminante, y obteniéndose como subproducto del proceso un biosólido. _En el Decreto 1287 de 2014, el MVCT establece los criterios para el uso de los biosólidos generados en las plantas de tratamiento de aguas residuales municipales.

Dentro de las competencias de los entes territoriales, los Municipios deben asegurar la prestación eficiente del servicio de acueducto, y las empresas prestadoras, de igual manera, deben asegurar que el servicio se preste de forma continua y eficiente de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 142 de 1994 y cumpliendo los estándares de calidad de agua apta para consumo humano según lo dispuesto en el Decreto 1575 de 2007 y sus resoluciones complementarias.

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, fue creada por la Ley 142 de 1994 y se encuentra adscrita al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio con autonomía administrativa, técnica y patrimonial. Su función principal es reglamentar y regular las políticas diseñadas por el MVCT especialmente las relacionadas con el diseño de metodologías tarifarias y regulación de monopolios.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios se creó como un organismo técnico para ejercer control, inspección y vigilancia de las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios. Sus principales funciones son vigilar y controlar que las políticas emitidas por el MVCT y la regulación diseñada por la CRA sean acatadas por los prestadores de servicios públicos. Las Empresas de Servicios Públicos (ESP) deben cumplir con las características de calidad de agua para consumo humano.

La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios clasifica a los prestadores en dos grupos: Grandes prestadores quienes están ubicados en municipios, distritos y departamentos donde superan los 2.500 suscriptores y/o usuarios y, prestadores menores quienes prestan el servicio a menos de 2.500 suscriptores y/o usuarios, esto de acuerdo con lo previsto en el Decreto 990 de 2002. (Superservicios, 2014).

La forma adoptada por las empresas prestadoras de servicios para los grandes prestadores son en su mayoría sociedades anónimas, organizadas como empresas de servicios públicos domiciliarios, seguidas de empresas industriales y comerciales del Estado. Por el lado de su naturaleza accionaria casi el 70% de las empresas son públicas, 12,5% mixtas y 20,54% empresas privadas. Esto se relaciona con la Ley 142 de 1994 y en la alta participación de la administración pública local en los servicios (Superservicios, 2014).

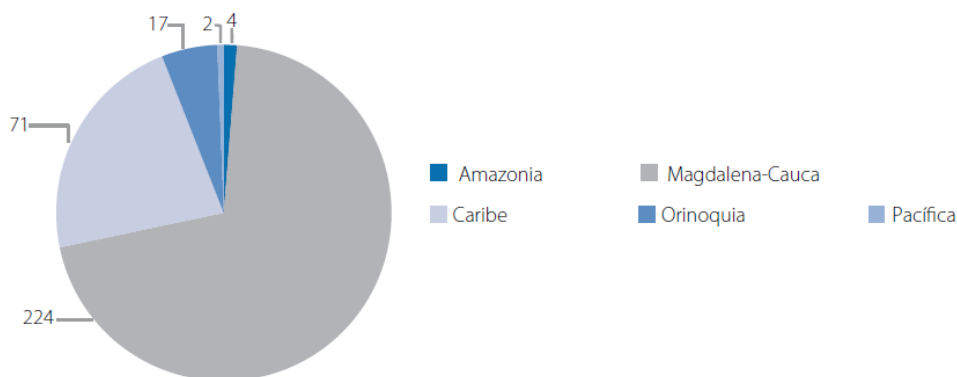


Mediante el Decreto 1594 de 1984 se encuentran definidas las características de calidad que deben cumplir las fuentes hídricas, para posibilitar los diferentes usos como: consumo humano y doméstico, preservación de la flora y fauna, agropecuario, recreativo e industrial.

La Resolución 0631 de 2015 establece los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público, el Decreto 2667 por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales.

El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) establece lineamientos y especificaciones técnicas de las obras hidráulicas, señalando diferentes alternativas para realizar el tratamiento de agua para consumo humano en función a la calidad en la fuente de abastecimiento, desde la desinfección y estabilización hasta tratamientos específicos.

Anexo 3. Zonas hidrográficas con índice del uso de agua alto o crítico y distribución de cabeceras municipales por área hidrográfica



Distribución de número de cabeceras municipales por área hidrográfica. Fuente: IDEAM, 2015

Zonas hidrográficas con Índice de Uso del Agua – IUA en niveles altos y críticos						
Caribe	Magdalena - Cauca			Orinoco	Amazonas	Pacífico
Caribe litoral: Arroyos directo al Caribe	Alto Magdalena: Ríos Yaguará e Iquira Río Neiva	Saldaña: Bajo Saldaña	Bajo Magdalena: Canal del Dique margen derecho Río Frío Directos al Bajo Magdalena entre Calamar y desembocadura al mar Caribe Canal del Dique margen izquierda Ciénaga Mallorca	Meta: Río Guavio Río Garagoa Lago de Tota	Ninguno	Patía: Río Mayo Río Guáitara (sólo en condiciones año seco)
Caribe-Guajira: Río Ranchería	Río Fortalecillas Río Prado	Cauca: Río Guachal Río Palo Río Sumapaz	Río Chinchiná Ríos Amaime y Cerrito Río desbaratado Río Piendamo Ríos Lili, Melendez y Cañaveralejo Ríos Arroyohondo - Yumbo - Mulalo - Vijes - Yotoco - Mediacanoa y Piedras Río Cali Río Paila Ríos Las Cañas - Los Micos y Obando			
Islas Caribe: San Andrés, Roncador y Quitasueño	Río Luisa Río Bogotá Río Coello Río Opia Río Seco Río Totaré Río Lagunilla					

Tabla A2-1 Zonas hidrográficas con Índice de Uso del Agua – IUA en niveles altos y críticos (Alta demanda respecto a la oferta). Elaboración propia con base en IDEAM 2015



Agua Subterránea – Acuíferos:

El IDEAM identificó en el país 16 Provincias Hidrogeológicas y un área potencial de acuíferos equivalente al 74,5% del territorio nacional con reservas estimadas del orden de 5848 Km³. La identificación y delimitación de los sistemas acuíferos que componen las diferentes provincias hidrogeológicas fue realizado inicialmente por el IDEAM en el año 2013, considerando información geológica detallada e informes técnicos existentes aportados por entidades estatales como el Servicio Geológico Colombiano y Autoridades Ambientales y universidades del país.

Se identificaron en ese entonces 44 sistemas acuíferos que abarcan entre el 10% y el 15% del área cubierta por las Provincias Hidrogeológicas. En el ENA 2014 se identificaron y caracterizaron 61 sistemas acuíferos y se cruzaron las capas de delimitación con las generadas en el Atlas Hidrogeológico de Colombia publicados por el Ingeominas, hoy SGC (Ingeominas, 2004).

Anexo 4. Priorización de cuencas programa SAVER

De acuerdo a la priorización de municipios se establecieron las cuencas críticas de acuerdo a los siguientes criterios:

- Índice de necesidades básicas – NBI insatisfechas regional.
- Cobertura de alcantarillado
- Número de municipios
- Población regional
- Longitud total.

Como resultado de dicho estudio las cuencas priorizadas fueron:

	Cuenca	PTARs	Problemática
1.	Río Bogotá (Distrito Capital y Departamento de Cundinamarca) – 380 km	42 municipios, 31 con PTARs, no operativas 7	Curtiembres, aguas residuales domésticas - ARD, Aguas residuales industriales - ARI, agro.
2.	Alto del Río Chicamocha (Departamento de Boyacá) – 100 km	61 municipios, 14 con PTARs, no operativas 4.	95% ARD, 5% ARI
3.	Río Medellín (Municipio de Medellín y Área Metropolitana)	10 municipios, 5 con PTARs, no operativas 0.	Optimización de tratamientos secundarios
4.	Cuenca alta del río Cauca (Cauca y Valle del Cauca) – 1360 km	85 municipios, 42 con PTARs, no operativas 4.	ARD, ARI, agro, minería, residuos sólidos
5.	Ríos Ubaté-Suárez en los sectores de la laguna Fúquene (Departamentos de Cundinamarca y Boyacá) – 172 km	16 municipios, 6 con PTARs, no operativas 3.	Erosión, escasez y vulnerabilidad, eutroficación ³⁸ , ARD, ARI (lácteos), agro, minería, residuos sólidos
6.	Río Fonce (Municipio de San Gil)	10 municipios, 7 con PTARs, no operativas 0.	ARD, ARI
7.	Río Pasto (Departamento de Nariño)		ARD, ARI, agro, curtiembres, actividad ganadera, lixiviados ³⁹ relleno Antanas
8.	Río Chinchiná (Municipios de Chinchiná, Manizales y Villamaría) – 65 km	5 municipios, 0 PTARs, no operativas: 0.	ARD, ARI
9.	Ríos Otún-Consota (Municipios de Dosquebradas y Pereira)	4 municipios, PTARs: 0, no operativas: 0	ARD

³⁸ Progresivo aumento de nutrientes que causan enriquecimiento en algas y hierbas acuáticas.

³⁹ Líquido resultante de un proceso de percolación de un fluido a través de un sólido

	Cuenca	PTARs	Problemática
10.	Ríos Quindío y la Vieja (Departamento del Quindío).	-	ARD, ARI, agro, ganadería, curtiembres, lácteos, centrales de sacrificio.
11.	Río de Oro (Departamento de Santander).	-	Erosión, inundación, ARD, agro, minería, residuos sólidos.

Tabla A4-1. Cuencas priorizadas programa SAVER. Fuente: Adaptado MVCT, revisado última vez 25 agosto 2016.

Para la ejecución del programa SAVER, se llevó a cabo la inversión en cuencas críticas, para esto se estableció la coordinación interinstitucional (Establecimiento línea base, modelo financiero y convocatorias a entidades participantes del proceso). La firma de acuerdos, la evaluación, viabilización y priorización de proyectos de inversión (mecanismos de ventanilla única) y la asistencia técnica para la presentación de proyectos a través de la Dirección de Programas del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (Celebración de convenios financieros y seguimiento y evaluación).

Anexo 5. Casos de afectación e impacto por contaminación del recurso hídrico

Contaminación de cuerpos de agua en el marco del conflicto armado

El conflicto armado del país también ha traído consecuencias nefastas para los ecosistemas del país. Evidencia de esto está el río Tumaco que a mediados 2015 se vio profundamente afectado por la voladura de un tramo del oleoducto Trasandino en la vereda el Pinde – Nariño, por parte de las FARC, generando que 410.000 galones de petróleo (aproximadamente 10.000 barriles) se derramaran sobre la quebrada Pianulpí, afectando a cerca de 80.000 personas quienes dependen de esta principal fuente de abastecimiento de Tumaco y veredas aledañas, sin contar con el daño irreparable a los ecosistemas de esa región. Este atentado ha sido considerado el más grave de la década el peor desastre ambiental en la historia del país. Recuperado de <http://www.eltiempo.com/estilo-de-vida/ciencia/crimen-ambiental-en-tumaco-mancha-de-crudo-ya-se-extiende-por-7-km-de-playa-de-tumaco/16006816>

Contaminación por minería ilegal

El río Cauca, se ha visto afectado por contaminación derivada de minería ilegal principalmente asociada a la extracción de oro. Alrededor de los ríos Nechí y Bagre (que desembocan en el río Cauca) se asientan mineros legales e ilegales representados por familias que han subsistido durante décadas del oro ilegal. Debido a los altos precios del oro el número de mineros informales se ha incrementado, así como los intereses por el oro de grupos armados ilegales. Para la extracción del oro se utiliza mercurio, el cual termina en los afluentes y es transformado por bacterias en metilmercurio, sustancia tóxica y bioacumulable que ingresa en la cadena trófica a través de su acumulación en las zonas lípidas de los peces. El metilmercurio afecta el sistema nervioso central, este síndrome neurológico es conocido como enfermedad de Minamata. Colombia suscribió en 2013 junto con 91 países el convenio Minamata sobre mercurio, iniciativa que se configura como un convenio ambiental que tiene por objeto proteger la salud humana y el medio ambiente de las emisiones y liberaciones antropogénicas de mercurio y compuestos derivados. Recuperado de <http://www.elespectador.com/noticias/actualidad/vice/banados-mercurio-articulo-578797>

Sedimentación de los cuerpos de agua

La sedimentación ha sido otra de las consecuencias de la contaminación de los ríos y de la deforestación de sus cuencas, siendo el caso del río Magdalena destacado, debido a que se ha visto afectado en su navegabilidad. En el tramo Barrancabermeja – Barranquilla y Barranca – Cartagena aún se transporta carga, por el contrario, el tramo entre puerto Salgar y Barrancabermeja perdió conectividad desde hace varias décadas por problemas de sedimentación. El aumento de la erosión por los cambios de uso del suelo es una de las causas del exceso de sedimento que se encuentra en el río, también lo es la deforestación, que entre las décadas de 1970 y 1990 fue del 43% del área de bosques talada para destinar la tierra a la agricultura y la ganadería. Entre 2005 y 2010 la tasa anual de deforestación fue de 340.000 hectáreas por año contribuyendo a un aporte mundial del 5% en la deforestación global (Restrepo, 2015).



Actualmente el Gobierno realiza esfuerzos para convertir nuevamente al río Magdalena en una vía de transporte con las condiciones necesarias para asegurar su navegabilidad. Cormagdalena adjudicó en agosto de 2014 a la sociedad Navelena S.A.S. constituida con inversión nacional y extranjera (Odebrecht 87%, Valorcon - Colombia 13%) la licitación que tiene por objeto la recuperación de la navegabilidad en el río Magdalena entre los municipios de Puerto Salgar (Cundinamarca) y Bocas de Ceniza con una longitud de 908 kilómetros. El proyecto tendrá un costo total de US\$2.500 millones y se espera ejecutar actividades de dragado y otras para solucionar en parte la problemática asociada a la navegación. Sin embargo, si el proceso de erosión y deforestación continúa, combinado con los vertimientos que se siguen arrojando a los ríos, es probable que la sedimentación sea un problema recurrente sin una solución definitiva.

Recuperado de:

<http://www.navelena.com/submenu/nosotros/nosotros.html>

<http://www.eltiempo.com/opinion/columnistas/navegabilidad-del-rio-magdalena-manuel-rodriguez-becerra-columnista-el-tiempo/16014683>

<http://library.fes.de/pdf-files/bueros/kolumbien/11632.pdf>

<http://www.foronacionalambiental.org.co/wp-content/uploads/2015/07/columna-28-de-junio-de-2015-navegabilidad-del-magdalena.pdf>

www.andi.com.co/SeccAnti/Abril/Memorias%20-%20Reunión%20Recuperación%20del%20Río%20Magdalena%20.pdf

<http://www.semana.com/economia/articulo/especial-infraestructura-2015-se-podra-volver-navegar-en-el-rio-magdalena/447303-3>

Anexo 6. Descripción de la composición de las tarifas relacionadas con la prestación del servicio público de agua y saneamiento básico

Mediante la Ley 142 de 1994 se delega en las Comisiones de Regulación de los servicios públicos domiciliarios para ejercer la regulación económica de los mismos. En particular, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA es la encargada de expedir las metodologías tarifarias de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, que se cobran a los usuarios de los servicios. Las metodologías tarifarias tienen una vigencia de por lo menos 5 años. La primera etapa de las metodologías tarifarias de acueducto y alcantarillado expedidas por la CRA en 1995⁴⁰, se centró en establecer una fórmula que obligó a los prestadores a organizar sus cuentas y establecer un “costo de referencia” de prestación del servicio, con base en la información contable de gastos de administración y operación de cada empresa, así como la presentación de un plan de inversiones de expansión y un valor de reposición de activos, sobre la base de su “valor a nuevo”.

La segunda etapa se inició con las metodologías tarifarias expedidas en 2004⁴¹, en las que el costo de administración (cargo fijo) y el costo de operación se restringen con un parámetro de eficiencia que resulta de la estimación de un modelo de eficiencia comparativa con información de las empresas existentes; se presenta un plan de inversiones de expansión como en la metodología anterior y en lugar de calcular un valor de activos a nuevo, las empresas deben presentar un plan de reposición para un tiempo determinado.

La CRA mediante Resolución N° 688 de 2014, expidió las nuevas metodologías tarifarias aplicadas a partir de 2015 (DNP,2014). Esta resolución aplica a todas las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado con más de 5.000 suscriptores en el área urbana a 31 de diciembre de 2013. También se definen metas frente a estándares de eficiencia y calidad.

⁴⁰ Resoluciones CRA 08 y 09 de 2005.

⁴¹ Resolución CRA 287 de 2004.

Anexo 7. Información de líneas de crédito de Findeter

A continuación, se muestra el valor de los desembolsos realizados por Findeter a través de los intermediarios financieros, para el sector agua potable y saneamiento básico.

Desembolsos del 1 de enero de 2015 al 30 de mayo de 2016, en millones de pesos.

Sector	Líneas ordinarias	Tasas compensadas Agua y saneamiento básico	Tasa compensada Infraestructura	Total general
Acueducto	47.606,9	58.025,7	5.600	111.232,6
Alcantarillado	8.200	22.347,5	22.248,6	52.796,1
Total general	55.806,9	80.373,2	27.848,6	164.028,7

Tabla A8-1. Información financiera líneas de crédito de Findeter

A la fecha la línea especial en dólares que permite inversiones en el sector agua y saneamiento básico no ha tenido desembolsos, pero podría tenerlos en el corto plazo. El cupo disponible a la fecha es de \$39 millones de dólares. Por otra parte, la línea de infraestructura ya fue agotada y por ello no está vigente. La línea de tasa compensada cuenta con cupo total de \$800.000 COP millones de los cuales quedan por desembolsar aproximadamente \$469.000 millones, de estos una parte tiene proyectos aprobados y por tanto recursos comprometidos (esta información es dinámica y con corte a 27 de junio de 2016). Fuente: Findeter.