VICEMINISTERIO DE AMBIENTE

Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico

Libertad y Orden

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Viceministerio de Ambiente
Dirección de Ecosistemas • Grupo de Recurso Hídrico
República de Colombia

2010

Ministerio de Ambiente,
Vivienda y Desarrollo Territorial
República de Colombia

Libertad y Orden

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Álvaro Uribe Vélez

MINISTRO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL
Carlos Costa Posada

VICEMINISTRA DE AMBIENTE
Claudia Mora Pineda

DIRECTORA DE ECOSISTEMAS
Xiomara Sanclemente M.

COORDINADORA GRUPO RECURSO HÍDRICO
Claudia Adalgiza Arias Cuadros

CORRECCIÓN DE ESTILO Y PRUEBAS
María Emilia Botero Arias

FOTOGRAFÍAS
JParques Nacionales Naturales de Colombia - José Roberto Arango R.

IMPRESIÓN
Nuevas Ediciones Ltda.

EQUIPO TÉCNICO
GRUPO DE RECURSO HÍDRICO MAVDT: CLAUDIA ARIAS CUADROS, MAURICIO BAYONA PULIDO, JOSÉ MANUEL SANDOVAL, LEONARDO NIÑO PARRA, OSCAR D.TOSSE, VALENTINA CASTELLANOS, JORGE A. ACOSTA, HAROLD CORONADO, LINA M. HERNÁNDEZ, MARIANA SARMIENTO, CÉSAR JIMÉNEZ, JAVIER PAVA, MANUELA PALACIOS, MARIA CONSUELO VARGAS, ADRIANA SINNING, DIANA TINJACÁ, FANNY CORTES, GUILLERMO CORTÉS, ESTHER VILLAMIZAR JIMENA ARENAS

SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGÍA IDEAM: OMAR FRANCO; OMAR VARGAS, ANDREA PIÑEROS

CON EL APOYO DE:
AGENCIA DE COOPERACIÓN TÉCNICA ALEMANA -GTZ, A TRAVÉS DE SU PROGRAMA CERCAPAZ (COOPERACIÓN ENTRE EL ESTADO Y LA SOCIEDAD CIVIL PARA EL DESARROLLO DE LA PAZ); EMBAJADA DEL REINO DE LOS PAÍSES BAJOS EN COLOMBIA; PROGRAMA CONJUNTO DE "INTEGRACIÓN DE ECOSISTEMAS Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL MACIZO COLOMBIANO"- UNICEF.

MARZO DE 2010

Catalogación en la fuente

Cítese como:
Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL.
Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010.
124 p.

1. Políticas Públicas
2. Instrumentos de Política
3. Gestión Ambiental
4. Participación Ciudadana
5. Planes, Programas y Proyectos
6. Estrategias

ISNB: 978-958-8491-35-6

© Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Colombia.

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 6

II. ANTECEDENTES DE POLÍTICA Y NORMATIVOS 11

A. Marco Institucional 11
B. Antecedentes de Política 14
C. Antecedentes Normativos 17

III. DIAGNÓSTICO 21

A. Estado del Recurso 21
1. El Balance hídrico en Colombia 21
2. Oferta y disponibilidad de agua 21
3. La demanda 35
4. Calidad del recurso hídrico superficial 36
5. Riesgos asociados al recurso hídrico 49
B. Gestión del Recurso Hídrico 56
1.Planeación 56
2. Administración 63
3. Seguimiento y monitoreo 65
4. Manejo de conflictos 70
C. Aspectos Económicos y Financieros 72
1. Inversiones en el recurso hídrico 74
2. Instrumentos económicos 76
D. Resumen de la Problemática y Conflictos 79

IV. MARCO CONCEPTUAL 82

V. PRINCIPIOS, OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS DE LA POLÍTICA 91

A. Principios 91
B. Objetivos 92
C. Estrategias y Líneas de Acción Estratégicas 93
D. Metas e Indicadores de la Política 101

VI. PLAN HÍDRICO NACIONAL 101

VII. ANEXOS. 113

Anexo 1. Marco Normativo para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico 113

VIII. SIGLAS Y ACRÓNIMOS 115

IX. BIBLIOGRAFÍA 117

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) que establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país, en un horizonte de 12 años. La Política fue sometida a consideración del Consejo Nacional Ambiental, en sesión número realizada el 14 de diciembre de 2009, en la cual se recomendó su adopción.

La Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico surge como la culminación de una serie de iniciativas de parte del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, por establecer directrices unificadas para el manejo agua en el país, que además de apuntar a resolver la actual problemática del recurso hídrico, permitan hacer uso eficiente del recurso y preservarlo como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras de Colombianos.

Concretamente la Política surge de lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2006-2010 "Estado Comunitario: Desarrollo para Todos", que en su capítulo 5 "Una gestión ambiental y del riesgo que promueva el desarrollo sostenible" incorporó como una de sus líneas de acción, la denominada gestión integral del recurso hídrico (GIRH). Este componente plantea el reto de garantizar la sostenibilidad del recurso, entendiendo que su gestión se deriva del ciclo hidrológico que vincula una cadena de interrelaciones entre diferentes componentes naturales y antrópicos. El PND estableció además que se requiere abordar el manejo del agua como una estrategia de carácter nacional desde una perspectiva ambiental e integral que recoja las particularidades de la diversidad regional y las potencialidades de la participación de actores sociales e institucionales.

El PND 2006-2010 planteó como meta la formulación de la Política Hídrica Nacional que debía ser el resultado del trabajo coordinado entre el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el Departamento Nacional de Planeación -DNP y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, así como de la participación de otros actores relevantes. De acuerdo con el PND 2006-2010, esta política debía direccionar la gestión integral del recurso hídrico, incluyendo tanto las aguas superficiales, como las subterráneas y las marinas, y en consecuencia, debía establecer los objetivos y estrategias para el uso y aprovechamiento eficiente del agua y la prevención y control de la contaminación hídrica, considerando y armonizando los aspectos sociales, económicos y ambientales que inciden en dicha gestión.

Con base en este antecedente, el Viceministerio de Ambiente preparó el presente documento de política que tiene como objetivo orientar la planificación, administración, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico a nivel nacional bajo un criterio de gestión integral del mismo. Se parte de la concepción de que el agua es un bien natural de uso público administrado por el Estado a través de las corporaciones autónomas regionales, las de desarrollo sostenible y las autoridades ambientales urbanas. Se reconoce además el carácter estratégico del agua para todos los sectores sociales, económicos y culturales del país. Por lo tanto, esta política resulta ser transversal para otras esferas de la acción pública y para los diversos usuarios en todas las regiones del país; no obstante, se enmarca dentro de las estrategias de la Política Nacional de Biodiversidad, que comprenden la conservación, el conocimiento y la utilización sostenible de los recursos naturales y de la biodiversidad del país.

Para la formulación de la Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, se realizaron las siguientes acciones principales:

En primer lugar, con el fin de fortalecerse institucionalmente en este aspecto, se creó al interior del Viceministerio de Ambiente, el Grupo de Recurso Hídrico del MAVDT y bajo su dirección se desarrollaron durante el período 2007 – 2009 diversos estudios que permitieron consolidar el marco conceptual y la línea base para la gestión integral del recurso hídrico en el país. Los más relevantes son los siguientes:

1. Hoja de Ruta para la incorporación de la gestión integrada de recursos hídricos en Colombia.
2. Marco Lógico del Plan Hídrico Nacional.
3. Evaluación Ambiental Estratégica para la formulación de lineamientos de política para el control de la contaminación hídrica.
4. Estimación de costos de la contaminación hídrica en Colombia.
5. Encuestas a las autoridades ambientales sobre gestión del recurso hídrico (administración y planificación), cuencas hidrográficas y conflictos por el agua.
6. Estudios de evaluación de la implementación de tasas por uso de agua y tasas retributivas.
7. Documento de recomendaciones para la incorporación de la equidad de género en la Política Hídrica Nacional.
8. Propuesta para la construcción colectiva de una cultura del agua.
9. Diagnóstico de la capacidad analítica de los laboratorios de las autoridades ambientales.
10. Plan de acción para el mejoramiento de la capacidad analítica de los laboratorios de las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible (CAR).
11. Evaluación de experiencias internacionales sobre el reuso de aguas residuales, contaminación de aguas estuarinas y contaminación difusa.
12. Consultoría para la reglamentación de los Consejos de Cuenca.
13. Programa para el manejo e identificación de conflictos socio-ambientales con énfasis en agua (publicación).

Con base en estos estudios y en la información disponible en el Ministerio y en el IDEAM, se consolidó en junio de 2009 un primer borrador de diagnóstico, que sirvió de soporte técnico y línea de base para la formulación de la política. Adicionalmente, entre marzo y noviembre de 2009, se realizaron doce talleres temáticos para la formulación de la política los cuales contaron con el apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana -GTZ, a través de su programa CERCAPAZ (Cooperación entre el Estado y la Sociedad Civil para el Desarrollo de la Paz). Dichos talleres se constituyeron en el espacio de reflexión y análisis profundo de cada uno de los temas clave y sirvieron para: (i) retroalimentar el diagnóstico elaborado como soporte para la formulación de la política; (ii) priorizar la problemática de la GIRH en cada uno de los temas clave trabajados en los talleres; y (iii) formular propuestas de objetivos, metas, estrategias y líneas generales de acción en cada temática para la política. Los talleres realizados fueron los siguientes:

1. Foro “Agua y Conflicto” (marzo 26 y 27 de 2009), en el que se recogieron insumos y experiencias relacionados con la GIRH y el manejo de conflictos socioambientales asociados a recurso hídrico. Contó con la participación de especialistas y consultores del Banco Mundial, de la GTZ, de la Comunidad Andina de Naciones -CAN, de la UNICEF, de las CAR, empresas de servicios públicos, agremiaciones productivas, universidades, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales -UAESPNN, asociaciones comunitarias y organizaciones no gubernamentales (ONG), entre otras.

2. Taller de Aguas Subterráneas (mayo 21 y 22 de 2009), en el que se trabajaron temas asociados a la gestión de los recursos hidrogeológicos. Se trabajó con profesionales de las autoridades ambientales y de la academia y se revisaron experiencias exitosas

como por ejemplo de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC, la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá y de algunas corporaciones autónomas regionales. La discusión de estos temas fue complementadas con los foros realizados en el marco del III Congreso Colombiano de Hidrogeología organizado por la Asociación Colombiana de Hidrogeólogos en julio de 2009.

3. Taller Intersectorial sobre Uso y Aprovechamiento del Recurso Hídrico (junio 17 y 18 de 2009) al cual fueron convocados actores gremiales como la Asociación Nacional de Industriales -ANDI, la Sociedad de Agricultores de Colombia -SAC, Federación Nacional de Usuarios de Distritos de Adecuación de Tierras -FEDERRIEGO, Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica -ACOLGEN, Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios y Actividades Complementarias e Inherentes -ANDESCO, Asociación Hotelera de Colombia -COTELCO, Asociación Colombiana del Petróleo -ACP, Asociación Nacional de Porcicultores - ASOPORCICULTORES, Federación de Productores de Arroz –FEDEARROZ y, Asociación Colombiana de Exportadores de Flores -ASOCOLFLORES, entre otros. En el taller se recogieron las sugerencias del sector privado para la gestión del recurso hídrico y se exploró la disponibilidad de información adicional relevante para la formulación de la política y la consolidación del diagnóstico.

4. Taller de Administración y Planificación del Recurso Hídrico (junio 25 y 26 de 2009), en el cual se trabajó con las autoridades ambientales regionales y urbanas, así como otras entidades del Sistema Nacional Ambiental, en los diferentes temas de la gestión ambiental pública del agua, recogiendo insumos de los administradores directos del recurso y revisando experiencias exitosas.

5. Taller de Gestión del Riesgo para la Política Hídrica Nacional (julio 28 de 2009), en el cual se trabajó en los principales riesgos que afectan el recurso hídrico y se recogieron insumos para incorporar la gestión del riesgo en el manejo integral del agua. Fueron invitadas instituciones y consultores especializados en el tema, incluyendo a la Cruz Roja, la Defensa Civil, la Dirección Nacional de Prevención y Atención de Desastres, Acción Social de la Presidencia de la República, la Oficina para la Coordinación de Asuntos Humanitarios del Sistema de Naciones Unidas -OCHA y el IDEAM, entre otras.

6. Taller de Investigación y Manejo de Información para la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (julio 30 y 31 de 2009) en el que se trabajó en la gestión de información e investigación relacionada con la planeación, administración, monitoreo y seguimiento al recurso hídrico y que tuvo como grupo clave invitado a los institutos de investigación del SINA, universidades y centros de investigación con grupos de trabajo en la gestión integral del recurso hídrico, el IDEAM y el DNP, entre otros.

7. Taller "Encuentro de Representantes de Pueblos Indígenas en torno a la Construcción de la Política Hídrica Nacional" (agosto 4 de 2009) en el que se recogieron la visión y propuestas de los pueblos indígenas frente a la GIRH, y en el que participaron representantes de diversas organizaciones indígenas, como la Organización Nacional Indígena de Colombia -ONIC y la Organización de los Pueblos Indígenas de la Amazonia Colombiana -OPIAC y de pueblos indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta, Nariño, Cauca, entre otros.

8. Taller de Aguas Marinas y Costeras (agosto 5 y 6 de 2009) en el que se trabajó sobre la articulación de la Política para la GIRH y sus acciones, con las que se desarrollan en el marco de las políticas de mares y costas. Participaron representantes de la

Dirección General Marítima -DIMAR, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis" -INVEMAR, las autoridades ambientales costeras, universidades y centros de investigación marino-costeros, entre otros.

9. Taller de Línea Base para la Política Hídrica (agosto 10 de 2009), en el que se revisaron con el IDEAM, todos los aspectos relacionados con la disponibilidad de información hidroclimatológica y ambiental relacionada con el recurso hídrico para la consolidación de la línea base para la formulación de la política y la elaboración del documento de diagnóstico que será su soporte técnico.

10. Taller Interno MAVDT (septiembre 22 de 2009), en el que se socializó con las distintas dependencias del Ministerio los avances en el proceso, y se consultó con el objetivo de armonizar con otros procesos paralelos adelantados por la entidad.

11. Taller Instrumentos Económicos (octubre 9 de 2009), en el que revisaron los avances de las herramientas e instrumentos económicos que existen actualmente asociados al agua y se exploró sobre el papel que deben cumplir en el desarrollo de la Política para la GIRH. Participaron consultores con gran experiencia en el tema, así como, representantes de autoridades ambientales y universidades y el DNP, entre otros.

12. Taller de Expertos (octubre 15, 16 y 17). Con los insumos de los talleres anteriores, se realizó un taller que tuvo como grupo clave a 42 profesionales que por su reconocida trayectoria, responsabilidad e interés en el recurso hídrico y sobre todo por su visión en materia de conservación y uso racional del agua, fueron invitados para estructurar la propuesta de Política para la GIRH. Además, en este taller, utilizando una metodología de análisis sistémico denominada "SINFONIA", se construyó un mapa de relación de los factores clave para la GIRH que permite modelar cuáles son las principales variables sobre las que hay que trabajar para resolver de una manera más efectiva los principales problemas de la gestión del recurso hídrico y alcanzar los objetivos propuestos en la política; este ejercicio, que posteriormente fue perfeccionado, permitió orientar y priorizar la estructura y las propuestas que finalmente hacen parte de la presente política.

13. Taller de Validación de la Propuesta de Política (noviembre 24 de 2009): En este taller se presentó en detalle, se revisó y validó el documento de Política para la GIRH. Asistieron 82 profesionales en representación de las autoridades ambientales, gremios productivos, ONG, organizaciones indígenas, universidades y centros de investigación, la Defensoría del Pueblo, DNP, el Instituto Nacional de Vías -INVIAS, y los Ministerios de Transporte y de Agricultura, entre otros.

Las memorias de cada uno de estos talleres y el documento de avance del diagnóstico para la Política para la GIRH, se pusieron a disposición en la página web del MAVDT. Adicionalmente se realizaron reuniones individuales con otras entidades y sectores relacionados como otros Ministerios, la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales -ASOCARS y los entes de control, con el fin de presentar los avances y recibir propuestas para la formulación de la política. Finalmente el documento fue presentado ante el Consejo Nacional Ambiental en su sesión número 26, realizada en diciembre de 2009, quien dio su aval para su adopción.

De otro lado, teniendo en cuenta lo establecido en el Capítulo V del PND, "Ordenamiento y planificación para la conservación del recurso", acerca de que se debe adoptar por el Consejo Nacional de Política Económica y Social -CONPES una Política Hídrica Nacional, el presente documento será la base para la formulación del documento CONPES, el cual será elaborado en coordinación con el DNP y el IDEAM. El CONPES se articulará a la Política para

la GIRH y estará orientado a un desarrollo especial para los sectores productivos definiendo los instrumentos para regular la oferta y la demanda del recurso hídrico para garantizar el uso sostenible del agua y contribuir a la calidad de vida de la población y al desarrollo armónico de las actividades.

Así mismo, se destaca que el mecanismo previsto para materializar la Política para la GIRH, es un plan de acción que se denomina "Plan Hídrico Nacional", el cual contiene los planes, programas y proyectos detallados, así como los cronogramas de actividades y presupuestos para desarrollar cada una de las líneas de acción estratégicas de la Política para la GIRH y así alcanzar su objetivos y metas. El plan hídrico nacional tendrá tres etapas: corto (2014), mediano (2018) y largo plazo (2022) y será formulado de manera concertada con los actores clave para la GIRH, reconociendo las diferencias y problemáticas propias de cada región del país. Su formulación y discusión pública constituirá la tarea inmediata para la implementación de la Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Por último, se destaca que el presente documento está estructurado inicialmente con una identificación de los antecedentes normativos, de política y el marco institucional, posteriormente contiene un diagnóstico general del estado del recurso hídrico y de la gestión del agua en Colombia. Finalmente, presenta la visión, los principios, los objetivos, las estrategias, líneas de acción y metas generales para la gestión integral del recurso hídrico en Colombia.

II. ANTECEDENTES DE POLÍTICA Y NORMATIVOS

A. Marco Institucional

Según lo establecido por la Ley 99 de 1993 y el Decreto-Ley 216 de 2003, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial –MAVDT, como coordinador del Sistema Nacional Ambiental, es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de definir y formular, garantizando la participación de la comunidad, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entre ellos el agua.

De manera específica en temas hídricos, le corresponde al MAVDT[1], a través del Viceministerio de Ambiente, orientar el proceso de formulación de políticas; regular las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente; fijar las pautas para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas; establecer los límites máximos permisibles de vertimientos; fijar el monto mínimo de las tasas ambientales; y regular el manejo del recurso en zonas marinas y costeras, entre otros.

Por su parte, la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales – UAESPNN que hace parte de la estructura orgánica del MAVDT es la encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP, según lo establecido en el Decreto Ley 2811 de 1974, el Decreto 622 de 1977 y en la Ley 99 de 1993. Tiene además las funciones de otorgar permisos, concesiones y autorizaciones para el uso y aprovechamiento de recursos naturales, cobrar tasas y participar en procesos de licenciamiento ambiental.

El Ministerio cuenta con dos entes asesores de política y reglamentación en la materia de carácter interinstitucional e intersectorial: el Consejo Nacional Ambiental y el Comité Técnico Asesor de Política y Normativa Ambiental. Además, el Ministerio adelanta sus tareas con el apoyo técnico y científico de cinco institutos de investigación adscritos o vinculados, uno de ellos es el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales –IDEAM, el cual gestiona información relacionada, entre otros temas, con hidrología, hidrogeología, meteorología y ecosistemas, realiza estudios e investigaciones y emite conceptos en dichas materias. El IDEAM tiene una infraestructura propia para acopio de información a nivel nacional y apoya el trabajo de las autoridades ambientales regionales para el desarrollo de las funciones relativas al ordenamiento, manejo y uso del agua; también coordina el Sistema de Información Ambiental.

Los otros cuatro institutos de investigación son: el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis” -INVEMAR, que presta asesoría y apoyo científico y técnico sobre los recursos naturales renovables y los ecosistemas costeros y oceánicos de los mares adyacentes al territorio nacional; el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, encargado de la investigación relacionada con biodiversidad; el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas “Sinchi” y; el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico “John Von Neumann”, cuyos objetivos son desarrollar investigación científica y tecnológica que contribuya al desarrollo sostenible en la Amazonia y en el Pacífico, respectivamente.

En la actualidad, el país cuenta con 33 autoridades ambientales regionales distribuidas en todas las áreas del territorio, representadas en las denominadas corporaciones autónomas regionales y corporaciones para el desarrollo sostenible. Dichas entidades fueron creadas

[1] Artículo 5, Ley 99 de 1993

o reorganizadas a través de la Ley 99 de 1993, dotadas de autonomía administrativa y financiera, patrimonio propio y personería jurídica y están encargadas de la administración del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, incluida el agua, de conformidad con las políticas y disposiciones legales que establezca el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Ejecutan políticas, planes, programas y proyectos específicos para manejar, proteger, regular y controlar la disponibilidad, calidad y uso del recurso hídrico, y velan por el cumplimiento de la normativa vigente en la materia. Algunas de sus funciones más relevantes para la gestión del agua son las siguientes:

- Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción y ejecutar políticas, planes y programas en materia ambiental.
- Asesorar a las entidades territoriales en materia ambiental.
- Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales.
- Fijar límites permisibles de vertimientos y descargas.
- Ejercer funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua.
- Recaudar contribuciones, tasas, derechos, tarifas y multas por concepto de uso y aprovechamiento del agua
- Reservar, alinderar, administrar o sustraer áreas protegidas de carácter regional.
- Imponer y ejecutar medidas de policía y sanciones en caso de violación a las normas ambientales.
- Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de cuencas tanto hidrográficas como oceánicas.
- Promover y ejecutar obras de irrigación, avenamiento, defensa contra inundaciones, regulación de cauces y corrientes y de recuperación de tierras que sean necesarias para la defensa, protección y adecuado manejo tanto de las cuencas hidrográficas como oceánicas.
- Implantar y operar el sistema de información ambiental de acuerdo con las directrices trazadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Apoyar a comunidades étnicas para el abastecimiento, uso y conservación del agua.
- Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.

Las funciones de las corporaciones también han sido asignadas, dentro del perímetro urbano, a los grandes centros urbanos (Bogotá, Medellín y Cali) y a los distritos (Barranquilla, Cartagena y Santa Marta), que en total suman 6 autoridades ambientales urbanas (AAU).

La Ley 161 de 1994, en virtud del mandato constitucional, creó además la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena –CORMAGDALENA, con el fin de promover la recuperación, el aprovechamiento sostenible y la preservación del medio ambiente, los recursos ictiológicos y demás recursos naturales renovables del que constituye el río más importante en la zona andina colombiana. CORMAGDALENA coordina el ordenamiento hidrológico y manejo integral del río y las actividades en relación con los aspectos que inciden en el comportamiento de la corriente, en especial, la reforestación, la contaminación de las aguas y las restricciones artificiales de caudales.

Para el caso de cuencas hidrográficas compartidas por dos o más CAR o autoridades ambientales, se cuenta con la figura de las comisiones conjuntas, las cuales fueron reglamentadas por el Decreto 1604 de 2002, cuyo objeto es “concertar, armonizar y definir políticas, para el ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas comunes” (artículo 1), de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1729 de 2002 y están compuestas por las autoridades ambientales con jurisdicción en la cuenca, la UAESPNN y CORMAGDALENA, si fuera el caso.

[2] Ver: artículo 31, Ley 99 de 1993.
[3] Las autoridades ambientales urbanas fueron creadas por el artículo 66 de la Ley 99 de 1993. No obstante, posteriores leyes como la Ley 768 de 2002 han otorgado funciones de autoridad ambiental a nuevos distritos y ciudades.

En materia de aguas marinas, el MAVDT ejerce las funciones de autoridad ambiental, con excepción del área de jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina -CORALINA; el ejercicio de esta autoridad, incluye entre otros el licenciamiento ambiental de las actividades marítimas que así lo requieran por mandato de la ley y el desarrollo de las investigaciones administrativas por violación a la normativa ambiental, ya sea por impactos negativos al medio marino por actividades desarrolladas en éste o cuando la contaminación sea producida por una fuente terrestre. Por otra parte, corresponde a la DIMAR ejercer jurisdicción y competencia en el marco de lo establecido en el Decreto-ley 2324 de 1984.

Para efectos de lo anterior, corresponde al MAVDT, entre otros asuntos, reglamentar los aspectos relacionados con el numeral 1 (establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio y de los mares adyacentes) y numeral 24 (Regular la conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras) del artículo 5º de la Ley 99 de 1993.

En el nivel local, los municipios como integrantes del Sistema Nacional Ambiental, deben desarrollar planes, programas y proyectos generales y sectoriales para la gestión integral del recurso hídrico, articulados con los planes de desarrollo regional y nacional. Pueden dictar, con sujeción a normas de superior jerarquía, disposiciones legales para el control y preservación del recurso hídrico. Además, cofinancian y/o, en coordinación con otras entidades públicas, ejecutan obras o proyectos de descontaminación, obras hidráulicas, proyectos de irrigación, acciones contra inundaciones y regulación de cauces y corrientes de agua, para así contribuir al manejo de cuencas y microcuencas.

Adicionalmente, el artículo 317 del Código Nacional de los Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974), establece que para la estructuración de un plan de ordenación y manejo de una cuenca se deberá consultar a los usuarios de los recursos de la cuenca y a las entidades públicas y privadas que desarrollan actividades en la región, por esta razón, el MAVDT se encuentra en proceso de reglamentación de estas instancias de participación y consulta.

Adicionalmente, existen otras entidades del orden nacional que tienen asignadas competencias relacionadas en mayor o menor grado con la gestión integral del recurso hídrico, tales como:

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: Formula, coordina y evalúa políticas y estrategias correspondientes al sector agropecuario. Cuenta con el apoyo del Instituto Colombiano para el Desarrollo Rural -INCODER y del Instituto Colombiano Agropecuario.
- Ministerio de la Protección Social: Dicta la política de salud, que incluye las medidas relacionadas con los riesgos asociados a las condiciones ambientales del recurso hídrico para el consumo humano. Cuenta con el apoyo del Instituto Nacional de Salud –INS y de su Laboratorio Nacional de Referencia para los análisis de calidad del agua potable.
- Ministerio de Educación Nacional: Coordina la política de educación incluyendo las estrategias en materia de educación ambiental.
- Ministerio de Minas y Energía: Adopta y desarrolla las políticas para la explotación de minerales e hidrocarburos, así como del desarrollo de energía, incluyendo la hidroeléctrica. Cuenta con el apoyo del Instituto Colombiano de Geología y Minería -INGEOMINAS quien además de los asuntos mineros, desarrolla la exploración de aguas subterráneas.
- Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios -SSPD: Controla, inspecciona y vigila las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios.

- Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico -CRA: Ejerce las funciones de regulación tarifaria, de gestión empresarial, de mercados y de monopolios en el sector de agua potable y saneamiento básico.
- La Dirección General Marítima –DIMAR: Dirige, coordina y controla las actividades marítimas, en coordinación con la Armada Nacional.

B. Antecedentes de Política

Previamente a la creación del Sistema Nacional Ambiental en 1993, ya se habían desarrollado, o al menos planteado, las bases de políticas nacionales y regionales que identificaron la importancia en el manejo y uso sostenible del recurso hídrico. Durante la década de los años setenta y ochenta el Instituto Nacional de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente -INDERENA y las corporaciones CVS, CVC, CAR, CORPONOR, CORPOURABÁ, etc., adelantaron programas y proyectos con base en las disposiciones e instrumentos creados a partir del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y sus decretos reglamentarios. Fue así como se fijaron pautas frente a la administración del recurso hídrico, con base en instrumentos de comando y control, como la concesión de aguas, la reglamentación de corrientes y el permiso de vertimientos, que se sustentan en la noción del agua como bien de uso público; e instrumentos de planificación, como los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas; y el cobro de la tasa de uso de agua y la tasa retributiva por vertimientos puntuales como carga pecuniaria de la concesión y el permiso de vertimiento, respectivamente.

La reforma en la gestión ambiental pública de 1993 incluyó la creación del Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, como ente rector de la política ambiental. Precisamente uno de los primeros documentos de política en ser expedidos por el Ministerio fue el de “Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua” de 1996. En este documento, sustentado técnicamente con la “Estrategia Nacional del Agua”, el Ministerio definió las bases y los objetivos para manejar la oferta nacional del agua y atender los requerimientos sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad y distribución espacial y temporal.

Los objetivos específicos definidos en los lineamientos de política, así como las principales acciones que se han desarrollado desde el MAVDT y el Sistema Nacional Ambiental se muestran en la Tabla 2.1.

De conformidad con lo anterior, desde la expedición de los lineamientos de política, la gestión de las autoridades ambientales, en la mayoría de casos, ha estado centrada justamente en el agua, y de hecho, ésta ha sido reconocida como el eje de la gestión ambiental. No obstante, no es posible establecer el porcentaje de avance en el desarrollo de los lineamientos de política, ni hacer un estimativo de su impacto en la gestión integral del recurso hídrico, por la ausencia de una línea base, de metas y de un sistema de indicadores para su evaluación y seguimiento.

Tabla 2.1. Objetivos Específicos en los Lineamientos de Política de 1996

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	AVANCE
Ordenar las actividades y los usos del suelo en las cuencas, atendiendo prioritariamente la Cuenca Magdalena Cauca.	✓ Expedición de los decretos 1729 y 1604 de 2002. Resolución IDEAM 104 de 2003 (Criterios de priorización de cuencas). ✓ Guía técnico-científica para la elaboración de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (IDEAM, 2004). ✓ Decreto 1480 de 2007 (Priorización cuencas nacionales). ✓ Actualmente 256 cuencas hidrográficas con procesos de ordenación, que corresponde a un área aproximada de 23.5 millones de hectáreas, equivalente al 20,6% del área del territorio nacional. ✓ En 77 cuencas se aprobaron los planes de ordenación y manejo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	AVANCE
	✓ En el marco de la Ley 161 de 1994, Cormagdalena elaboró el Plan de manejo de la cuenca Magdalena Cauca.
Proteger acuíferos, humedales y otros reservorios importantes de agua.	✓ Expedición de la Política Nacional para Humedales Interiores en el año 2002. ✓ Resolución 0157 de 2004, que reglamenta el uso sostenible, conservación y manejo de humedales. ✓ Resolución 196 de 2006, que adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo de humedales en Colombia. ✓ Declaración de humedales RAMSAR: Ciénaga Grande de Santa Marta, Laguna de La Cocha, Deltas del río San Juan y río Baudó, Complejo de Humedales de la Laguna del Otún y Sistema Lacustre Chingaza.
Proteger y recuperar las zonas de nacimientos de agua, así como los páramos, los subpáramos, las estrellas hidrográficas, las zonas de recarga de acuíferos y las microcuencas que surten los acueductos municipales.	✓ En el 2002 el MAVDT elaboró el Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana: Páramos. ✓ Resolución 769 de 2002, por la cual se dictan disposiciones para contribuir a la protección, conservación y sostenibilidad de los páramos, modificada por las resoluciones 140 y 839 de 2003, y 1128 de 2006. ✓ Resolución 839 de 2003, por la cual se establecen los términos de referencia para la elaboración del estudio sobre el estado actual de páramos y del plan de manejo ambiental de los páramos.
Disminuir la contaminación y recuperar las condiciones de calidad de las fuentes.	✓ Los municipios con sistema de tratamiento de aguas residuales pasaron de 218 en el 2002 a 355 en el 2006. Asimismo, los sistemas de tratamiento municipales crecieron de 279 en 2002 a 454 en el 2006. ✓ Los sistemas de tratamiento en buen o regular estado pasaron del 26% en el 2002 a 51% en el 2006. ✓ Expedición del Decreto 3100 de 2003 por medio del cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y sus modificaciones. ✓ Resolución 1443 de 2004, por la cual se reglamenta la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos. ✓ Resoluciones 1433 de 2004 por medio de la cual se reglamentan los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), y sus modificaciones. ✓ Según diagnóstico de la SSPD a 2008 se dispone de PSMV en el 38,6% de los municipios del país.
Orientar un uso eficiente del agua a través de la formación de una conciencia de uso racional.	✓ El Ministerio de Ambiente elaboró el documento “Lineamientos para la construcción colectiva de una cultura del agua”.
Adoptar tecnologías y crear hábitos de consumo que permitan eliminar el desperdicio y disminuir la contaminación del agua.	✓ Expedición de la Política de Producción más Limpia, 1997.
Estudiar y definir el desarrollo de infraestructura tendiente al almacenamiento artificial de agua, que permita regular los excesos en períodos húmedos y garantizar el suministro y distribución en períodos de déficit.	✓ Se conoce que las principales reservas de agua (98% el volumen total) se encuentran en 40 grandes lagos, lagunas y embalses, con una superficie de 65.5 km². ✓ El volumen total de los 20 lagos y lagunas más grandes en operación es de 9.736 millones de metros cúbicos. La reserva de agua en lagos, lagunas y embalses es de 12.220 millones de metros cúbicos, aproximadamente. ✓ Hay 24 proyectos de generación eléctrica, que regulan 1.621 m3/s, con los cuales se genera el 67% de la energía del país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	AVANCE
Complementar el inventario y la evaluación nacional del recurso hídrico superficial y subterráneo, como herramienta para fijar las prioridades que permitan orientar eficientemente los recursos disponibles para el cumplimiento de los objetivos anteriores.	✔ Se conoce que la oferta hídrica superficial supera los 2000 kilómetros cúbicos al año correspondientes a 57000 metros cúbicos anuales por habitante. ✔ En cuanto a la oferta neta, en la cual se incorporan reducciones tanto por alteración de la calidad como por regulación natural, se reduce a 1260 kilómetros cúbicos que corresponden a una disponibilidad de 34000 metros cúbicos por habitante al año. Para las condiciones del año seco consideradas, esta disponibilidad se reduce a 26700 metros cúbicos al año por persona. ✔ La oferta de agua subterránea en las áreas más promisorias del país, estimada a manera de pronóstico es de 10,5 Km3/año de recursos dinámicos y de 140868 Km3, de reservas pasivas (INGEOMINAS, 1997). Para un área cubierta de 400000 Km2, INGEOMINAS, 2007, estima 4,3 Km3/año de recursos dinámicos y 3118 Km3 de reservas pasivas.
Desarrollar el conocimiento y la investigación del recurso y fortalecer un sistema de información multipropósito del agua, integrado al Sistema de Información Ambiental.	✔ Decreto 1323 de 2000. Crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico, como componente específico del Sistema de información Ambiental de Colombia. ✔ Decreto 1324 de 2007. Por el cual se crea el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico y se dictan otras disposiciones.
Proteger, recuperar y mejorar ambientalmente las zonas costeras y los terminales marítimos alterados por basuras, hidrocarburos, minerales y desechos industriales y orgánicos.	✔ En 1997, publicación del documento base para la elaboración de la "Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas". ✔ En diciembre de 2000, se expide la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. ✔ INVEMAR año 2000, realiza la evaluación del estado de los estuarios y lagunas costeras en Colombia.
Recuperar y proteger ecosistemas estratégicos como manglares, praderas submarinas y arrecifes de coral.	✔ Resolución 0721 del 31 de Julio 2002. Por la cual se emite pronunciamiento sobre los estudios y propuestas de zonificación en áreas de manglares presentados por las corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible y se adoptan otras determinaciones.
Disminuir las emisiones que afectan la calidad del agua en la atmósfera.	✔ Norma de calidad del aire (Resolución 601 de 2006).

De otro lado, el MAVDT, desde su creación ha formulado otras políticas relacionadas con el recurso hídrico, en asuntos como humedales, páramos, zonas costeras y oceánicas, biodiversidad, áreas protegidas, producción limpia, cambio climático, gestión ambiental urbana, salud ambiental, planes departamentales de agua y saneamiento y, desarrollo territorial, entre otros. Algunas de estas políticas fueron:

- Política de Biodiversidad en Colombia (1995),
- Política de Bosques (1996),
- Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos (1997),
- Política de Producción más Limpia (1997),
- Lineamientos de Política para la Participación Ciudadana en la Gestión Ambiental (1998).
- Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio (1998).

Durante el cuatrienio anterior 2002 – 2006 se buscó reorientar la política del agua a través de la redacción de un proyecto de "Ley del Agua" (P.L. 365 de 2005C) el cual fue presentado ante el Congreso de la República, sin que fuera aprobado. Sin embargo, se evidenció la

necesidad de reorientar la política hídrica, con el fin de armonizar y hacer más eficientes los instrumentos de gestión.

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 incorporó por primera vez un componente específico de gestión integrada de recursos hídricos, donde se propuso la formulación de la presente política. Como resultado, el Ministerio se fortaleció internamente y creó el Grupo de Recurso Hídrico e inició un trabajo interinstitucional con el IDEAM y otras entidades, para desarrollar la Política Hídrica Nacional, incluyendo algunas acciones prioritarias de actualización normativa para la ordenación de cuencas, la administración del recurso y la gestión de información, entre las que se destacan.

- La creación mediante el Decreto 1323 de 2007 del sistema de información del recurso hídrico (SIRH), en el marco del cual se ha venido brindando orientación y apoyo al IDEAM su estructuración.
- La creación mediante el Decreto 1324 de 2007 del registro de usuarios del recurso hídrico (RURH), en el marco del cual se desarrollan proyectos pilotos con la Corporación Autónoma Regional del Tolima -CORTOLIMA (río Coello) y con la Corporación Autónoma Regional de La Guajira -CORPOGUAJIRA (río Ranchería).
- La priorización nacional de cuencas a ordenar, mediante la expedición del Decreto1480 de 2007.
- La modificación del Decreto 1729 de 2002.
- El proceso de revisión del Decreto 1594 de 1984.

C. Antecedentes Normativos

Durante el siglo XX, los primeros lineamientos explícitos de política para el manejo del recurso hídrico se dieron con el Decreto 1381 de 1940, expedido por el entonces Ministerio de Economía Nacional, que trataba sobre el aprovechamiento, conservación y distribución de aguas nacionales de uso público.

En los años subsiguientes a la creación del INDERENA (1968), se desarrolló una intensiva actividad normativa en el manejo, uso y aprovechamiento del recurso hídrico en el territorio nacional. No obstante, es con la expedición del Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-Ley 2811 de 1974), que se inicia el marco regulatorio moderno para el manejo de los recursos naturales renovables, la atmósfera y el espacio aéreo, las aguas en cualquiera de sus estados, la tierra, el suelo y el subsuelo, la flora y la fauna, entre otros.

El aporte más significativo para la gestión del agua que se deriva del contenido del Código Nacional de los Recursos Naturales, corresponde al capítulo relacionado con el manejo de las cuencas hidrográficas como áreas de manejo especial. El interés se centraba en fortalecer las políticas y programas que ya se venían desarrollando en el país y para ello se establecieron las bases para los planes de ordenación de cuencas hidrográficas, precisando los criterios para su implementación desde los alcances de la finalidad, las condiciones para la priorización de la ordenación, la competencia de su declaración, llegando finalmente a desarrollar los elementos del contenido y las definiciones para su ejecución y administración.

Otros logros importantes a nivel normativo para la gestión ambiental y el manejo del agua por esta época fueron:

- Decreto 1449 de 1977, mediante el cual se establecen obligaciones a los propietarios de predios sobre conservación, protección y aprovechamiento de las aguas.
- Decreto 1337 de 1978, que reglamentaba “la inclusión en la programación curricular

para los niveles pre-escolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional, intermedia profesional, educación no formal, y educación de adultos, los componentes sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables".

- Decreto 1541 de 1978, por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto Ley 2811 de 1974 "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.
- Ley 9 de 1979, conocida como Código Sanitario Nacional, establece los procedimientos y las medidas para llevar a cabo la regulación y control de los vertimientos.
- Decreto 1875 de 1979, establece medidas de prevención para la contaminación del medio marino.
- La planificación y puesta en ejecución del Proyecto Cuenca Alta del Río Magdalena – PROCAM. En el año 1979 se da inicio a su planificación y estructuración, con el objetivo central de "obtener la información científica, técnica, económica y de coordinación interinstitucional para extrapolar sus resultados en una Fase II a toda la cuenca del río Magdalena y otras regiones del país".
- Decreto 2857 de 1981, reglamentación de cuencas hidrográficas.
- El INDERENA en el año 1982 propicia y lleva a cabo el Primer Congreso Nacional de Cuencas con sede en Medellín. Evento en el que participan técnicos y administradores nacionales e internacionales, delineando así el inicio de esta clase de eventos para el análisis de la problemática.
- Decreto Ley 2324 de 1984, define funciones y competencias de la Dirección General Marítima – DIMAR.
- Ley 79 de 1986, por la cual se declaran áreas de reserva forestal protectora, para la conservación y preservación del agua. (declarada posteriormente inexequible).
- Ley 46 de 1988, por la cual se crea y organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- Ley 29 de 1990, establece las disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

En el año 1984, se expidió el Decreto 1594, en el que se definieron los límites permisibles para el vertimiento o descarga de residuos líquidos a un cuerpo de agua o alcantarillado sanitario; igualmente se establecieron los conceptos de cargas combinadas, sustancias de interés sanitario, planes de cumplimiento de los usuarios contaminadores, tasas retributivas y marcos sancionatorios, entre otros aspectos. La perspectiva de esta norma es la regulación de la calidad en función de los usos del agua y el control de los efluentes a la salida de los mismos ("control al final del tubo").

Más adelante, con la promulgación de la nueva Constitución Política Nacional en el año 1991, se reconoce el derecho al ambiente sano como un derecho colectivo, se dispone que su protección es deber de todos (Estado y particulares) y establece las responsabilidades a cargo del Estado en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables, entre ellos el recurso hídrico. En desarrollo de ese marco constitucional, mediante la Ley 99 de 1993 se crea el Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Decreto Ley 216 de 2003), se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organiza el Sistema Nacional Ambiental – SINA.

Los fundamentos de la política ambiental colombiana señalados en la Ley 99 de 1993 con mayor correspondencia con la gestión integral del recurso hídrico son:

- La Declaración de Río sobre Ambiente y Desarrollo (Naciones Unidas, 1992).
- Las zonas de páramo, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos serán objeto de protección especial (numeral 4, artículo 1 del Título I).
- En la utilización de los recursos hídricos, el consumo humano tendrá prioridad sobre

cualquier otro uso (numeral 5, artículo 1 del Título I).

- El Estado fomentará la incorporación de los costos ambientales y el uso de instrumentos económicos para la prevención, corrección y restauración del deterioro ambiental y para la conservación de los recursos naturales renovables (numeral 7, artículo 1 del Título I).
- La acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado. El Estado apoyará e incentivará la conformación de organismos no gubernamentales para la protección ambiental y podrá delegar en ellos algunas de sus funciones (numeral 10, artículo 1 del Título I).
- El manejo ambiental del país, conforme a la Constitución Nacional, será descentralizado, democrático y participativo (numeral 12, artículo 1 del Título I).
- Establecer técnicamente las metodologías de valoración de los costos económicos del deterioro y de la conservación del ambiente y de los recursos naturales renovables (numeral 43, artículo 5 del Título I).

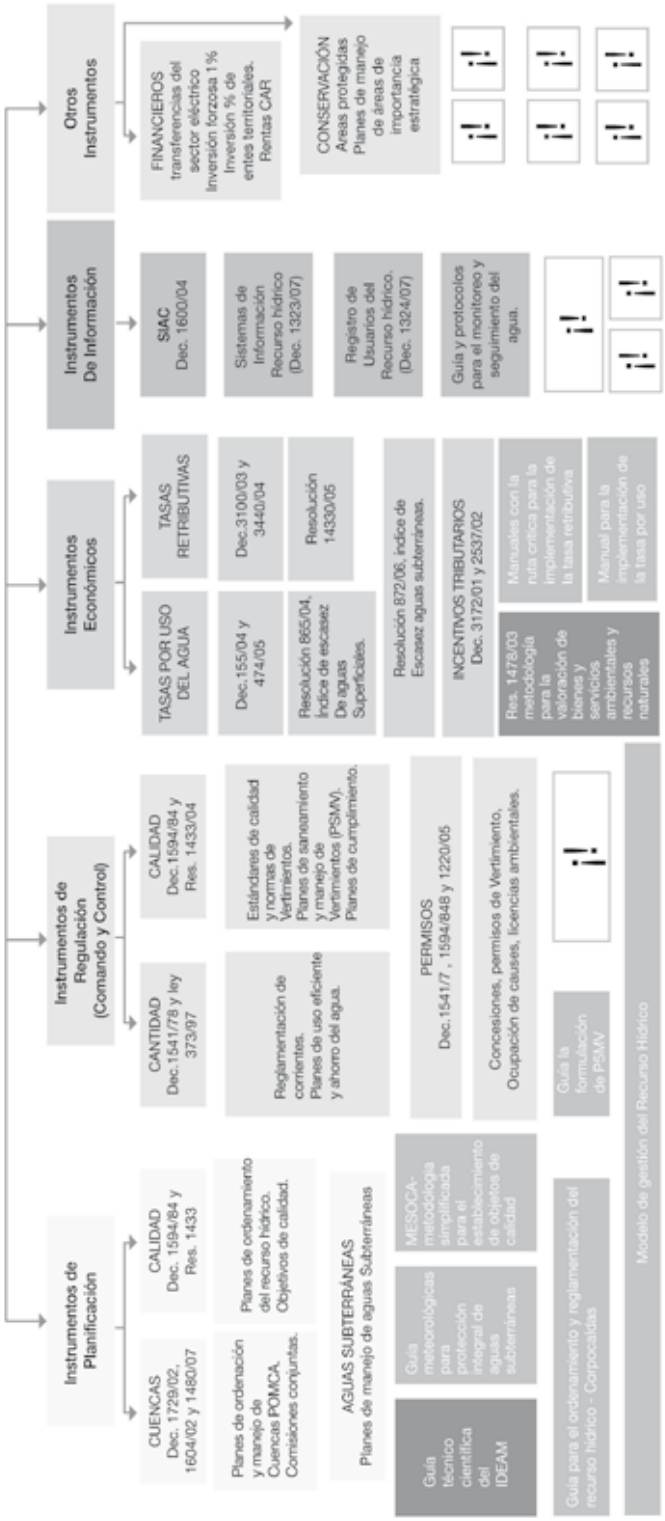
A continuación se relacionan desarrollos normativos de la época que son relevantes para la gestión integral del recurso hídrico:

- Ley 112 de 1992, que aprueba el Protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste.
- Decreto 1603 de 1994, por el cual se organizan y establecen los Institutos de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt", el Instituto Amazónico de Investigaciones "SINCHI" y el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico "John von Neumann".
- Decreto 1600 de 1994, el cual reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental -SINA en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.
- Decreto 347 de 2000, por el cual se crea la Comisión Colombiana del Océano - CCO.

Entre 1995 y 1998, se expidieron por parte del Ministerio del Medio Ambiente casi en forma simultánea, políticas y lineamientos de políticas que definían las orientaciones y directrices de gestión en materia ambiental. Este marco de política se consolidó a través de un gran desarrollo normativo, mediante el cual se avanzó en temas como el ordenamiento territorial, el manejo adecuado de residuos y sustancias peligrosas, el ordenamiento de cuencas hidrográficas, en la prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales, entre otros. Igualmente, la participación ciudadana cobra relevancia en la toma de decisiones en lo relacionado con el manejo y uso de los recursos naturales renovables y en la gestión ambiental en el país.

El esquema normativo actualmente vigente para la gestión integral del recurso hídrico se muestra en la Figura 2.1, y en el Anexo I se incluyen las principales normas vigentes relacionadas con la gestión del recurso hídrico. Al respecto vale la pena destacar que si bien el desarrollo normativo ha sido importante, el desarrollo de guías metodológicas y cajas de herramientas para su aplicación se ha quedado corto, lo cual ha limitado su aplicación; por lo tanto, se requiere seguir avanzando en la implementación de este tipo de herramientas, tanto a nivel nacional como local.

Figura 2.1. Marco normativo e instrumental actual para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.



Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, septiembre 2009.

III. DIAGNÓSTICO

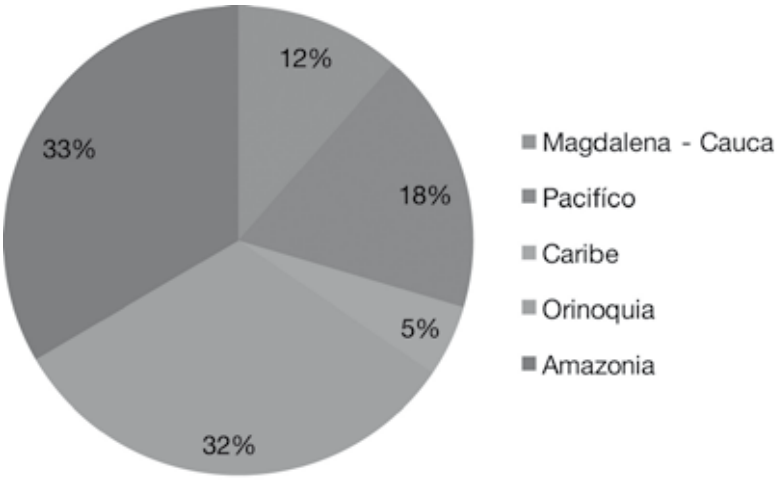
A. Estado del Recurso

1. El Balance hídrico en Colombia

Por su localización geográfica, su orografía y una gran variedad de regímenes climáticos, Colombia se ubica entre los países con mayor riqueza en recursos hídricos en el mundo. Sin embargo, cuando se considera en detalle que la población y las actividades socioeconómicas se ubican en regiones con baja oferta hídrica, que existen necesidades hídricas insatisfechas de los ecosistemas y que cada vez es mayor el número de impactos de origen antrópico sobre el agua, se concluye que la disponibilidad del recurso es cada vez menor.

Según estimaciones del IDEAM[4], en promedio en Colombia la precipitación media anual es de 3000 mm con una evapotranspiración real de 1180 mm y una escorrentía medial anual de 1830 mm. Teniendo en cuenta lo anterior, del volumen de precipitación anual, 61% se convierte en escorrentía superficial generando un caudal medio de 67000 m^3/seg, equivalente a un volumen anual de 2084 km^3 que escurren por las cinco grandes regiones hidrológicas que caracterizan el territorio nacional continental, de la siguiente forma: 11% en la región Magdalena – Cauca, 5% en la región del Caribe; 18% para la región del Pacífico; 34% en la región de la Amazonia y 32% en la región de la Orinoquia. (Figura 3.1).

Figura 3.1 Volumen de agua en áreas hidrográficas representativas, Km3.



Fuente: IDEAM, Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, 2004.

2. Oferta y disponibilidad de agua

Aguas Superficiales: Estimaciones realizadas por el IDEAM en sus diferentes estudios, anotan que la escorrentía superficial per cápita total del país es de 57000 metros cúbicos al año, en cuanto a la oferta neta en la cual se incorporan reducciones tanto por alteración de la calidad como por regulación natural, se alcanzan apenas los 1260 km^3 que corresponden a una disponibilidad de 34000 metros cúbicos por persona al año. En las condiciones de año seco consideradas, esta disponibilidad se reduce a 26700 metros cúbicos por persona al año.

[4] *IDEAM, Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, 2004.*

La abundancia hídrica colombiana puede ser cuantificada mediante valores de escorrentía y rendimientos (Tabla 3.1) y se manifiesta mediante una densa red fluvial superficial (con una oferta de 2084 km^3 de escorrentía anual que equivale a un caudal de 67000 m^3/s) que, dependiendo de determinadas condiciones, es favorable para el almacenamiento de aguas subterráneas. Adicionalmente se han estimado 38 km^3 almacenados en ciénagas, lagunas, lagos y embalses. (IDEAM -SIAC, 2001).

Tabla 3. 1. Valores de Escorrentía y Rendimiento Hídrico en Colombia por Regiones Hidrográficas

Región Hidrológica	Corriente	Escorrentía (mm)	Rendimiento (l/s*km2)
Andina	Magdalena	854	27
	Páez	1.180	37
	Saldaña	1.170	37
	Bogotá	320	10
	La Miel	2.900	92
	Carare	1.480	47
	Sogamoso	890	28
	Lebrija	950	30
	Cauca	1.684	53
	La Vieja	1.220	39
	Palo	770	24
	Risaralda	1.170	37
	San Juan	1.100	35
	Tarazá	3.570	113
	Otún	1.160	37
	Nechi	1.830	58
Caribe	Ranchería	300	10
	Sinú	1.010	32
	Atrato	3.350	106
	Catatumbo	1.550	49
	Zulia	890	28
Orinoquia	Arauca	3.020	96
	Meta	1.520	48
	Guaviare	1.720	55
	Vichada	1.540	49
Amazonia	Caquetá	2.420	77
	Orteguaza	3.110	99
	Caguán	2.350	75
	Yarí	1.850	59
	Apaporis	2.270	72
	Putumayo	2.700	86
Pacífico	San Juan	4.550	144
	San Juan de Micay	5.320	169
	Patía	2.110	67

Fuente: IDEAM, Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, 2004.

La oferta natural ambiental almacenada de 38 km3 supera con creces las capacidades actuales de almacenamiento artificial del país de 7 km3 en reservorios y embalses, por lo que estos almacenamientos naturales deben protegerse debido a las ventajas comparativas que presentan para el manejo de los excesos y deficiencias de agua.

La riqueza hídrica colombiana también se manifiesta en la favorable condición de almacenamiento superficial, representada por la existencia de cuerpos de agua lénticos, distribuidos en buena parte de la superficie total y por la presencia de enormes extensiones de ecosistemas de humedales. Del volumen total de escorrentía anual, 1,81% se almacena superficial y temporalmente de la siguiente manera: 0,47% en pantanos, 1,30% en lagos naturales y, 0,04% en los páramos, constituyéndose en la oferta de almacenamiento ambiental que bajo ciertas condiciones racionales es utilizada, bien para otros usos productivos o para el funcionamiento de los sistemas naturales. (IDEAM -SIAC, 2001)

Como se mencionó anteriormente, en Colombia la oferta natural no se distribuye homogéneamente entre regiones, por lo cual, se presenta en algunas zonas con mucha abundancia mientras que en otras es muy escasa, esto debido a la alta variabilidad espacial y temporal; dicho contraste se evidencia cuando se analiza el mapa de escorrentía promedio anual (Figura 3.2), donde se observan láminas de escorrentía que como es el caso de la región Pacífica van desde los 2000 mm hasta los 6000 mm al año, mientras que en la región Caribe se presentan valores desde 0 mm hasta los 1.500 mm.

Haciendo un breve análisis por regiones de la variabilidad espacial de la escorrentía en el país se tiene que:

En la región Magdalena – Cauca se caracteriza por presentar valores de escorrentía media de 1000 mm, donde se destaca hidrográficamente la Sabana de Bogotá con una baja oferta hídrica entre 400 y 700 mm al año, sin embargo, es la zona del país que tiene mayor presión antrópica. De otro lado, el medio y bajo Magdalena alcanzan valores medios de escorrentía de 1100 mm y 450 mm, respectivamente, mientras que el alto Cauca presenta valores medios de escorrentía de 1000 mm, el medio Cauca alcanza 1500 mm y el bajo Cauca en su desembocadura en el rio Magdalena llega a los 1700 mm. Los rendimientos hídricos en la cuenca varían entre 10 y 92 lt/seg/km2, comparativamente bajos frente a los estimados en las demás regiones del país.

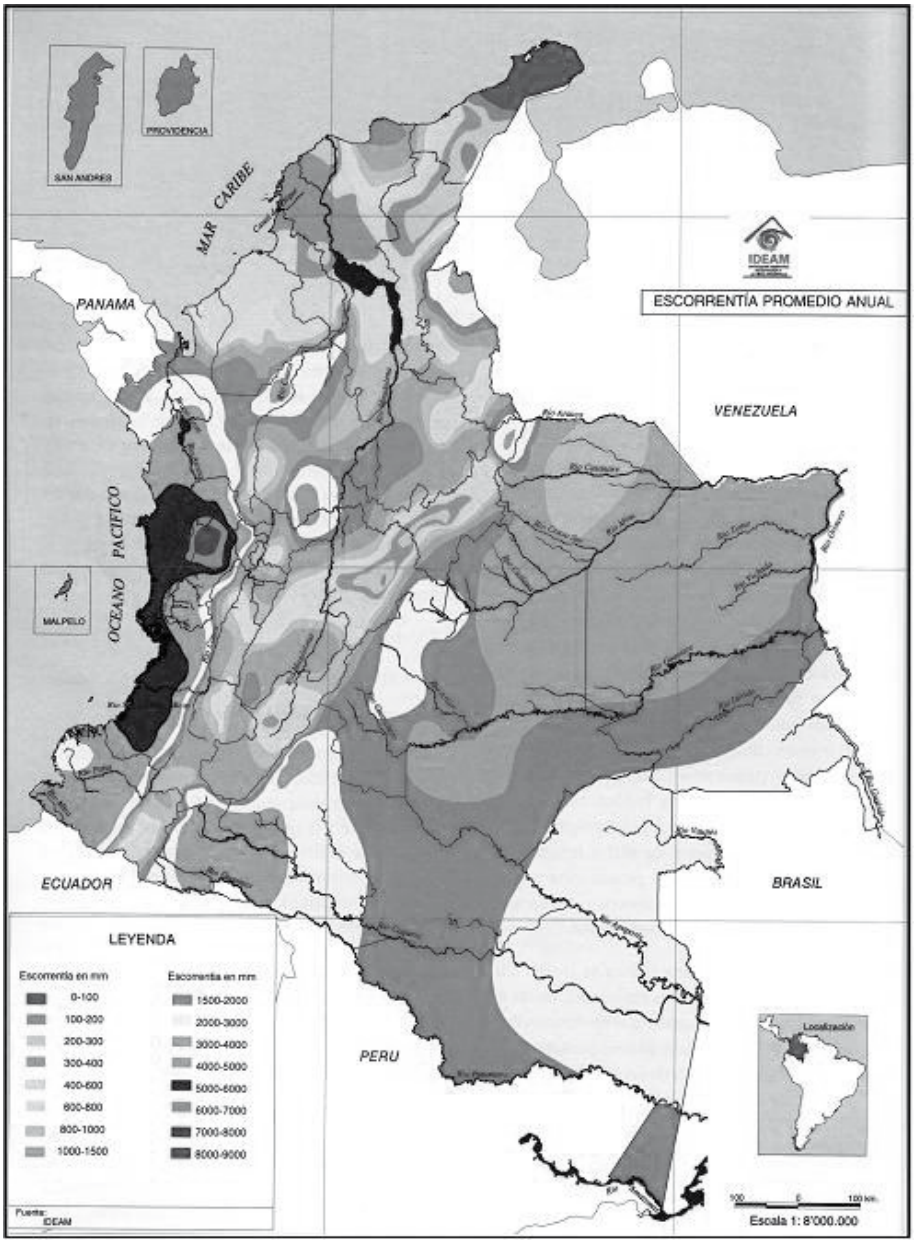
La región de Caribe se caracteriza por la heterogeneidad en su relieve, allí se encuentra la Sierra Nevada de Santa Marta con valores de escorrentía de 1000 mm; el departamento de La Guajira en contraste presenta valores desde 25 mm (en la media y alta Guajira) hasta 200 mm en el piedemonte de la Sierra Nevada y al sur la cuenca hidrográfica del Catatumbo cuya escorrentía oscila entre 750 mm para la parte alta y 2700 mm en la media.

La región de la Orinoquia representada por las cuencas altas de los ríos Arauca y Casanare registran escorrentías medias en la parte alta de 4400 mm mientras que en la sabana araucana desciende a los 1400 mm, en la zona central (sabanas de los Llanos Orientales y cuencas altas de los ríos Meta y Guaviare) alcanza valores entre los 2200 mm y 2400 mm, en las laderas de la cordillera Oriental presenta valores entre 1400 mm y 1700 mm.

La región amazónica abarca las cuencas de los ríos Caquetá, Putumayo, Vaupés y Guanía, la escorrentía media en la zona de pie de monte oscila entre los 3000 y 4200 mm, mientras que en el área selvática presenta 1500 y 3000 mm; en las zonas fronterizas del oriente colombiano fluctúa entre 1700 y 1900 mm.

En la región del Pacífico, conformada principalmente por las cuencas de los ríos: Patía, San Juan, Micay, Baudó y Atrato, la escorrentía varía entre los 3000 y 5200 mm, a excepción del río Patía que presenta en la parte alta 1100 mm y en la baja 2500 mm.

Figura 3.2 Escorrentía media anual multianual de Colombia escenario de año me-



Fuente: IDEAM, Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, 2004.

Por lo anterior, se debe resaltar que, para la alta y baja Guajira, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina y Sabana de Bogotá, las condiciones de escorrentía son las más desfavorables, en contraste con las regiones de la Orinoquia, Amazonia y la del Pacífico (con excepción de la cuenca del Patía) que presentan condiciones de superávit de escorrentía.

De otro lado, es necesario destacar que la distribución heterogénea de la oferta de agua, de la población y de las actividades económicas en las diferentes regiones del país, hacen que la relación oferta - demanda sea menos favorable en aquellas zonas donde los rendimientos hídricos son menores y mayores las concentraciones de demanda. Esta situación unida a que

más del 80% de los asentamientos urbanos de los municipios se abastecen de fuentes muy pequeñas, de baja capacidad de regulación como: arroyos, quebradas, riachuelos, etc., sin sistemas de almacenamiento, hacen que una buena parte de la población y su abastecimiento de agua sea altamente vulnerable.

Con respecto a los sedimentos, el sistema hídrico colombiano transporta anualmente 300 millones de toneladas de sedimentos en suspensión, entre las cuales el río Magdalena contribuye con 138 millones, el río Meta con 44 millones, el río Guaviare con 28 millones, y el río Patía con 19 millones. (IDEAM -SIAC, 2001).

Aguas subterráneas: La mayor parte de los recursos hídricos utilizables en el planeta, se encuentran en el subsuelo y Colombia presenta similares condiciones con un gran potencial de aguas subterráneas; INGEOMINAS resalta en el Mapa Hidrogeológico de Colombia (1986) y en el Atlas Hidrogeológico (2004), que aproximadamente el 75% del territorio, cuenta con zonas favorables para el almacenamiento de agua subterránea, especialmente en formaciones sedimentarias de edades Cuaternaria, Terciaria y Cretácica, la misma institución calcula a manera de pronóstico que las zonas con mayor potencial abarcan alrededor de un 36% del área del país (415.000 Km2).

Según menciona INGEOMINAS, (Consideraciones sobre las aguas subterráneas en Colombia y sus posibilidades de explotación, 1997), solo se han realizado estudios relacionados con este componente en alrededor de 5% del área total del territorio, pero esta cifra puede aumentar alrededor de un 10%, (Programa de Exploración de Agua Subterránea -PEXAS). Estos estudios cubren especialmente las zonas con escasa oferta hídrica superficial, fundamentalmente la Costa Atlántica; también existen estudios regionales en la Sabana de Bogotá, Valle del Cauca, Norte de Santander, Tolima y Huila, igualmente algunas de las autoridades ambientales han realizado investigaciones en las áreas de su jurisdicción.

Actualmente el PEXAS, adelanta exploración hidrogeológica en Santander, Valle del Patía, Nariño y Llanos Orientales; existen zonas inexploradas como la Orinoquia, la Amazonia y el Chocó, con características favorables para la acumulación de agua subterránea.

A nivel orientativo y de pronóstico, INGEOMINAS estima en el año 1997, unos recursos dinámicos de 10,5 Km3/año en las áreas con mejores posibilidades de explotación de agua subterránea, mostrando el recurso como alternativa de abastecimiento a emergencias naturales como sequías originadas por el fenómeno de El Niño, también reporta reservas de 140.868 km3, para todo el país, tomadas de un estudio de la Universidad Nacional (Guauque, 1991) y de Marín y Chitiva (1986). Con respecto a los recursos y reservas en el Atlas Hidrogeológico, se estiman recursos de 4,3 km3/año y reservas pasivas de 3.118 km3, correspondientes a algunos acuíferos, ya que sobre la mayoría no se tiene dicha información. Estas cifras no son comparables debido a que evalúan áreas diferentes.

El documento de INGEOMINAS, 1997, considera acuíferos regionales de gran extensión, agrupándolas en 15 áreas con las mejores posibilidades de explotación en sedimentos y rocas sedimentarias, excluyendo los acuíferos locales y de baja porosidad. La oferta de agua subterránea de las áreas mencionadas se presenta en la Tabla 3.2, las cuales cubren 414.375 km2 (Figura 3.3). Estos datos muestran que el 36% de los recursos dinámicos, se encuentra en la cuenca de los ríos Atrato y San Juan, seguido de la cuenca del río Cauca, con 25% y el Altiplano Cundiboyacense con un 10,5%, indicando que el 75% de los recursos hídricos subterráneos del país se encuentran en estas tres zonas. Por la incertidumbre de las cifras presentadas se requiere generar en el país información hidrogeológica de carácter regional, que permita integrar y evaluar el conocimiento a nivel de cuencas hidrogeológicas, para efectos de estimar la oferta de una manera más precisa.

Tabla 3.2. Oferta de Agua Subterránea de las áreas con mejores posibilidades de explotación

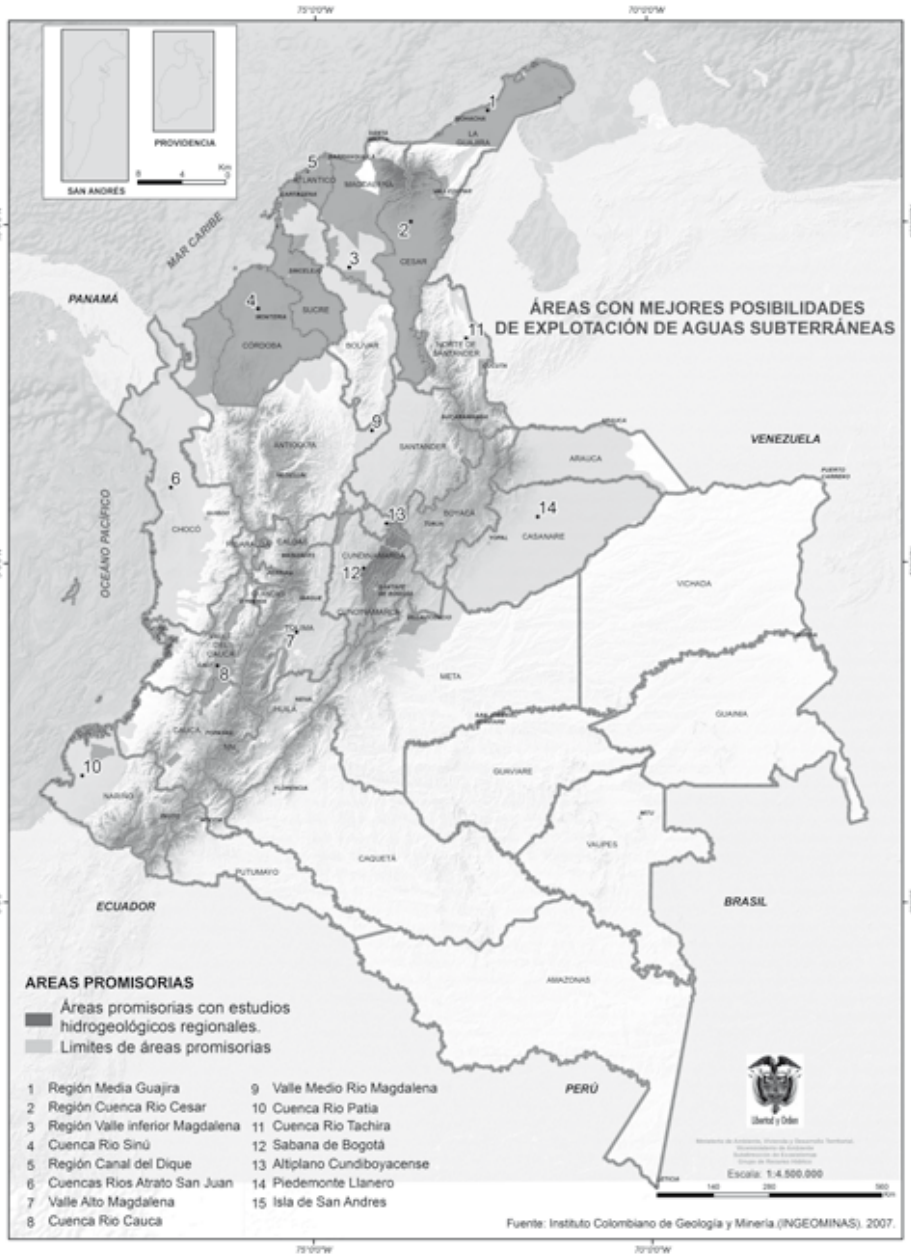
	Zona hidrogeológica	Extensión (km2)	Recursos dinámicos, - km3/año	Reservas Pasivas - km3
1	Media Guajira	3.200	0,082	
2	Cuenca del río Cesar	30.000	0,506	
3	Valle inferior del Magdalena	32.000	0,089	1.945
4	Cuenca del río Sinú	25.000	0,1225	5.000
5	Región Canal del Dique	6.500		
6	Cuencas de los ríos Atrato y San Juan	29.250	3,79	
7	Valle alto del Magdalena	10.000	0,19	
8	Cuenca del río Cauca	4.600	3	
9	Valle medio del río Magdalena	26.000	0,205	7.000
10	Cuenca del río Patía	12.000	0,033	
11	Cuenca del río Táchira	3.500	0,165	
12	Sabana de Bogotá	4.300	1,11	
13	Altiplano Cundiboyacense	76.000	0,56	
14	Piedemonte Llanero	152.000	0,685	
15	Isla de San Andrés	25	0,0015	
	TOTAL	**414.375**	**10,539**	

Fuente: INGEOMINAS, Consideraciones sobre las aguas subterráneas en Colombia y sus posibilidades de explotación, 1997.

Aguas marinas y estuarinas: El océano cubre 70,8 % de la superficie de nuestro planeta, cerca de 510 millones de kilómetros cuadrados y junto con los hielos marinos, representa el 97,95 % del agua sobre la tierra.

Colombia tiene 1.141.748 Km2 en su parte continental (56%) y 919.376 Km2 en su territorio marítimo (44%), distribuidos en 540.876 Km2 en el mar Caribe y 378.500 Km2 en el océano Pacífico (ver Figura 3.4), con lo cual posee una inmensa riqueza que incluye la producción de oxígeno, recursos pesqueros, líneas de comunicación marítima, energía renovable y no renovable, entre otros. Por esta razón, las aguas jurisdiccionales, la plataforma continental y los espacios costeros son áreas en las cuales se realizan diferentes tipos de actividades y procesos como: turismo, pesca, transporte marítimo, exploración y explotación minera, generación de energías alternativas, conservación y recuperación de la diversidad biológica, la ciencia, tecnología e innovación, la cultura marítima, el cambio climático global y la gobernabilidad, ente otros.

Figura 3.3 Áreas con mejores posibilidades de explotación de agua subterránea.



Fuente: INGEOMINAS, 1997.

Para salvaguardar la soberanía e integridad del territorio marítimo nacional, establecer el ordenamiento marino-costero, preservar el ambiente marino costero, y aprovechar de manera sostenible sus recursos naturales, el Ministerio del Medio Ambiente elaboró en el año 1997 un documento base para la elaboración de la Política Nacional de Ordenamiento Integrado de las Zonas Costeras Colombianas y en el año 2000 expidió la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. En el año 2007, a través de la Comisión Colombiana del Océano, con participación del MAVDT, se expidió la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC).

Respecto a la hidrografía costera, el país se puede analizar en el marco de tres regiones: (i) Caribe continental; (ii) Caribe insular y (iii) Pacifico continental.

Con respecto al Caribe continental, la región vista como la vertiente del mar Caribe, se destacan el sistema del río Magdalena, las cuencas hidrográficas de la alta Guajira, el río Ranchería, la vertiente occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, el Canal del Dique, y los ríos Sinú y Atrato. Según INVEMAR (2009)[5], en cuanto a otros cuerpos de agua superficiales como lagos, ciénagas y otros, el Caribe colombiano tiene una riqueza extraordinaria, principalmente en los departamentos de Bolívar y Magdalena. Dentro de las ciénagas, la de mayor extensión es la Ciénaga Grande de Santa Marta, que almacena un volumen de agua 2232 millones de m3; le siguen, también en el departamento del Magdalena, las ciénagas de Pajarales con 284 millones de m3 y Cuatro Bocas. En el departamento del Atlántico es importante la Ciénaga del Totumo, mientras que en Bolívar se destacan las ciénagas de Tesca y Zarzal, en Córdoba la Ciénaga Grande de Lorica con 192 millones de m3, en Sucre la ciénaga de la Caimanera y el complejo de Cispatá, en Antioquia la ciénaga de la Marimonda y en el Chocó la ciénaga Marriaga (INGEOMINAS, 1998, INVEMAR, 2003).

Con respecto al Caribe insular, la hidrografía se describe así: i) En la isla de San Andrés no existen cursos permanentes de agua, sólo arroyos temporales asociados a la época de lluvias. En Providencia en cambio, el relieve ha permitido la formación de un drenaje radial (Cove, 1982; Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC, 1992 En: INVEMAR, 2003). ii) En sus pequeñas cuencas hidrográficas, la isla de Providencia presenta un desequilibrio hidrológico por el déficit prolongado de agua durante la estación seca, por lo que después de los aguaceros, la escorrentía es rápida, con presión lateral sobre las paredes por lo que se produce erosión y desbordamiento. Las tres microcuencas presentes en la isla son: Bottom House, Borden y Fresh Water, todas ellas con procesos de erosión (Contraloría General del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, 1998; En: INVEMAR, 2009).

[5] *INVEMAR. 2009. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2008. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta, 244p.*

Figura 3.4 Fronteras marinas de Colombia.

Fuente: DNP, Visión Colombia II Centenario, 2005.

Con respecto al Pacífico continental, según INGEOMINAS (1998; En: INVEMAR 2009), la región presenta una clara división a la altura de Cabo Corrientes; hacia el norte, la proximidad a la costa de la serranía del Baudó, no permite que se formen corrientes muy largas a pesar de que la precipitación tiene rangos altos. Hacia el sur, cuenta con ríos caudalosos alimentados por la alta precipitación, como el Baudó, Dotenedó, Ijuá, Orpúa, Pichimá y el San Juan, que cuenta con 7 bocas formando un delta lobular en el límite de los departamentos de Chocó y Valle. Las cuencas hidrográficas más representativas, son las de los ríos San Juan, Iscuandé, Micay, Patía y Mira.

Humedales, ciénagas y embalses: En lo que respecta a otros ecosistemas que albergan grandes cantidades de agua, como ciénagas y otros cuerpos de agua similares, se destaca que existen 5.622.750 ha, las cuales se encuentran principalmente en los departamentos de Bolívar y Magdalena. Las lagunas representan cerca de 22.950 ha y las sabanas inundables cubren una superficie total aproximada 9.255.475 ha, ubicadas en los departamentos del Amazonas, Guainía y Guaviare. Los bosques inundables representan aproximadamente 5.351.325 millones de hectáreas y se localizan en la Orinoquia, Amazonia, bajo Magdalena y en menos medida en la zona pacífica.

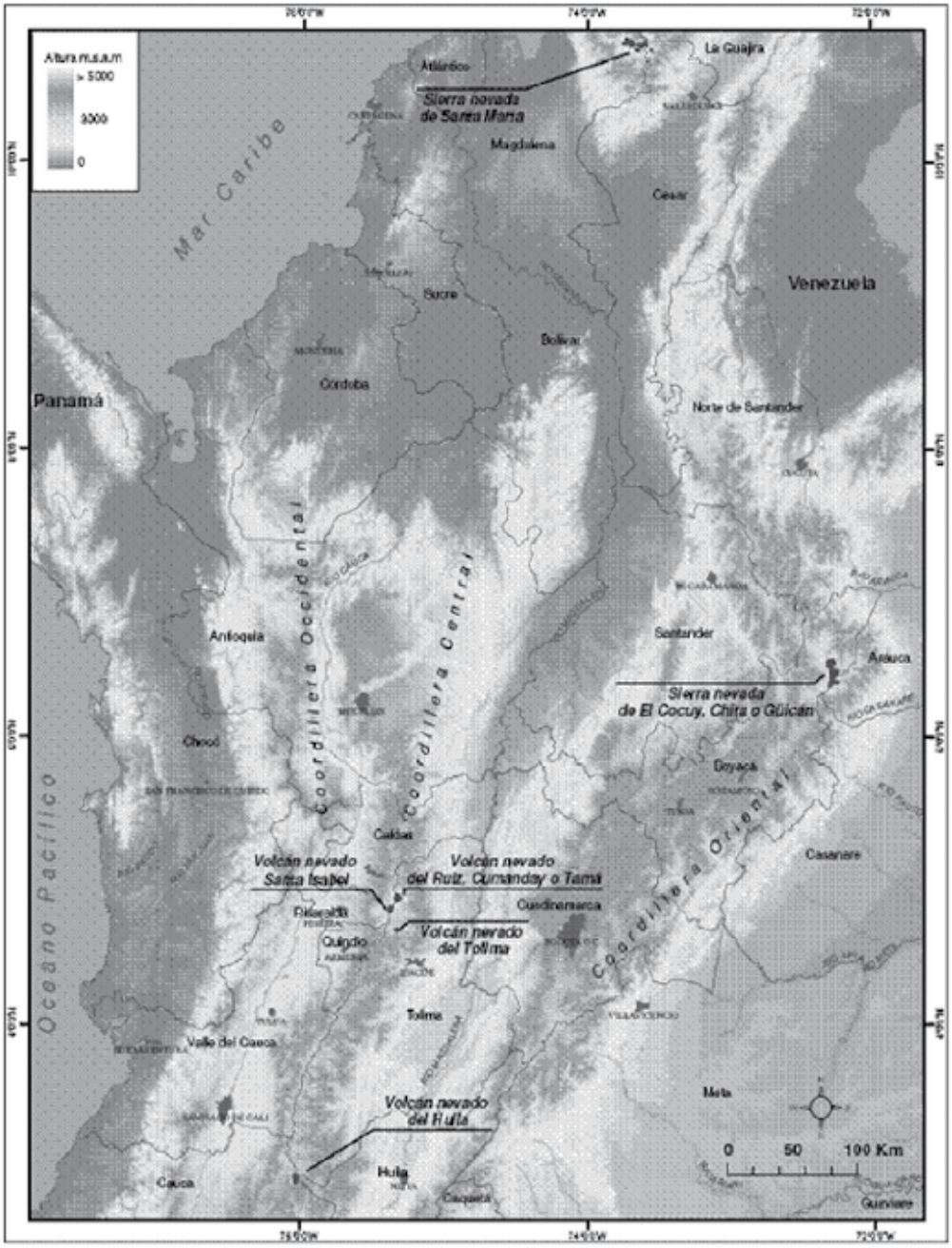
Buscando una escala de caracterización preliminar de los principales humedales colombianos en la cual se representara la diversidad biogeográfica, tipológica y funcional se han identificado 27 complejos de humedales continentales, de acuerdo con las condiciones topográficas e hidrográficas (Ministerio del Medio Ambiente; Instituto Alexander Von Humboldt, 1999).

De las cinco grandes regiones naturales del país (Caribe, Pacífica, Andina, Orinoquia y Amazonia), la región Caribe es de gran importancia por la presencia del 71% de humedales de carácter permanente o semipermanente, destacándose en orden de importancia el Complejo de la Depresión Momposina[6], el del Magdalena Medio y el del Río Atrato (Ibídem).

Glaciares: Según el IDEAM[7], en Colombia existen actualmente seis masas glaciares (ver Figura 3.5) de tamaño relativamente pequeño que ocupan un área de aproximadamente 48 Km2 que corresponden entre el 2% y 3% de los glaciares tropicales en Suramérica (ver Tabla 3.3). Estos seis glaciares o nevados como se suelen llamar localmente, están distribuidos en las cordilleras Central (volcánica), Oriental (rocas sedimentarias) y en la Sierra Nevada de Santa Marta, esta última con las masas de hielo más septentrionales del país. Por su ubicación latitudinal, los glaciares de la zona ecuatorial han sido considerados como un excelente laboratorio para estudiar el calentamiento de la baja atmósfera, debido a la variabilidad climática de esta franja y a la consecuente susceptibilidad de estas masas de hielo ante estas variaciones.

[6]El cual tiene como función ecosistémica la amortiguación de las crecientes de los ríos Magdalena y Cauca en los períodos de aguas altas.
[7]IDEAM, "Los Glaciares Colombianos Expresión del Cambio Climático Global", 1998

Figura 3.5 Glaciares actuales en Colombia



Fuente: IDEAM, Glaciares de Colombia, junio 2009.

Los datos de cambio de área glaciar en Colombia indican una rápida deglaciación especialmente en las tres últimas décadas (Ver Figura 3.6 y Tabla 3.4) con pérdidas de 3% a 5% de cobertura por año y retroceso del frente glaciar de 20 a 25 metros por año. De persistir el calentamiento atmosférico y con estas tendencias actuales de derretimiento, es probable que en tres o cuatro décadas estén extintos los nevados colombianos o exista una muy pequeña masa glaciar en los picos más altos.

Actualmente el límite inferior glaciar se encuentra entre los 4700 y 4800 metros de altitud dependiendo de las características topográficas y climáticas locales.

Tabla 3.3. Área actual de los glaciares en Colombia

Nombre del glaciar	Altura máxima m.s.n.m	Área km²	Porcentaje de área glaciar	Año de actualización
Sierra Nevada de Santa Marta	5.775	7,7	16 %	2007
Sierra Nevada de El Cocuy	5.330	17,4	37 %	2009
Volcán Nevado del Ruiz	5.320	8,8	18 %	2007
Volcán Nevado Santa Isabel	5.110	2,6	5 %	2007
Volcán Nevado del Tolima	5.280	0,93	2 %	2007
Volcán Nevado del Huila	5.655	10,8	22 %	2007
Área glaciar total en Colombia km²		48,23		

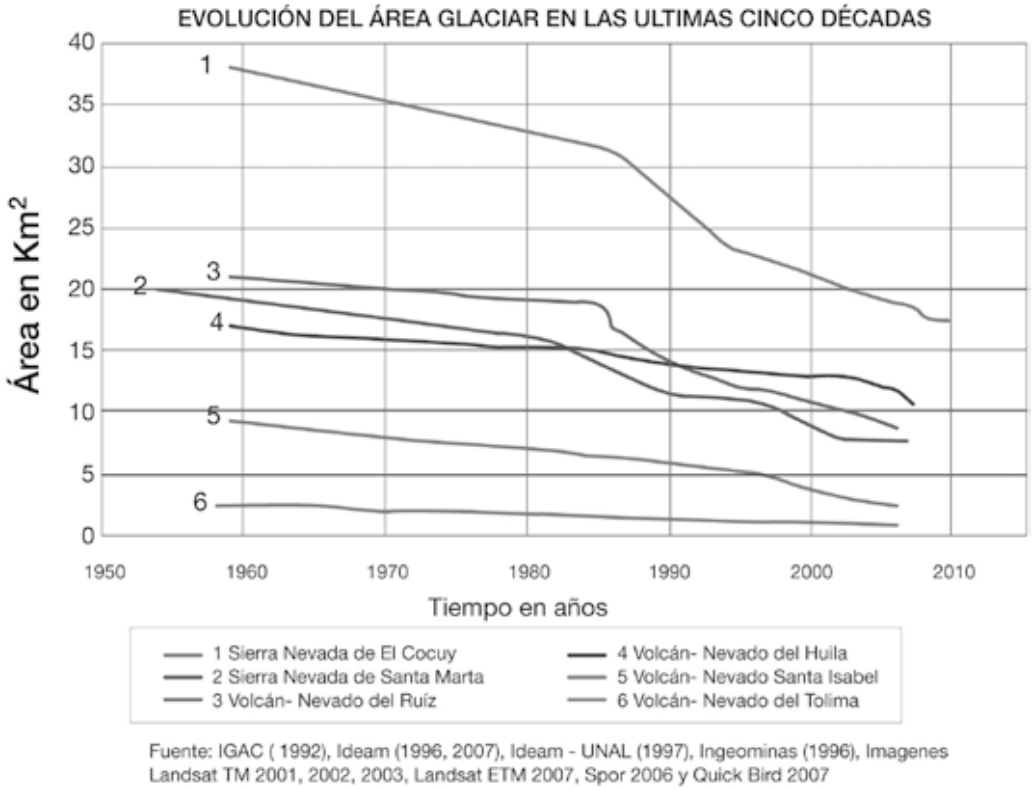
Fuente: IDEAM, Glaciares de Colombia, junio 2009.

Tabla 3.4. Evolución glaciar en Colombia por décadas

PERIODO	1930-1950	1950-1980	1980-2007/09
GLACIAR	porcentaje de pérdida entre periodos		
Volcán nevado Santa Isabel	24	31	64
Sierra Nevada de Santa Marta	27	20	60
Volcán nevado del Ruiz	17	17	54
Volcán nevado del Tolima	27	37	50
Sierra Nevada de El Cocuy	32	25	46
Volcán nevado del Huila	14	17	32

Fuente: IDEAM, Glaciares de Colombia, junio 2009.

Figura 3.6 Evolución del área glaciar de los seis nevados existentes en Colombia



Fuente: IGAC (1992), Ideam (1996, 2007), Ideam - UNAL (1997), Ingeominas (1996), Imagenes Landsat TM 2001, 2002, 2003, Landsat ETM 2007, Spor 2006 y Quick Bird 2007

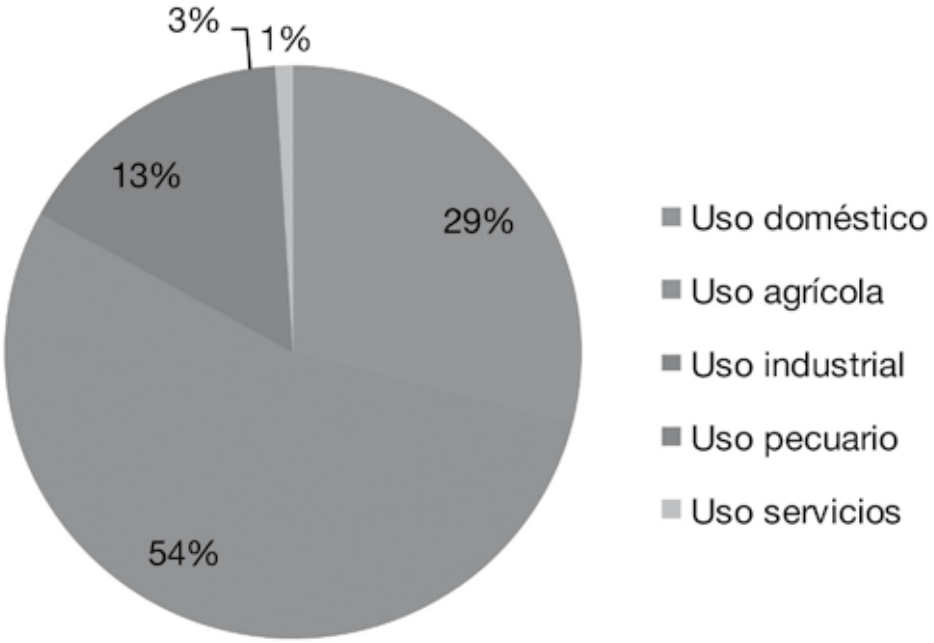
Fuente: IDEAM, Glaciares de Colombia, junio 2009.

Páramos: Los ecosistemas de la alta montaña son determinantes y estratégicos por su gran potencial de almacenamiento y regulación hídrica, recarga de acuíferos y nacimiento de los principales sistemas hídricos de abastecimiento de la población. De acuerdo con los estimativos realizados a partir del balance hídrico, el ecosistema de alta montaña tiene un área de 4'686.751 ha y cuenta con un volumen 66,5 km3/año, que corresponde a un caudal de 2109 m3/seg. En la alta montaña y en particular la franja entre los 3000 y 4000 msnm, se encuentran los 34 ecosistemas de páramo del país, que cubren un área total de 1'933.000 Has, y cuya función hidrológica se centra en la captación, recepción, almacenamiento y regulación del agua. (Páramos y Ecosistema Alto Andino de Colombia, IDEAM, 2002.).

3. La demanda

En estimaciones realizadas por el IDEAM, la demanda para el desarrollo de las actividades socioeconómicas en Colombia se representa principalmente mediante los siguientes usos: agrícola, doméstico, industrial, pecuario y servicios; el uso que presenta un mayor porcentaje es el agrícola con el 54%, con el 29% el doméstico y con el 13% el industrial, en menor escala el pecuario y el de servicios con porcentajes del 3%, y el 1% respectivamente. (Figura 3.7).

Figura 3.7 Demanda de agua para las actividades socioeconómicas, %

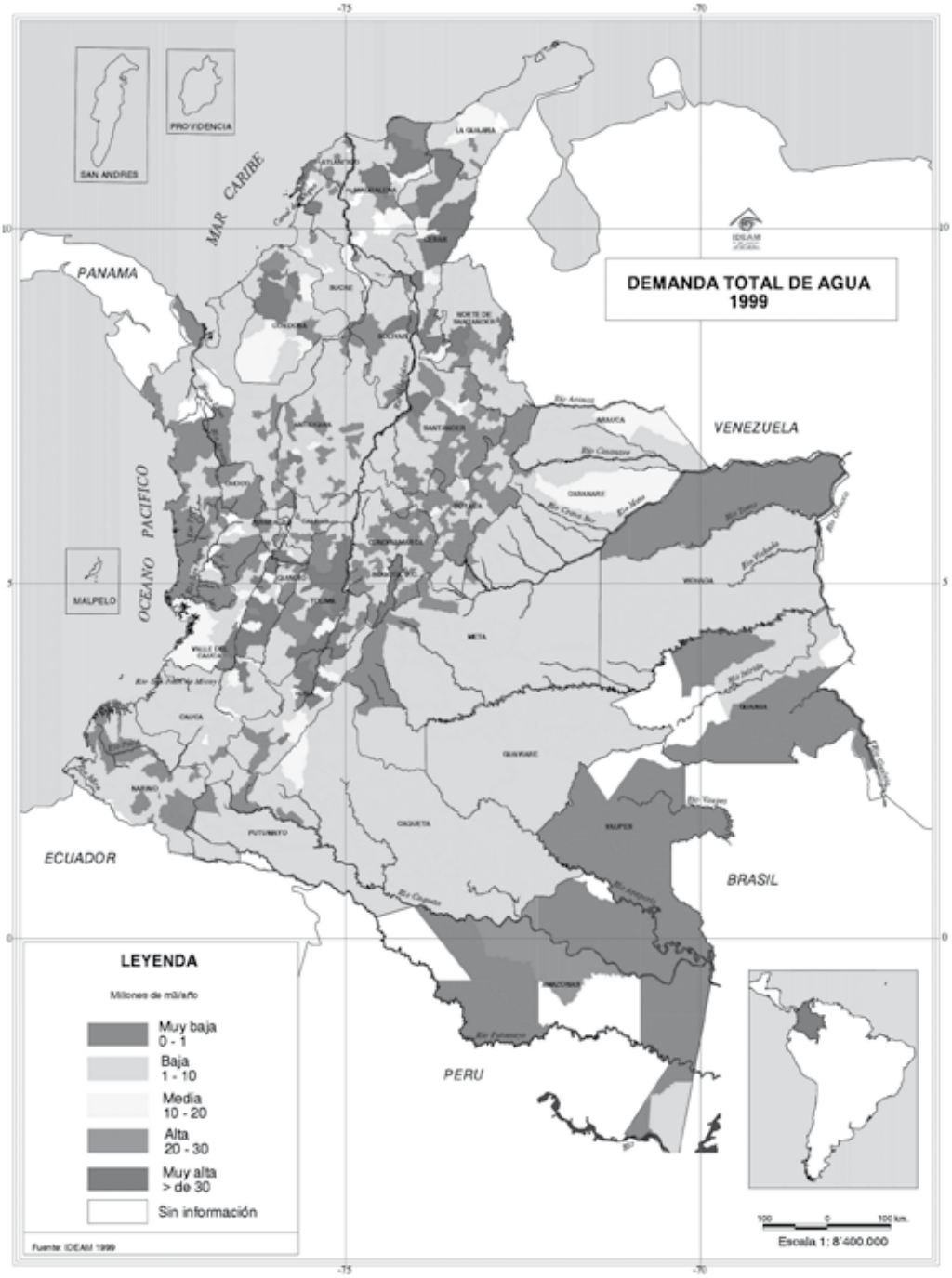


Fuente: IDEAM, Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, 2004.

De acuerdo con los cálculos realizados por el IDEAM y como se representa en el mapa de demanda total de agua por municipio (Figura 3.8), las ciudades con mayor demanda de agua doméstica son Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Cartagena. Con respecto a la demanda para uso agrícola (mayor usuario del recurso hídrico), que además de la precipitación requiere 4,05 Km3 para el riego de los cultivos (IDEAM 2004), ésta se concentra principalmente en los departamentos de Tolima, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Nariño, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca. La mayor demanda requerida por la industria se concentra en los centros industriales como Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cali.

La Isla de San Andrés, las alta y media Guajira y el Departamento de Sucre y Tolima utilizan básicamente el agua subterránea para abastecimiento doméstico; el Valle del Cauca, la Sabana de Bogotá, el Urabá antiqueño, la zona bananera de Santa Marta y, Huila, lo utilizan para uso agrícola o industrial. La mayor cantidad de captaciones en el país se realiza de acuíferos someros, relacionados con valles de los ríos principales y son usados para abastecimiento doméstico, como en el caso de los Llanos Orientales, Cesar y muchas poblaciones de la Costa Atlántica y a lo largo del valle del río Magdalena, donde se convierte en unas de las principales fuentes abastecedoras en las zonas rurales por su fácil captación.

Figura 3.8 Demanda total de agua por municipio



Fuente: IDEAM, Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, 2000.

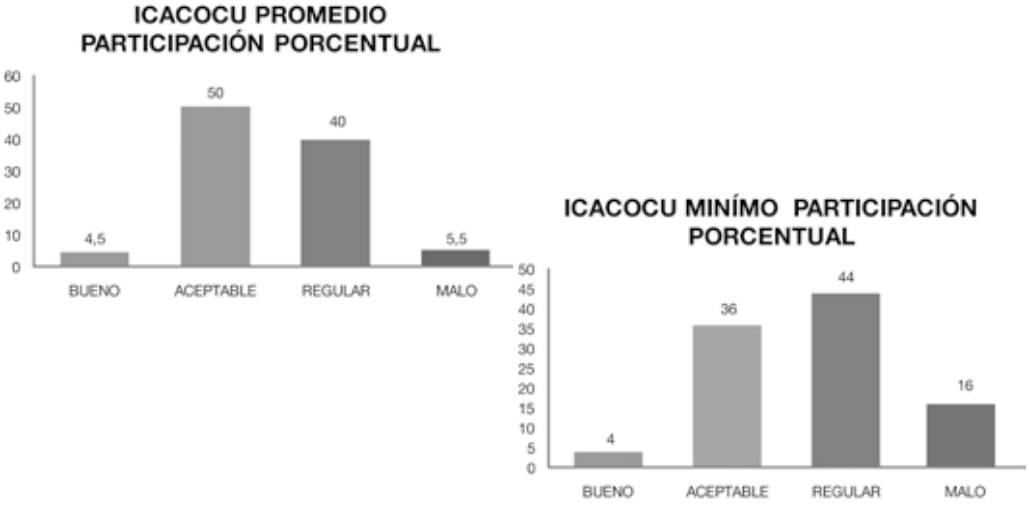
4. Calidad del recurso hídrico superficial

Entre los años 2005 a 2008 se realizó un seguimiento a la calidad del recurso hídrico superficial[8] por medio de 1880 muestreos con datos completos para permitir el cálculo del índice de calidad del agua para corrientes superficiales (ICACOSU) mediante variables básicas que dan cuenta de diferentes orígenes de contaminación como son: porcentaje de saturación de oxígeno disuelto (OD), sólidos totales en suspensión, demanda química de oxígeno, conductividad eléctrica y pH, en 140 corrientes, 90 de las cuales pertenecen a la red básica del IDEAM (Ver Figura 3.10)

El monitoreo de 434 estaciones ubicadas en 48 afluentes principales de la cuenca del río Magdalena, 28 de los cuales tributan a la cuenca alta, 17 a la cuenca media, 3 a la cuenca baja, y 26 afluentes directos del río Cauca, se realizó principalmente durante la vigencia de un convenio interadministrativo con CORMAGDALENA para obtener la línea base de calidades el año 2007.

De las estaciones mencionadas 249 cuentan con un único monitoreo en el marco del convenio; de las 185 estaciones restantes, 150 se han visitado con una frecuencia media de 10 veces en los cuatro años y 35 de ellas con una frecuencia promedio menor de 4 veces. En la Figura 3.9 se representa la participación porcentual de las 434 estaciones en el índice ICACOSU por descriptor de calidad en condiciones promedio y peor escenario (Índice de calidad del agua (ICA) mínimo) multianual, respectivamente.

Figura 3.9. Participación porcentual de las 434 estaciones en el índice ICACOSU



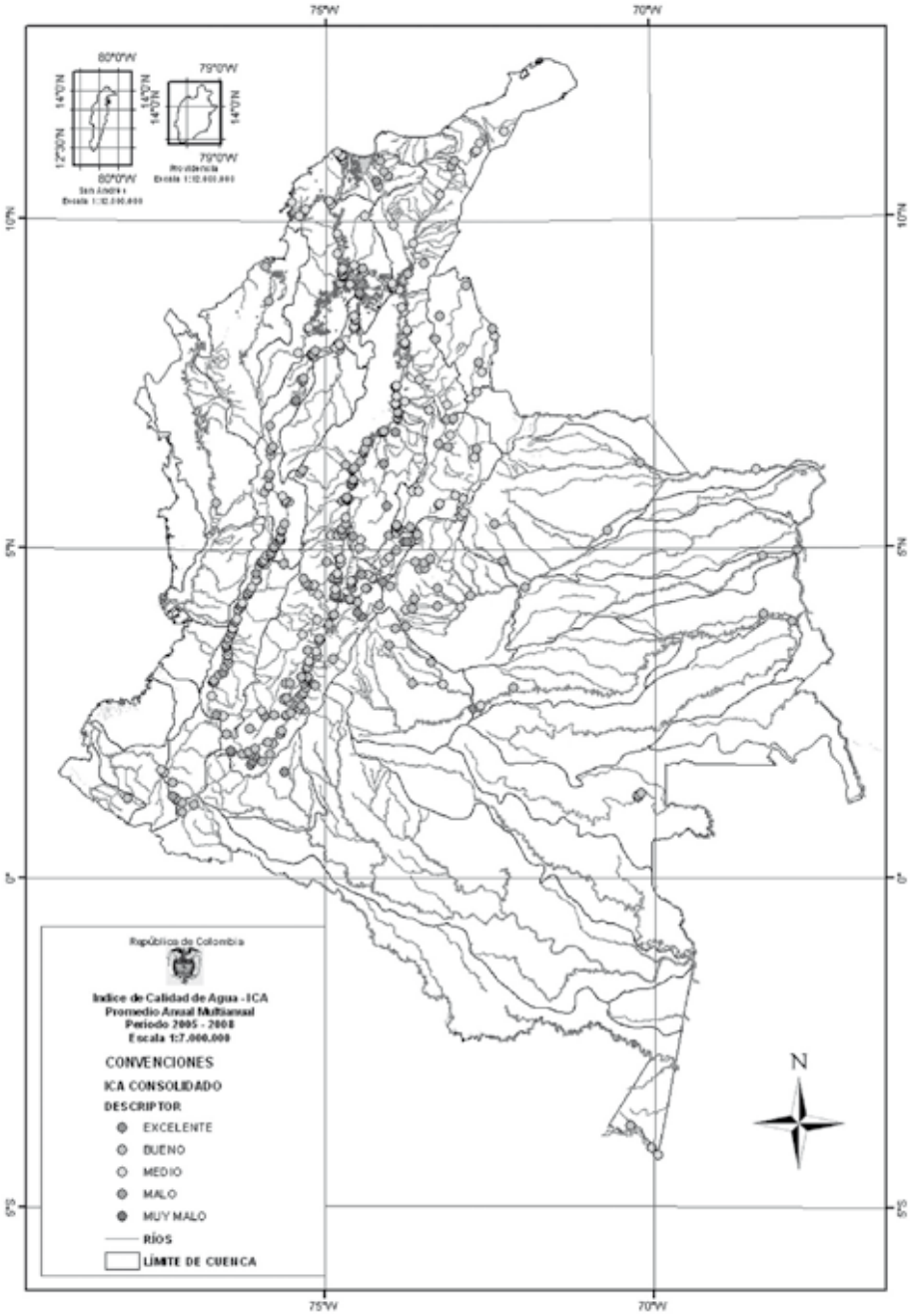
Fuente. IDEAM, Subdirección de Hidrología, 2009.

Los resultados del índice de calidad del agua indican que en la cuenca alta del río Magdalena los sitios que muestran mayor afectación son los tramos del río Bogotá en el Distrito Capital, en los municipios de Apulo, Tocaima y Girardot, así como los afluentes entre Girardot y Nariño por la presencia del relleno sanitario y, el río Páez por su ubicación en una zona muy vulnerable a los movimientos de remoción en masa. En el peor escenario el ICA presenta mala calidad del agua también en el río Yaguará a su paso por el municipio del mismo nombre como consecuencia de procesos erosivos, y el río Combeima cuando circunda la ciudad de Ibagué. Es importante anotar que el índice no necesariamente refleja la contaminación relacionada con los vertimientos difusos agrícolas por cuanto no incluye parámetros como el nitrógeno y el fósforo.

[8]El índice de calidad de agua (ICA) reduce grandes volúmenes de datos de campo a un simple valor numérico de cero (0) a uno (1) y se clasifica según la calidad del agua en orden ascendente en una de las cinco categorías siguientes: muy malo, malo, regular, aceptable y bueno.

En el medio Magdalena la calidad promedio es mala a su paso por Barrancabermeja, Puerto Triunfo y Puerto Salgar donde las actividades socioeconómicas aportan niveles significativos de demanda química de oxígeno (DQO), sólidos en suspensión y algunas veces de conductividad eléctrica, además los ríos tributarios Carare (en Cimitarra), Opón (en Simacota) Minero (en Borbur) y Negro (en Guaduas y Puerto Boyacá). En el peor escenario también se muestra afectación significativa en los ríos Villeta y Gualí a su paso por los municipios de Villeta y Honda, respectivamente; esto obedece a la influencia de actividades mineras, explotación maderera, deforestación y arrastre de sedimentos por la escorrentía.

Figura 3.10. ICA, promedio multianual 2005-2008



Fuente: IDEAM (2008)

En el bajo Magdalena, desde la población de El Banco pasando por la zona de sedimentación en la depresión Momposina hasta la desembocadura en el mar Caribe, el aporte de sólidos suspendidos provenientes de la cuenca media es el factor que más influye en la mala calidad del índice, seguido por aportes de DQO, influenciando por la misma razón el estado de los brazos de Loba y Mompox y el Canal del Dique, así como antes de recibir la desembocadura del río Cauca con su propio arrastre de sólidos.

En la cuenca del río Cauca los municipios más afectados por la mala calidad del agua superficial son los que están en los tramos cercanos a Popayán, por el impacto del relleno sanitario de la ciudad, a Cali por los vertimientos industriales y domésticos de Cali y Juanchito, a Candelaria, Obando, La Virginia (Risaralda) y Antioquia (Antioquia) que reciben aportes de sólidos y de materia orgánica de la zona agroindustrial. Adicionalmente, una afectación alta proviene de afluentes tan presionados como los ríos Paila, Risaralda y Tuluá. El río Chinchiná y el río Arma tienden a deteriorarse significativamente a su correspondiente paso por los municipios caldenses de Palestina y Aguadas.

El río Sogamoso recibe al Chicamocha que atraviesa una zona muy erosionada y su calidad oscila entre regular y mala cuando atraviesa por los municipios de Tuta, Nobsa, Covarachía, Jordán y Puerto Wilches. La cuenca del río Patía se ve afectada por presencia de materia orgánica en el río Pasto y por vertimientos directos de aguas residuales domésticas de los municipios Policarpa y Cumbitara (Nariño).

En el oriente los aportes de la ciudad de Villavicencio se reflejan más en la época de niveles bajos por su huella negativa sobre las corrientes Guayuriba y Guatiquía; más adelante el río Meta muestra afectación en su trayectoria por los vertimientos y actividades ganaderas en los municipios de Puerto López y Puerto Carreño.

En el nororiente del país en la cuenca del Catatumbo las condiciones de calidad se deben a tributarios como el río Pamplonita cuya afectación se origina por los vertimientos domésticos de Cúcuta y Chinácota y el río Zulia a su paso por el municipio de San Cayetano.

Las estaciones de La Guajira ubicadas sobre los ríos Ranchería y Carraipía, así como el río Cesar aguas abajo de Valledupar, son altamente deficitarias en sus rendimientos hídricos, presentando en época seca desaparición de sus cursos de agua (intermitentes), con caudales cuando son medibles, que varían desde menores a 5 m3/s en la estación de mayor elevación, pasando por 25 a 50 y hasta 100 m3/s en las estaciones aguas abajo; estos bajos caudales las hacen muy vulnerables a la presión de las actividades socioeconómicas circundantes.

Además del índice de calidad, el análisis del porcentaje de saturación de oxígeno, que representa al oxígeno disuelto remanente en el agua como parte del equilibrio entre aireación y consumo de oxígeno en la degradación aerobia de la materia biodegradable, evidencia que la mayoría de corrientes monitoreadas registran valores de excelente (valores mayores de 70 %) excepto las cuencas de los ríos Bogotá y alto Cauca con valores menores de 30 % de saturación.

En relación con las concentraciones de contaminantes identificados en las fuentes superficiales urbanas, específicamente en el río Bogotá, la cuenca media presenta a la entrada de Bogotá concentraciones de demanda bioquímica de oxígeno (DBO) de 11 mg/L, DQO de 41 mg/L y sólidos suspendidos totales (SST) de 24 mg/L; a la salida de Bogotá, las concentraciones son de 97 mg/L de DBO, DQO de 291 mg/L y SST de 124 mg/L[9]. En cuanto a las cargas contaminantes en toneladas-día, a la entrada de Bogotá se encontraron cargas de 12,62 Tm/día de DBO, 52,07 Tm/día de DQO y 31,35 Tm/día de SST y a la salida de Bogotá de 232,31 Tm/día de DBO, 710 Tm/día de DQO y 389,86 Tm/día de SST[10].

[9]Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá. Calidad del Sistema Hídrico de Bogotá, Bogotá, 2008.

En relación con la presencia de metales pesados, en la cuenca media del río Bogotá, a la salida de Bogotá, se midió una carga de cerca de 900 kilogramos-día, siendo los principales metales cromo (430 kg) y zinc (410 kg), mientras que otros metales que fueron medidos y determinados en los principales tributarios no fueron encontrados a la salida de Bogotá, lo que indica procesos de sedimentación de níquel y cobre[10].

En materia de sedimentos, es de destacar que el sistema hídrico colombiano transporta anualmente 300 millones de toneladas de sedimentos en suspensión, a las cuales el río Magdalena contribuye con 138 millones, el río Meta con 44 millones, el río Guaviare con 28 millones y el río Patía con 19 millones. (IDEAM -SIAC, 2001).

La relación del cociente entre el nitrógeno total (NKT) y el fósforo total, da una idea del desbalance de nutrientes causado por malas prácticas agrícolas que aportan exceso de fertilizantes con base en nitrógeno y fósforo a suelos degradados, los cuales por escorrentía pasan a las corrientes. A continuación se relacionan las cuencas y corrientes más afectadas y los municipios ribereños que en alguna medida se abastecen de dichas fuentes (Tabla 3.5).

Tabla 3.5. Cuencas y Corrientes más afectadas por desbalance de Nutrientes

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CORRIENTE	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CORRIENTE
CUENCA DEL RÍO MAGDALENA					
Huila	Pitalito Garzón Paicol – Tesalia Campoalegre Neiva	Río Guarapas Río Suaza Río Páez Río Neiva Río Fortalecillas	Antioquia	Puerto Triunfo Puerto Nare Puerto Berrío Yondó	Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena
Tolima	Natagaima Purificación Guamo Prado Saldaña Piedras Ambalema Venadillo Alvarado Honda	Río Cabrera Río Magdalena Río Magdalena Río Prado Río Saldaña Río Magdalena Río Recio Río Opia Río Totaré Río Gualí	Santander	Cimitarra Puerto Parra Barrancaber-meja Puerto Wil-ches	Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena
Cundinamarca	Ricaurte Girardot Nariño Puerto Salgar	Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena	Bolívar	Regidor El Peñón Magangué Pinillos San Pablo Córdoba Achí Pinillos Calamar	Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena Río Cimitarra Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena Río Magdalena
			Magdalena	Plato	Río Magdalena
Boyacá	Puerto Boyacá	Río Magdalena Río Magdalena	Cesar	Aguachica Gamarra	Río Magdalena Río Magdalena
			Atlántico	Suan Barranquilla	Río Magdalena Río Magdalena

[10] *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. Calidad del Recurso Hídrico de Bogotá D.C., Bogotá, 2004.*

CUENCA DEL RÍO CAUCA					
Cauca	Popayán Santander de Quilichao Puerto Tejada	Río Quinamayo Río Palo	Caldas	La Dorada Palestina	Río La Miel Río Chinchiná
Valle del Cauca	Cali Candelaria Yumbo Vijes El Cerrito Guacarí Guadalajara Yotoco Río Frío Tuluá Bugalagrande Bolívar La Victoria Obando	Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Amaime Río Cerrito Río Guabas Río Guadalajara Río Mediacanoa Río Cauca Río Tuluá Río Bugala-grande Río Cauca Río Cauca Río Cauca	Antioquia	La Pintada Venecia Amagá Santafé de Antioquia Sabanalarga Toledo Briceño Valdivia Tarazá Caucasia Nechí	Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca
			Bolívar	Pinillos Achí	Río Cauca Río Cauca

Fuente. IDEAM, Subdirección de Hidrología, 2009.

Entre las sustancias de interés sanitario, el mercurio es protagonista por su elevada toxicidad y riesgo de bioacumularse y magnificarse en la cadena trófica; la fracción adherida al sedimento fino es la más biodisponible. En la Tabla 3.6 se muestran los sitios de mayor riesgo en el país por el uso de mercurio en especial en el beneficio del oro y por actividad industrial.

Tabla 3.6. Sitios de mayor riesgo por presencia de mercurio, plomo y zinc

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	CORRIENTE	PLOMO COINCIDE	ZINC COINCIDE
CUENCA CAUCA				
Cauca	Popayán Morales Suárez Santander de Quilichao	Río Cauca Río Cauca Río Cauca Río Cauca		
Valle del Cauca	Cali Candelaria El Cerrito Guacarí	Río Cali Río Cauca Río El Cerrito Río Cauca	X	X
Risaralda	Marsella	Río Otún		
Caldas	Palestina Neira Supía Marmato Aguadas	Río Chinchiná Río Tapias Río Supía Quebrada Marmato Río Cauca	 X X X	 X
Antioquia	La Pintada Venecia Amagá Santafé de Antioquia Sabanalarga Toledo Briceño	Río Cauca Río San Juan Río Amagá Río Tonusco Río Cauca Río Cauca Río Cauca	X X X X	X
Antioquia	Valdivia Tarazá Caucasia Nechí	Río Tarazá Río Cauca Río Cauca Río Nechí	X	

Fuente. IDEAM, Subdirección de Hidrología, 2009.

De otro lado, se encontraron concentraciones elevadas de cromo en el Valle del Cauca en los ríos El Cerrito y Bugalagrande en los municipios del mismo nombre, respectivamente. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la cuenca del río Cauca tiene características geológicas de materiales nativos con concentraciones relativamente altas de los diferentes metales.

En cuanto al zinc en sedimentos, las corrientes más afectadas son el río Risaralda en el municipio de La Virginia y el río Negro en Puerto Salgar, Cundinamarca.

Las poblaciones relacionadas en la Tabla 3.7 son las más afectadas por contaminación de origen fecal, que superan los 2000 microorganismos/100 mL (NMP).

Tabla 3.7. Poblaciones más afectadas por contaminación de origen fecal

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
CUENCA MAGDALENA			
Huila	Pitalito Agrado Tesalia Neiva	Cundinamarca	Girardot Nariño
		Caldas	La Dorada
		Cesar	Gamarra
Tolima	Natagaima Saldaña Venadillo Alvarado Ambalema	Bolívar	Regidor
		Atlántico	Barranquilla
CUENCA CAUCA			
Cauca	Popayán Morales Santander de Quilichao Puerto Tejada	Valle de Cauca	Cali Candelaria Yumbo Palmira Vijes El Cerrito Guacarí Yotoco Guadalajara de Buga Riofrío Tuluá Bugalagrande Bolívar Zarzal Obando Cartago
Risaralda	La Virginia Marsella		
Caldas	Palestina Supía Marmato		
Antioquia	Santafé de Antioquia Toledo Briceño Valdivia		

Fuente. IDEAM, Subdirección de Hidrología, 2009.

En términos generales, se evidencia que existe una afectación de la calidad del recurso hídrico con el consecuente efecto sobre la disponibilidad para diferentes usos, con mayor intensidad en determinadas zonas y cuerpos de agua. Por lo cual, se hace necesario disponer de información con mayor cobertura, continuidad y resolución para hacer un diagnóstico más focalizado en el tiempo y en el espacio. Para lograr tal propósito es necesario fortalecer las redes de monitoreo de la calidad del recurso hídrico e integrar la información generada por otras entidades, tales como: autoridades ambientales

regionales, entidades sanitarias, empresas de acueducto que tienen implementadas redes de monitoreo de la calidad a escala regional y local, cuya información no está incluida en el presente diagnóstico.

En materia de calidad de las aguas marinas y estuarinas, cada vez se ha hecho más claro que las actividades realizadas en tierra son las principales fuentes de contaminación en los mares y costas. Así, gran parte de los contaminantes que llegan a las costas son generados a gran distancia de éstas, en las partes altas de las cuencas, siendo el aire y los ríos los que las reciben y las transportan al mar. De esta forma, el mar resulta siendo la fuente final receptora de los vertimientos de ríos y ciudades, donde convergen la presión poblacional, el turismo, la industria y el comercio, entrando al mar residuos orgánicos tóxicos, metales pesados, sedimentos, microorganismos y nutrientes, entre otros.

En el país las ciudades más densamente pobladas se encuentran en áreas montañosas del interior aledañas a ríos afluentes del Magdalena y el Cauca, principales arterias fluviales del país. En el Caribe desemboca el río Magdalena, que recoge desechos y sedimentos de las principales ciudades y centros de producción económica de la zona andina, donde se concentran la mayor parte de las actividades productivas. Por esta razón la carga de contaminantes que entra al Caribe es mayor que en el Pacífico (Garay et ál., 2004)[11].

De otro lado, según INVEMAR (2009), el índice de calidad del agua que refiere a la función de preservación de flora y fauna (ICAMPFF), entendido éste como el conjunto de características físicas, químicas y microbiológicas de las áreas donde se protege el hábitat de una especie o una comunidad de flora o fauna, así como las formaciones naturales de interés científico y paisajístico, ha mostrado un descenso desde el 2001 hacia el 2008, con un claro patrón estacional donde predominan los valores bajos en época lluviosa, especialmente en aguas estuarinas influidas por una alta variación de los datos en esa temporada (Figura 3.11).

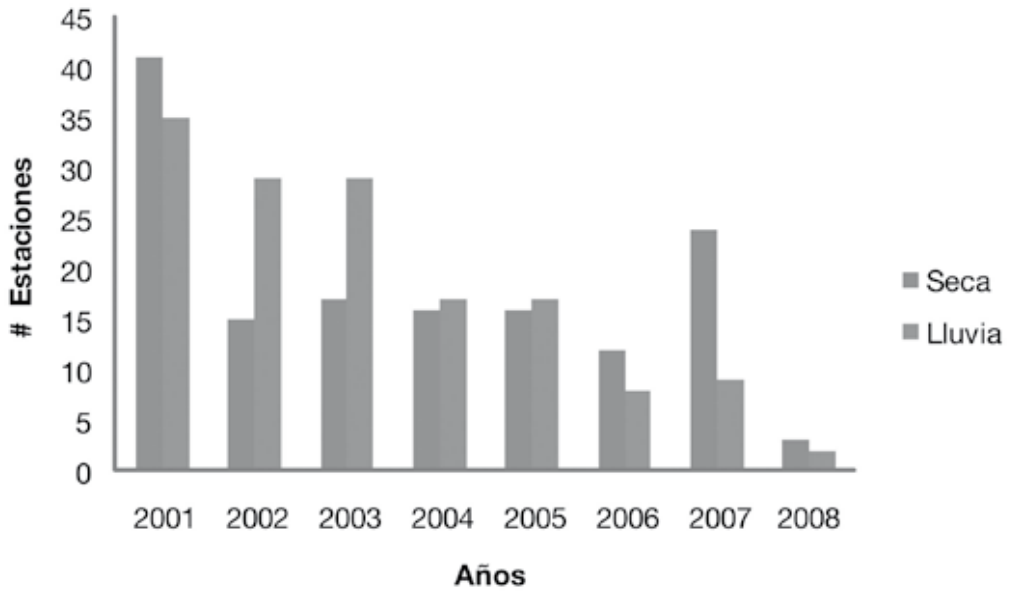
Durante el 2001, el ICAMPFF mostró que el 26,7% de las 285 estaciones monitoreadas (51 estaciones), estuvieron dentro de la calificación mala o inadecuada, indicando riesgo de contaminación del agua, principalmente la del tipo estuarina. Estas estaciones se ubicaron en los departamentos del Magdalena, La Guajira y Nariño. En el 2002, durante la época lluviosa el 21% de los índices (ICAMPFF) calculados en las 210 estaciones de monitoreo estuvieron por debajo de la calificación de buena calidad, con la mayor representación en aguas estuarinas de Magdalena, San Andrés, Nariño y Sucre. En el 2003 la calidad del agua fluctuó entre regular y excelente, el 13% de las 355 estaciones mostraron las condiciones de calidad más bajas, principalmente en los departamentos de Magdalena, Sucre y Antioquia, durante el período de lluvias, en aguas de mezcla. Entre los años 2004 y 2007, alrededor del 10% de los sitios monitoreados mostraron índices con características de regular a excelente; dichos sitios monitoreados se ubicaron en Magdalena, Antioquia y Nariño durante la época seca.

En el 2008, solamente en el 2% de los índices en las estaciones monitoreadas (aclarando que no se tiene el total de los datos para la época lluviosa), estuvieron por debajo de buenas condiciones, principalmente en Magdalena y Sucre. L o anterior puede traducirse en recuperación de las condiciones ambientales del recurso hídrico que favorecen la preservación de la flora y la fauna.

A pesar de que la tendencia general del ICAMPFF muestra recuperación ambiental, existen sitios que durante los 8 años de monitoreo de la Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina – REDCAM, han permanecido con condiciones inadecuadas (Figura 3.12).

[11] Garay, J. et ál. 2004. Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar –PNICM. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" –INVEMAR. Santa Marta. 110p.

Figura 3.11 Comportamiento histórico de las estaciones de muestreo en las que el índice de calidad de aguas marino-costeras para preservación de flora y fauna (ICAMPFF), ha mostrado bajas condiciones de calidad entre 2001 y 2008, en épocas seca y lluviosa.

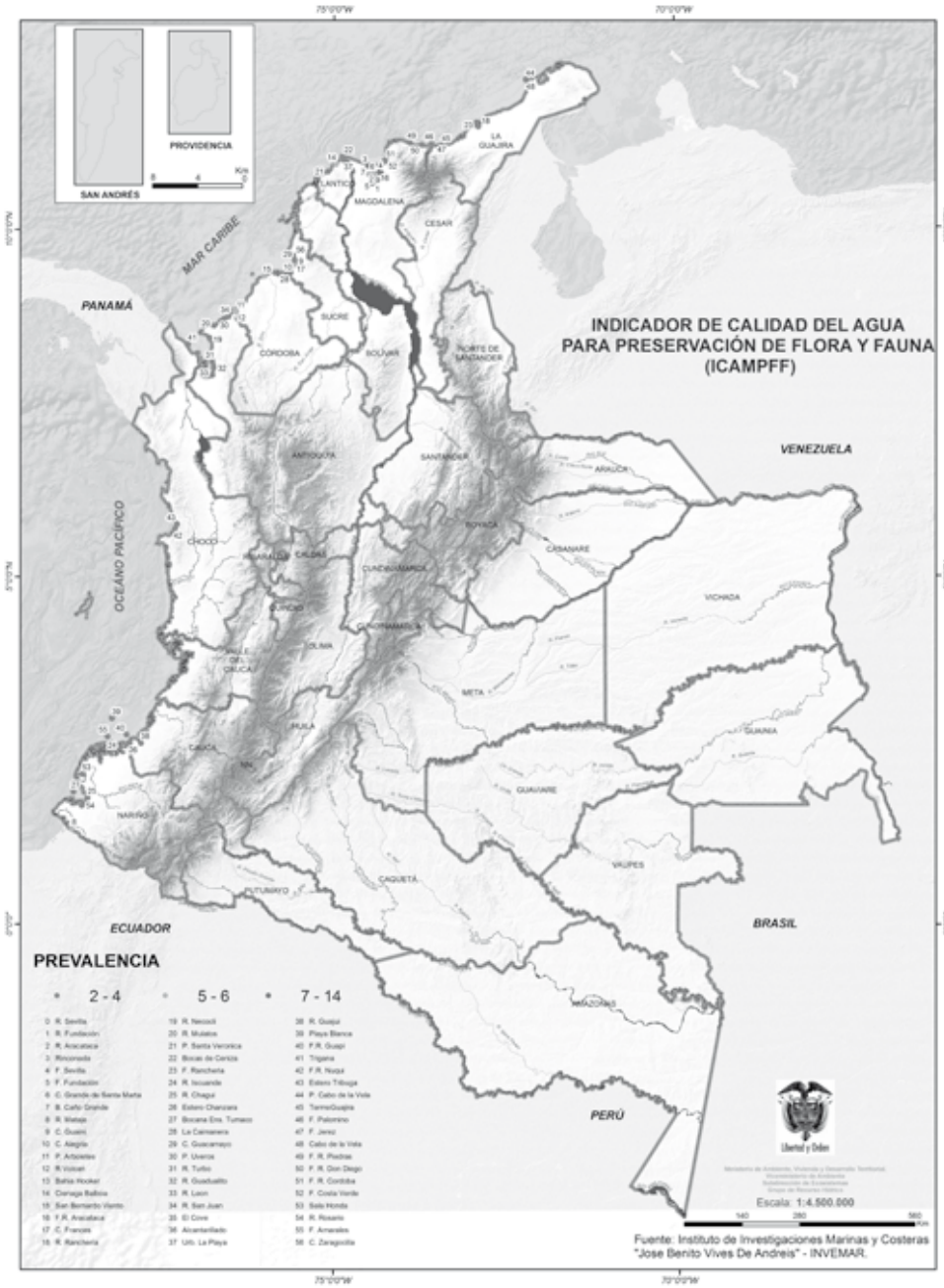


Fuente: INVEMAR, 2009.

En el análisis regional, se evidenció que las variables que mayor influencia tienen para disminuir el estado de la calidad mostrada por los índices, son producto de la escasa disponibilidad de oxígeno disuelto y los elevados niveles de sólidos suspendidos totales, coliformes, hidrocarburos y ortofosfatos, que son las variables que afectan la mayor parte de los departamentos. En la región Caribe, en el departamento del Magdalena este comportamiento es observado principalmente en las estaciones de muestreo cercanas a la Ciénaga Grande de Santa Marta, seguido de los ríos Don Diego, Piedras, Manzanares y frente a Costa Verde. En Atlántico, el mayor número de casos se encontró en las ciénagas de Balboa y Mallorquín, playa Santa Verónica y Bocas de Ceniza. Alrededor del Golfo de Morrosquillo, en Córdoba, la estación en la que más prevalecen estas condiciones es San Bernardo del Viento. En Sucre, la ciénaga La Caimanera y los caños Guainí, Alegría, Francés, Guacamayo y Zaragocilla. En La Guajira, el Cabo de la Vela, los ríos Ranchería, Jerez, Palomino y la termoeléctrica Termoguajira. En el Golfo de Urabá, adicionalmente se observó la influencia de los metales pesados (Cd y Pb), los cuales contribuyen en la disminución de la calidad de las aguas en las desembocaduras de los ríos Volcán, Necoclí, Mulatos, León y, Turbo, y en las playas Arboletes (Antioquia) y Triganá (Chocó Caribe). En San Andrés los sitios cercanos a la salida del alcantarillado, las bahías Hooker y El Cove se han visto afectados además, por las concentraciones de plaguicidas organoclorados.

En la costa Pacífica las estaciones ubicadas en el estero Tribugá, frente a Nuquí (Chocó), la zona litoral de los ríos Guapi y Guajüi, playa Blanca-Gorgona (Cauca), el estero Chanzará, la ensenada Tumaco y los ríos Mataje, Iscuandé y Chagüi (Nariño) no mostraron buenas condiciones ambientales y disminuyeron su calidad en función del pH, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, coliformes, hidrocarburos del petróleo y cadmio.

Figura 3.12 Sitios de muestreo de la REDCAM, en los cuales durante el periodo 2001-2008 han prevalecido las condiciones de baja calidad del agua para preservación de flora y fauna.

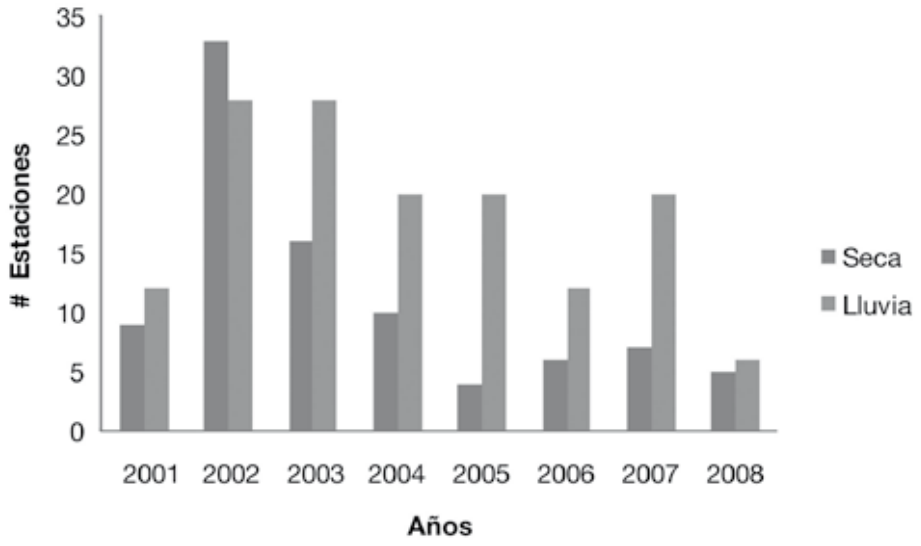


Fuente: INVEMAR, 2009.

Por otra parte, según el INVEMAR (2009) el indicador de calidad del agua que refiere al uso para recreación y actividades pesqueras (ICAMRAP) y el componente microbiológico para los principales balnearios del país, históricamente han mostrado variaciones temporales entre la época seca y lluviosa de los años 2001-2008 (Figura 3.13). De manera general los estados de calidad regular y malo son más recurrentes en la época lluviosa, generados por el arrastre de materiales a través de las escorrentías y resuspensión de los sedimentos en la columna de agua (Noble et ál., 2003; Brownell et ál., 2007; En: INVEMAR 2009).

Las estaciones de monitoreo en las cuales el ICAMRAP muestra categorías regular y mala, han mostrado una tendencia a la disminución. En el año 2001, el 18,9 % de las 111 estaciones mostraron un nivel de riesgo de medio a alto. Estas estaciones estuvieron localizadas principalmente en los departamentos de Antioquía, San Andrés y Providencia, y Valle del Cauca. Durante los años 2002 y 2003 se presentaron los máximos porcentajes, con el 38,7% en 168 estaciones y el 29,6% en 152 estaciones, respectivamente. En estos dos años, a excepción de San Andrés y Providencia en el 2002, todos los departamentos costeros evaluados evidenciaron estaciones con al menos un nivel de riesgo de cualificación medio. Posteriormente y hasta el año 2008, el número de casos ha permanecido por debajo del 17%, mostrando una recuperación en las condiciones sanitarias de los cuerpos de agua.

Figura 3.13 Comportamiento histórico de las estaciones de muestreo en las que el índice de calidad de aguas marino-costeras para recreación, actividades náuticas y playas, han mostrado bajas condiciones de calidad entre 2001 y 2008, en época seca y lluviosa.



Fuente: INVEMAR, Informe Anual del Estado de los Recursos Marinos y Costeros 2008.

A nivel regional, en la costa Caribe el departamento de Sucre ha presentado la mayor frecuencia de casos con baja calidad de agua para actividades de contacto primario y secundario (n=40), destacándose la zona de Coveñas Coquerita, que desde el año 2002 ha registrado en todos los monitoreos un estado deficiente o inadecuado. En esta misma categoría, también en Sucre, se han encontrado durante cuatro años las playas de Punta Rincón y Hotel Playa Mar. En orden descendente, las estaciones en las cuales se ha registrado baja calidad de las aguas se encuentran los departamentos de Magdalena y Antioquia. En Magdalena sobresalen por su baja calidad las playas Batallón y Buritaca y en Antioquia las playas de Arboletes y Totumo. En Córdoba, los sitios con riesgo por su calidad del agua son los balnearios de Moñitos y Puerto Escondido. En la Guajira, la playa Riohacha es la que

presenta baja calidad, la cual cuenta con la principal afluencia de bañistas en la zona. San Andrés y Providencia, cuentan con pocos casos históricos de baja calidad.

En la región Pacífica, en el Valle del Cauca, ha prevalecido la mala calidad del agua, principalmente en la áreas de influencia del municipio de Buenaventura y los poblados de la Bocana, Juanchaco y Ladrilleros. En orden descendente, el departamento de Chocó ocupa el segundo lugar, sobresaliendo las estaciones bahía Solano y playa Almejal. En Nariño, la estación de mayor relevancia debido a la repetitividad en la categoría de baja calidad es playa Sala Honda.

De otro lado, de acuerdo con el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales (PMAR) en Colombia, publicado en el año 2004, la materia orgánica generada por las actividades domésticas en 1999 fue de 482.193 ton (1321 ton/día) medida como DBO, de las cuales se trató apenas el 4%, para un vertimiento neto de 462.759 ton. .

La materia orgánica generada por las actividades industriales en el 2008 fue de 639.765 ton (1,752 Tm/día), lo que equivale a 17,5 millones de habitantes, siendo las actividades de fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón, elaboración de productos alimenticios y bebidas y fabricación de sustancias y productos químicos las que mayor carga generaron . Lo anterior permite establecer que las cargas contaminantes generadas por los sectores industriales son un importante factor de deterioro de la calidad del recurso hídrico urbano.

Así mismo, se estima en el PMAR que en el país el caudal de aguas residuales generado por los centros urbanos es de 67m3/s, en donde Bogotá representa más del 15,3%, Antioquia el 13%, Valle del Cauca el 9.87% y los demás departamentos están por debajo del 5%. Esta proporcionalidad condiciona el grado de impacto sobre las corrientes hídricas y marca la tendencia de impacto en las regiones.

En relación con el caudal de aguas residuales de los sectores industriales en el periodo comprendido entre 1979 y 2008 se observa que existe una gran variabilidad en los mismos, identificando momentos de mayor y menor generación que en algunos casos obedecen a variables macroeconómicas (Ver Figura 3.14). Sin embargo, al establecer una tendencia del comportamiento de los vertimientos se observa que se presenta tendencia al aumento.

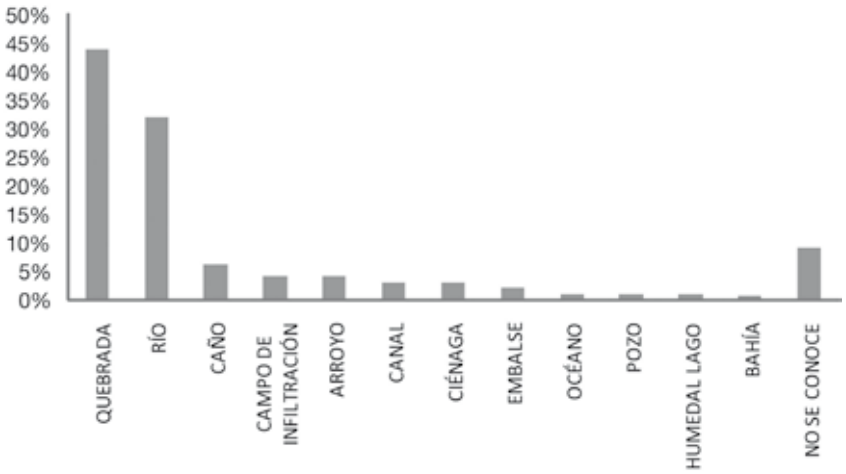
Figura 3.14 Total de vertimientos generados por actividades industriales, comerciales y de servicios por año.

Fuente: MAVDT, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, noviembre de 2009.

[12]Perfil del estado de los recursos naturales y el medio ambiente. IDEAM, 2001.
[13]Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Resultado del análisis de la información reportada por las autoridades ambientales, Bogotá, 2009.
[14]Bases para la formulación de un Plan Nacional de Aguas Residuales. U. de los Andes - MMA, 2002.

La información de los diagnósticos realizados evidencia que en la mayoría de municipios, principalmente de la zona andina, se vierte directamente las aguas residuales a los cuerpos de agua ubicados dentro del perímetro urbano (ver Figura 3.15).

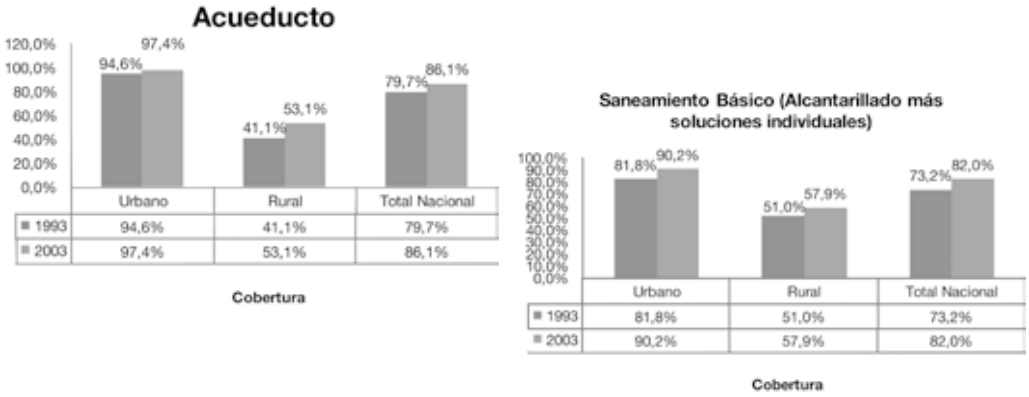
Figura 3.15 Cuerpos de agua receptores de las aguas residuales



Fuente: MAVDT; UNIANDES, Plan Decenal de Aguas Residuales, 2002.

De otro lado, en lo que respecta a la cobertura de los servicios de acueducto y alcantarillado, se destaca que entre los años 1993 y 2003 la cobertura de los servicios de acueducto en Colombia ha aumentado significativamente, al pasar del 79,7% al 86,1% y la de alcantarillado pasó de 73,2% a 82,0%1[15] (ver Figura 3.16).

Figura 3.16 Cobertura de acueducto y alcantarillado en Colombia.



Fuente: MAVDT, Dirección de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental, "Abastecimiento de agua y alcantarillado en comunidades rurales en Colombia", 2006.

Datos más recientes obtenidos por el censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadística -DANE correspondientes al año 2005, muestran que de los 9'742.928 hogares que hay en el país, 8'125.908 (83,4%) cuenta con el servicio de acueducto. Con respecto al alcantarillado, 7'117.781 hogares cuentan con el servicio (73,05%) (Ver Tabla 3.8).

[1] MAVDT, Abastecimiento de agua y alcantarillado en comunidades rurales en Colombia, febrero de 2006.

Tabla 3.8. Cobertura de acueducto y alcantarillado, Censo 2005

DETALLE	VIVIENDAS OCUPADAS	ACUEDUCTO		ALCANTARILLADO	
		SI	NO	SI	NO
Total nacional	9.742.928	8.125.908	1.617.020	7.117.781	2.625.147
Cabecera	7.488.833	7.063.971	424.862	6.717.477	771.356
Resto	2.254.095	1.061.937	1.192.158	400.304	1.853.791

Fuente: DANE, Censo 2005.

Los hogares que no cuentan con sistemas adecuados de abastecimiento o tratamiento de las aguas recurren a los servicios de abastecimiento de agua potable alternativos como son fuentes públicas, pozos individuales, camiones cisternas, conexiones ilegales a la red pública o directamente a los ríos, lagos u otros cuerpos de agua sin tratamiento. La mayoría de estas soluciones representan altos costos para los usuarios y no garantizan la calidad del agua, poniendo en riesgo la salud de la población, especialmente de los niños y adultos mayores.

Los análisis que se presentan a continuación están basados en los inventarios más recientes a los sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR) municipales existentes en el país: (i) el realizado por la Universidad de los Andes como parte del estudio del Plan Decenal de Aguas Residuales, elaborado en el año 2002 para el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial que sirvió de base para la formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales (PMAR), publicado en junio de 2004, y; (ii) el realizado por el MAVDT en el marco del programa SINA, en el año 2006.

Entre los años 2002 y 2006 ha habido un importante avance en el número de municipios que cuentan con sistema de tratamiento de sus aguas residuales al pasar de 218 en el 2002 a 355 en el 2006, no obstante, esta última cifra solo representa el 32,33% de los municipios del país (incluido el Distrito Capital), lo cual se puede calificar como una baja cobertura. Asimismo, los datos muestran que en el año 2006 habían 411 sistemas de tratamiento de aguas residuales construidos y 44 en proceso de construcción, cifra que también deja ver el importante avance frente a los 237 STAR reportados en el Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales del año 2004, es decir un incremento del 192% (incluidos los sistemas en construcción).

Se observa que de los 75,95 m3/s de aguas residuales municipales que se produjeron en el país en el año 2010, se trataron 18,93 m3/s (24,92%). Se destaca la importancia del Distrito Capital que representa el 24,92% del caudal total nacional.

En este contexto es conveniente indicar que si bien hay un número importante de sistemas de tratamiento de aguas residuales implementado o en proceso de ello, la operación y mantenimiento de estos sistemas se convierte en otros de los grandes retos, pues solo el 51% de ellos presenta un funcionamiento bueno o regular (Ver Tabla 3.9). Esta situación se debe en parte al desconocimiento, o a la poca importancia que se le da a la operación y mantenimiento de estos sistemas, pues se cree que el problema se soluciona con la construcción de la infraestructura. Otra de las causas de esta situación, es la falta de sostenibilidad financiera de los sistemas, pues el 77% de los casos no ha elaborado un estudio de impacto tarifario y en el 80% de los casos no se han utilizado las metodologías establecidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico - CRA[16]; esta situación implica que los STAR construidos no tienen garantizada su sostenibilidad.

[16]Bases para la formulación de un Plan Nacional de Aguas Residuales MMA – Universidad de los Andes, 2002.

Tabla 3.9. Estado de los sistemas de tratamiento de aguas residuales

ESTADO	Año 2006	
	No.	(%)
Bueno	108	24%
Regular	122	27%
Deficiente	100	22%
No se conoce el estado	124	27%
Total PTAR Construidas	454	100%

Fuente: MAVDT, Inventario realizado por el MAVDT en el marco del SINA, 2006.

Otros factores que pueden señalarse como impedimentos para el tratamiento de las aguas residuales son la falta de conciencia sanitaria de la población, la escasa participación público-privada en iniciativas para impulsar proyectos sanitarios y deficiencias institucionales.

En relación con los diferentes sistemas de plantas de tratamiento que operan en el país, se observa la tendencia a construir lagunas abiertas aerobias y anaerobias (55%), en razón a que son sistemas fáciles de construir y tienen bajo costo de operación y que además, permiten la eliminación de bacterias y patógenos. En menor grado se construyen sistemas de lodos activados (22%), filtros percoladores (14%) y sistemas de reactor anaerobio de flujo ascendente (UASB, por sus iníciales en inglés) (9%), que remueven materia orgánica y sólidos, pero no tiene efectos sobre bacterias y patógenos.

5. Riesgos asociados al recurso hídrico

El riesgo en la gestión integral del recurso hídrico está relacionado con el manejo y gestión del déficit y del exceso de agua, asociado a la gestión de las cuencas hidrográficas deterioradas, a la pertinencia de los proyectos hidráulicos con el conocimiento de la variabilidad climática e hidrológica del país, al crecimiento no planificado de la demanda sobre una oferta neta limitada, a conflictos por el uso del agua y, a las deficientes e inadecuadas acciones para la gestión del riesgo por eventos socio-naturales que aumentan la vulnerabilidad del recurso.

El déficit de agua genera problemas de disponibilidad, desabastecimiento y racionamiento de agua con sus consecuentes efectos nocivos sobre la calidad de vida de la población y sus actividades económicas. Aunque el mayor uso de agua es para la actividad agropecuaria, los aspectos más críticos de disponibilidad tienen relación con el abastecimiento de agua potable para la población, para los procesos industriales y para la generación de energía eléctrica.

El exceso de agua genera inundaciones, avenidas torrenciales y/o deslizamientos que afectan la oferta hídrica al contaminar con sedimentos las fuentes de agua y pueden destruir los sistemas de abastecimiento y distribución; así mimo, genera, impactos directos a la disponibilidad, continuidad y calidad del agua a suministrar, además de los costos económicos que implican las pérdidas de agua, las obras de recuperación, rehabilitación y reconstrucción de los sistemas.

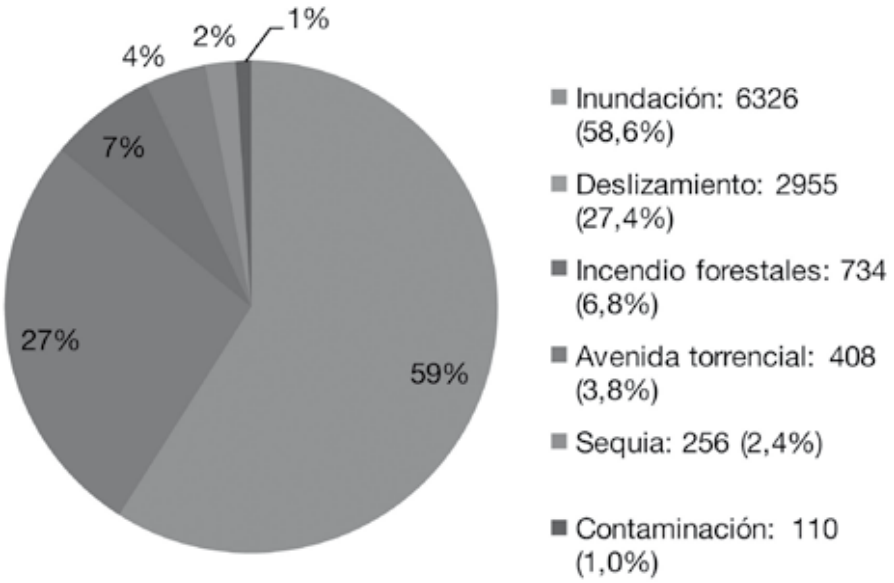
Los riesgos asociados al recurso hídrico corresponden a:

[17]UASB, del inglés Upflow Anaerobic Sludge Blanket, reactor anaerobio de flujo ascendente con manto de lodo.

- Riesgo por desabastecimiento[18] de agua para el consumo humano, actividades productivas y conservación de ecosistemas.
- Riesgo por sequía y desertificación para las actividades agropecuarias.
- Riesgo por contaminación hídrica para la población y los ecosistemas.

De acuerdo con el Sistema de Inventario de Desastres - DESINVENTAR[19], los principales eventos registrados en el periodo de 1987 a 2007 asociados al recurso hídrico corresponden a: inundaciones con el 59%, deslizamientos el 27%, incendios forestales 7% y avenidas torrenciales 4%, mientras que eventos de sequía solo alcanzan el 2% y la contaminación el 1%, Figura 3.17.

Figura 3.17 Registro de desastres relacionados con el agua. 1987 – 2007.



Fuente: DESINVENTAR, 2009.

La vulnerabilidad del recurso está relacionada con la vulnerabilidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener la capacidad hidrológica actual ante posibles alteraciones climáticas y a la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento y distribución frente a la reducción de la oferta y disponibilidad del agua.

Variabilidad climática: De acuerdo con el IDEAM en su Estudio Nacional del Agua (2008), en el país existen regiones con alta variabilidad temporal del recurso hídrico y otras con baja variabilidad temporal. En general, el promedio del coeficiente de variación para el país es de orden medio a bajo. Asimismo, el ENA 2008 menciona que en Colombia se presentan dos tipos de regímenes hidrológicos opuestos que están relacionados con el coeficiente de asimetría (Inundaciones: coeficiente positivo y Sequía: coeficiente negativo), la región interandina, la región Caribe y Orinoquia presentan regímenes hidrológicos de inundación, mientras que la región sur del Pacifico y Amazonia presentan regímenes hidrológicos de sequía.

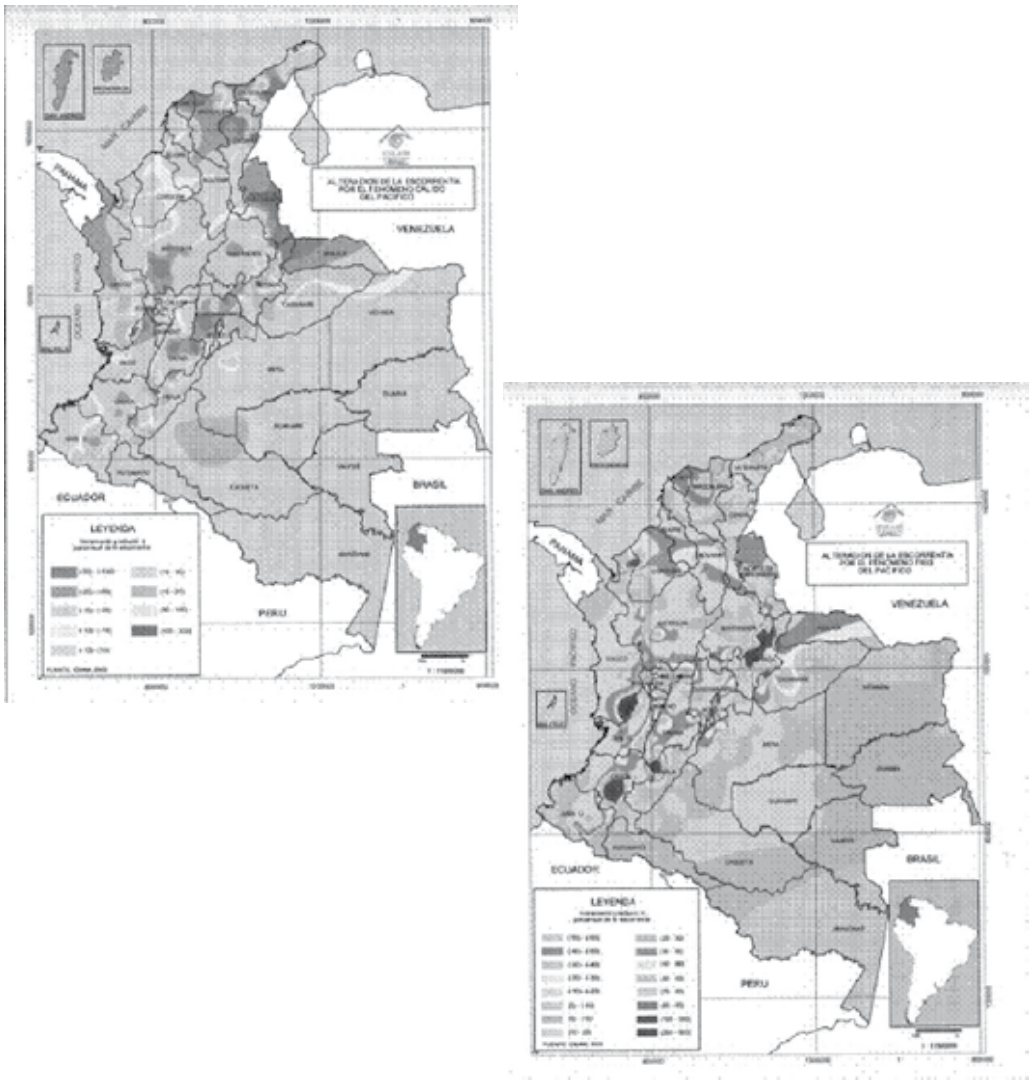
El Niño y La Niña, son los fenómenos de la mayor variabilidad climática interanual en la zona tropical y tienen influencia directa en el país en la generación de eventos extremos de temperatura y precipitación, y a ellos están asociados los episodios más conocidos de desabastecimiento de agua para el sector energético del país y las frecuentes inundaciones del Magdalena. (Figura 3.18).

[18]En la clasificación de desastres el desabastecimiento y la sequía son considerados eventos de tercer orden, porque para que se presenten, requieren del desencadenamiento o combinación de eventos previos como las avenidas torrenciales, deslizamientos, inundaciones y la erosión, que a su vez se originan por condiciones extremas de precipitación y temperatura. Pero también se pueden deber sólo a los eventos extremos de la variación climática y/o hidrológica.

[19]Herramienta conceptual y metodológica para la consolidación de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres. Diseñada y desarrollada por investigadores de la Red Latinoamericana de Estudios Sociales en Prevención de Desastres y bajo la coordinación de la Corporación Observatorio Sismológico del Sur Occidente Colombiano -OSSO.

Cuando se presenta el fenómeno de El Niño hay déficit moderado de precipitación (entre el 20 y el 40% en los volúmenes mensuales) en la región Caribe y la mayor parte de la región Andina, particularmente en Nariño, Valle, norte del Huila, occidente de Antioquia, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander y la región del Catatumbo. Estas deficiencias son de carácter severo (superiores al 40%) en La Guajira, la parte media del litoral Caribe, el norte de Córdoba, el sector central de Sucre, el altiplano Cundiboyacense y el área limítrofe entre los Santanderes, como se menciona en los informes de evaluación del fenómeno de El Niño del IDEAM.

Figura 3.18 Alteración de la escorrentía por los fenómenos cálido y frio del Pacífico.



Fuente: IDEAM, Estudio Nacional del Agua, 2008.

La Niña se refiere a las condiciones frías extremas que recurrentemente se presentan en los sectores central y oriental del Pacífico tropical; en el período en que tiene presencia éste fenómeno, se registran excedentes de precipitación (entre 20 y 40% de los valores normales) en forma muy localizada en áreas del nororiente, centro y sur de la región Andina y el nororiente de la región Caribe. Núcleos muy puntuales de excedentes severos (mayores del 40%) se registran en La Guajira, norte del Magdalena, los Santanderes, Cundinamarca y un sector fronterizo entre Tolima y Valle.

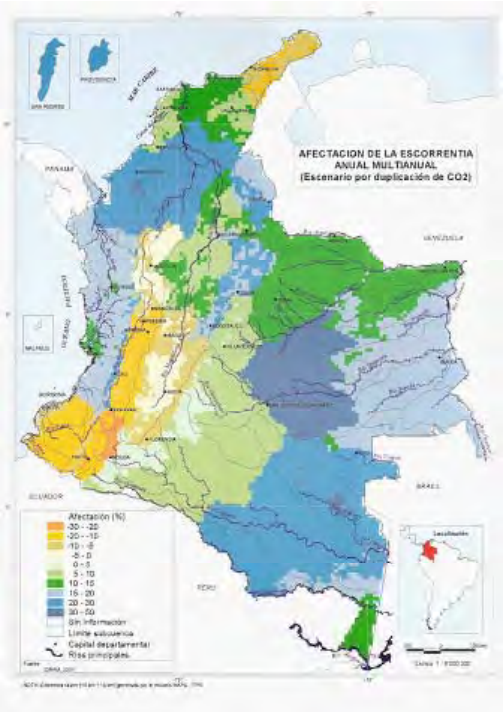
Cambio climático: De acuerdo con la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2001) , los efectos del cambio climático sobre el régimen hidrológico se catalogan en dos:

- Aumentos de la norma de escorrentía, disminución de la variabilidad temporal del recurso y acentuación de su asimetría.
- Descenso de la norma de escorrentía, aumento de la variabilidad temporal del recurso y atenuación de su asimetría.

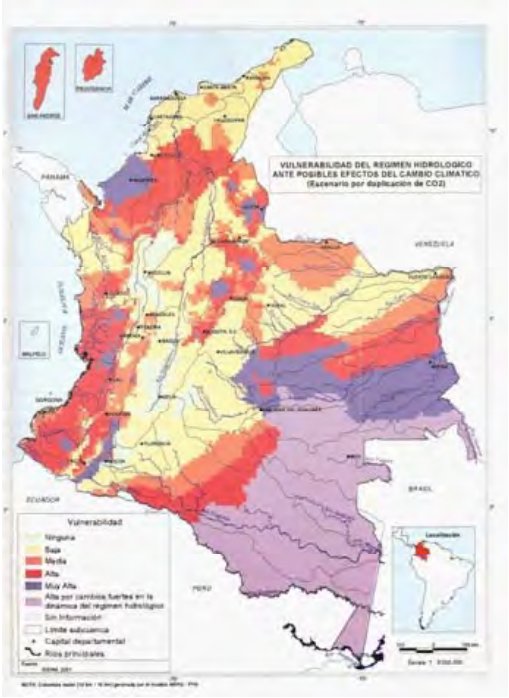
Al comparar el régimen hidrológico actual con el escenario climático futuro, el IDEAM obtuvo los porcentajes de afectación de la escorrentía con relación a la norma, al coeficiente de variación y al coeficiente de asimetría. La conjugación de los tres índices anteriores se utilizó para determinar el índice con el cual se clasifican las zonas del país con mayor o menor vulnerabilidad del régimen hidrológico frente a efectos del cambio climático (Figura 3.19).

Figura 3.19 Mapas de afectación de la escorrentía anual multianual por causa de un eventual cambio climático y de vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático.

Mapa de afectación de la escorrentía anual multianual por causa de un eventual cambio climático



Mapa de vulnerabilidad del régimen hidrológico ante un eventual escenario de cambio climático



Fuente: IDEAM, Subdirección de Hidrología, 2000.

[20] *Ministerio de Medio Ambiente, IDEAM, DNP, Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, diciembre de 2001.*

De acuerdo con los resultados del IDEAM (Subdirección de Hidrología, 2009), la alteración promedio que puede traer el cambio climático es del 12% a favor del aumento de la escorrentía promedio anual multianual, mientras que las variaciones máximas absolutas con relación al régimen hidrológico actual pueden alcanzar hasta el 30% de alteración. La variación temporal de escorrentía tenderá a disminuir en 5% mientras que en valores absolutos se espera que presenten afectaciones del coeficiente de variabilidad hasta del 25%.

Mediante el modelo PRECIS[21] y de acuerdo con las estimaciones de los escenarios A2 y B2[22] del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)[23] para el periodo 2070-2100, en las regiones interandinas y Caribe se presentarán reducciones en la cantidad anual de lluvias. En el piedemonte oriental de la cordillera Oriental y en la región Pacífica habría aumentos. Las estimaciones de los cambios probables en la precipitación anual establecen reducciones mayores al 30% en la región de la alta Guajira, el litoral Caribe central, la montaña Nariñense, el alto Magdalena, la Sabana de Bogotá, el Catatumbo y el alto Patía. En la región del bajo Magdalena se prevé una reducción entre el 30% y el 10%. En la región del medio Cauca y alto Nechí, se presentarán, en la parte media de la región, aumentos desde el 10% y reducciones mayores al 30% (IDEAM, 2009).

Inundaciones y remoción en masa: En el país se ha avanzado en la elaboración de estudios a nivel nacional de susceptibilidad y amenaza por remoción en masa (deslizamientos), inundaciones e incendios forestales, y de avenidas torrenciales o avalanchas en áreas específicas (IDEAM, Subdirección de Hidrología, 2009). Los análisis de vulnerabilidad y riesgos sobre estos temas están limitados principalmente a proyectos particulares.

Los estudios de amenaza por deslizamiento, inundación y avalanchas incluyen el agua como agente detonante principal, que a su vez responde al comportamiento hídrico de la cuenca. Es por eso que el equilibrio y/o deterioro de la cuenca hidrográfica está marcado por el grado de influencia de estos fenómenos que afectan la oferta hídrica.

De acuerdo con el estudio “Zonificación de Susceptibilidad por Fenómenos de Remoción en Masa”, realizado por IDEAM en el 2002, las cuencas de la región Andina son las más afectadas por deslizamientos en una superficie aproximada de 305.000 km2. (Figura 3.20).

En el mapa de zonas morfogenéticas del IDEAM (2002), se muestra que en Colombia se presentan extensas áreas susceptibles de inundación asociadas a las planicies aluviales y los valles interandinos, y las obras construidas para el control de crecientes son parciales y poco integrales. (Figura 3.20).

Las avenidas torrenciales se presentan en drenajes con comportamiento torrencial, ríos interandinos principalmente en el piedemonte de la cordillera Oriental. Su causa está muy relacionada con lluvias abundantes en la parte alta y media de las cuencas, cobertura vegetal deficiente y suelos con baja capacidad de infiltración que permiten la rápida concentración del escurrimiento superficial, produciendo grandes caudales capaces de arrastrar enormes cantidades de materiales a gran velocidad que arrasan todo lo que encuentran a su paso.

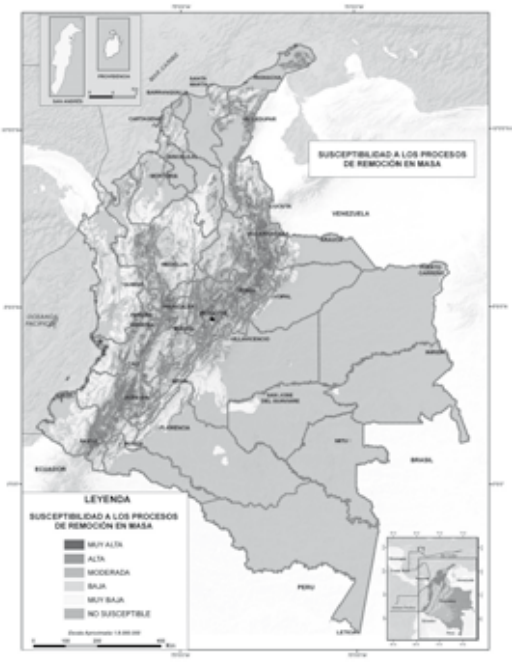
[21] PRECIS: Modelo orientado a la estimación de los impactos que pueda tener el cambio climático.

[22] Los escenarios descritos en el Informe Especial del IPCC sobre escenarios de emisiones (IEEE, 2000) están agrupados en cuatro familias (A1, A2, B1 B2) que exploran vías de desarrollo alternativas incorporando toda una serie de fuerzas originantes demográficas, económicas y tecnológicas, junto con las emisiones de Gases Efecto Invernadero resultantes.

[23] IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). Grupo creado en 1988 por iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA.

Figura 3.20 Mapas de susceptibilidad por remoción en masa y de zonas susceptibles a inundación

Mapa de zonas susceptibles a inundación.



Mapa de zonas susceptibles a inundación.

Fuente: IDEAM, Indicadores de Línea Base, 2002 y Sistema Morfogénico del Territorio Colombiano, 2010.

Riesgos por contaminación: La contaminación por derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres, ha dejado enormes pérdidas ambientales, económicas y sociales. Con el fin de prevenir, mitigar y corregir los daños generados por estas causas se diseñó un "Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas"[24] como herramienta del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres -SNPAD para coordinar estas actividades con los sectores público y privado.

Varias amenazas de contaminación y agotamiento de las aguas subterráneas están presentes en el país, algunas de ellas están asociadas a los núcleos urbanos y a zonas de alta actividad agrícola e industrial. En los acuíferos de Sincelejo, Corozal y Morroa, y en ciertos sectores de la Sabana de Bogotá, los niveles dinámicos han decaído aceleradamente. INGEOMINAS (1998), delimita zonas acuíferas con alta explotación en varios acuíferos del país. Los problemas de contaminación por el inadecuado manejo de residuos líquidos y sólidos tampoco han estado ausentes en muchos núcleos urbanos, como el caso de la Isla de San Andrés.

[21]Decreto 321 de 1999, Plan Nacional de Contingencia contra derrames de Hidrocarburos

También se presenta amenazas por el uso indiscriminado de agroquímicos y de su almacenamiento, como en ciertos sectores del Tolima y la Sabana de Bogotá y en Codazzi (Cesar), donde se presentan extensas zonas de acuíferos contaminadas con compuestos orgánicos tóxicos para la salud humana. Igualmente se presentan cargas contaminantes puntuales derivadas de diferentes actividades industriales como por ejemplo las estaciones de distribución de combustibles. La magnitud de este tipo de contaminación generalmente no se conoce, a pesar de que se realizan estudios específicos por parte de las empresas.

La minería representa un serio problema para la los acuíferos del país. Los principales impactos se generan por: (i) extracción del agua de los acuíferos; (ii) flujos de agua hacia los tajos mineros que producen abatimiento del nivel freático; (iii) contaminación por mezclas con aguas industriales de mala calidad; y (iv), redireccionamiento de flujos y desecación de acuíferos, en minería subterránea.

Riesgos sobre los sistemas de abastecimiento: Con respecto a la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable, en el registro histórico de desastres de DESINVENTAR, se encontró que de los 748 registros sobre eventos que afectaron el sistema de acueducto (desabastecimiento, racionamiento y daños a la infraestructura) en el periodo entre 1987 y 2007, el 78% corresponden a aquellos que afectaron simultáneamente a la población y a la infraestructura del sistema, mientras que solo 29 registros corresponden pérdidas de infraestructura (ver Tabla 3.10).

Tabla 3.10. Registro de eventos con afectación de los sistemas de acueducto, periodo 1987 – 2007.

Tipo de evento	Afectación Acueducto	Afectación a la población y al acueducto	Afectación al acueducto y pérdidas superiores a 10 millones
Inundación	309	245	17
Avenida torrencial	97	68	5
Deslizamiento	205	158	7
Contaminación	24	22	
Sequía	113	95	
	748	588	29

Fuente: DESINVENTAR, 2009.

De acuerdo con información de la Superintendencia de Servicios Públicos, en el periodo de lluvias del 2008 se registraron eventos que afectaron los acueductos de 121 municipios de los departamentos de Bolívar, Risaralda, Cundinamarca, Nariño, Norte de Santander, Córdoba, Cesar, Quindío, Huila, Tolima, Cauca y Caldas, lo que implicó por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial la ejecución de un programa para reconstrucción y rehabilitación de estos acueductos.

Además de estos eventos, hay que reconocer que existe baja capacidad técnica en el ámbito municipal en gestión del riesgo y manejo integral del recurso hídrico, así como, un reducido conocimiento de las amenazas y vulnerabilidades, lo cual no permite analizar la condición de riesgo frente al recurso hídrico.

Con respecto a la vulnerabilidad de los sectores productivos por desabastecimiento de agua, se encuentra lo siguiente: (i) bajo cubrimiento de los proyectos de adecuación de tierras

y distritos de riego que suplen las necesidades de agua para los cultivos. Las zonas secas o con déficit hídrico por más de 3 meses al año, se localizan en gran parte de la región Caribe, en los valles interandinos (Magdalena, Cauca, Patía y Chicamocha) y en algunos sectores de la Orinoquia; (ii) para el caso del sector energético, en Colombia se ha reducido la dependencia de la generación de las hidroeléctricas del 85% al 65% a partir de la experiencia vivida en el país por el racionamiento de los años 1992 y 1993. Dentro del proceso de eficiencia energética el sector ha incluido medidas para conservar el máximo almacenamiento de agua obtenido en periodos lluviosos y sostener niveles mínimos en periodos secos.

Gestión del riesgo: Con respecto a la gestión del riesgo asociada al recurso hídrico, los avances del país han estado relacionados principalmente con acciones encaminadas a darle respuesta a los daños e impactos generados por los eventos hidrometeorológicos, tanto a la población como a la infraestructura, entre los que se encuentran la recuperación, reconstrucción y rehabilitación de acueductos.

Así mismo, las acciones desarrolladas se han orientado a la planificación territorial en prevención y mitigación de riesgos, buscando fortalecer los procesos de ordenamiento territorial y sectorial, de acuerdo con los lineamientos establecidos en la normativa vigente. Esto es, a través del apoyo técnico a los municipios en la elaboración de planes de contingencia y procesos de capacitación a las empresas prestadoras de servicios públicos en la formulación de programas de reducción de riesgos y planes de contingencia ante el desabastecimiento de agua en temporadas de sequía.

De otro lado, en las guías metodológicas para la formulación de los planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas se incorpora la gestión del riesgo, sin embargo, no existe desarrollo suficiente para su adecuada implementación.

Asimismo, el MAVDT a través del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento, está avanzando en la elaboración de dos guías metodológicas. La primera, permite a las CAR identificar, manejar y priorizar las microcuencas críticas para abastecimiento de agua y; la segunda para que los municipios elaboren sus planes de reducción de vulnerabilidad y atención de emergencias originadas por eventos de escasez. De igual manera, se cuenta con las metodologías para la evaluación, zonificación y reducción de riesgos por inundaciones y avenidas torrenciales y para la evaluación, zonificación y reducción de riesgos por fenómenos de remoción en masa.

B. Gestión del Recurso Hídrico

La gestión que se realiza sobre el recurso hídrico se puede dividir en cuatro grandes grupos: planificación, administración, seguimiento y monitoreo, y manejo de conflictos relacionados con el agua.

1. Planeación

La normativa vigente establece a las autoridades ambientales la obligación de elaborar el plan de gestión ambiental regional (PGAR), el plan de acción (anteriormente plan de acción trienal PAT), los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas (POMCA), planes de ordenamiento del recurso hídrico (PORH), el plan de ordenación forestal (POF), así como, planes de manejo (PM) de los ecosistemas más importantes en su jurisdicción (humedales, páramos, manglares, entre otros); además, deben asesorar y concertar los planes de ordenamiento territorial (POT) y los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV); todos estos instrumentos de planeación están relacionados en mayor o menor medida con el recurso hídrico.

Otro importante instrumento de planeación relacionado con el recurso hídrico lo constituye el Reglamento Técnico de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), adoptado mediante la Resolución 1096 de 2000. Asimismo, se dispone de las normas técnicas de calidad de agua potable, establecidas mediante el Decreto 475 de 1998; en éste, se establecen las medidas de contingencia y emergencia que deben realizar las personas que prestan el servicio público de acueducto, frente a los diferentes riesgos. De igual manera, define la obligación para quienes realizan diseños o estudios de incluir en éstos los riesgos potenciales mediante un análisis de vulnerabilidad.

Dado que los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas son normas de superior jerarquía, que parten de un diagnóstico y terminan en la planificación del uso y manejo sostenible de los recursos naturales en la unidad hidrográfica, con el objetivo de garantizar la cantidad y calidad de la oferta ambiental, requisito indispensable para el desarrollo de las actividades antrópicas y de servicios, éstos se han tomado como articuladores de los demás instrumentos de planificación.

En este contexto, a partir de la expedición de los Decretos 1729 y 1604 de 2002, la ordenación de cuencas ha tomado una relevancia notoria dentro de la gestión de las autoridades ambientales, impulsando una mayor conocimiento de la situación ambiental en sus territorios, particularmente del recurso hídrico, y orientando en aspectos ambientales los Planes de Ordenamiento Territorial –POT-.

A la Diciembre de 2009 se han iniciado en el país 256 procesos de ordenación de cuencas hidrográficas, cubriendo un área aproximada de 23.5 millones de hectáreas, equivalente al 20,6% del área del territorio nacional. En estos procesos las autoridades ambientales han invertido cerca de $78.000 millones y para tal fin, en el caso de cuencas compartidas, se han conformado 60 comisiones conjuntas, entre autoridades ambientales, para la ordenación de cuencas, fortaleciendo el trabajo interinstitucional en el SINA.

De estos 256 procesos, se han adoptado 77 planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, siguiendo los lineamientos del Decreto 1729 de 2002, de los cuales dos corresponden a cuencas de segundo orden, 17 de tercer orden, 25 de cuarto orden y 33 a cuencas de orden inferior al cuarto. Los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas adoptados corresponden en su mayoría a cuencas con severos conflictos por el recurso hídrico en zonas densamente pobladas como Bogotá, Medellín, Bucaramanga, Pasto, Tunja, Ibagué, Armenia y Neiva, entre otros. Se estima que la implementación de los POMCA adoptados implicará inversiones por encima de los $ 12.6 billones de pesos.

La ordenación de cuencas se encuentra incluida como meta del Plan Nacional de Desarrollo y con seguimiento en el sistema de gestión y seguimiento a las metas de gobierno (SIGOB), para aquellas cuencas abastecedoras de agua para capitales de departamento o municipios con poblaciones mayores de 50.000 habitantes, con índice de escasez entre medio y alto. Se estableció como meta del cuatrienio 16 planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas formulados y en implementación. A diciembre de 2009 se han expedido 14 POMCA, beneficiando a cerca de 10,5 millones de habitantes. Dichos POMCA plantean inversiones cercanas a los $9 billones a 2019, tal como se muestra en la Tabla 3.11. Sin embargo, su financiación no se encuentra asegurada.

Adicionalmente, dos planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas que cumplen criterios se encuentran en fase de formulación y en proceso de adopción: Complejo de Humedales Río Magdalena (Corporación Autónoma Regional del Atlántico -C.R.A) y río Jamundí (Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca -CVC).

En la actualidad el MAVDT se encuentra en un proceso de revisión de los Decretos 1729 y 1604 de 2002 en los cuales se pretende incluir los Consejos de Cuenca para fortalecer la participación ciudadana en la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. El proyecto de reglamentación se encuentra en discusión.

Tabla 3.11. Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas reportados como meta del PND 2006 – 2010 (SIGOB)

No.	AÑO	CUENCA	AUTORIDAD AMBIENTAL	ACTO ADMINISTRATIVO	POBLACIÓN BENEFICIADA (Estimado)	ÍNDICE DE ESCASEZ	COSTO PLAN (Mills de $)
1	2006	Río Coello	CORTOLIMA	Acuerdo Nº 032 de Noviembre 2006	506.181	Ibagué: Alto	$ 233.000
2	2006	Río Bogotá	CAR	Resolución N° 3194 de Noviembre 2006	7.000.000 Aprox.	Bogotá: Alto	$ 7.400.000
3	2006	Río Piedras	CRC	Resolución Nº 0751 de Noviembre 2006	206.922	Medio	
4	2006	Río Molino-Pubus	CRC	Resolución Nº 0883 de Diciembre 2006	51.731	Medio	$ 37.244
5	2007	Río Chicamocha	CORPOBOYACÁ	Resolución Nº 337 de Abril de 2007	517.089	Tunja: Alto	$ 305.000
6	2007	Río Medellín-Aburrá	AMVA - CORANTIOQUIA - CORNARE	Acuerdo 002 de Noviembre de 2007	160.000 hab. Rurales	Medellín: Alto	$ 481.000
7	2007	Río La Vieja	CRQ - CARDER - CVC	Acuerdo Nº 004 de Mayo 2008	461.961	Armenia: Medio	$ 171.518
8	2007	Cuenca Alta Río Lebrija	CDMB	Acuerdo 1081 de Febrero 2007		Índice de la cuenca: 43% (medio alto)	$ 10.808
9	2007	Río Suratá	CDMB	Acuerdo 1101 de Octubre 2007	535.947	Alto	$ 14.481
10	2008	Río de Oro	CDMB	Acuerdo 1113 de Febrero 2008	104.720	Medio	$ 152.113
11	2007	Río Las Ceibas	CAM	Acuerdo 006 de Mayo 2007	354.000	Alto	$ 55.460
12	2008	Río Otún	CARDER - UAESPNN	Acuerdo Nº 003 de Diciembre 2008	443.554	Medio	Sin información
13	2008	Complejo de Humedales del Canal del Dique	CARDIQUE - CARSUCRE - CRA - UAESPNN - CORMAGDALENA	Acuerdo Nº 002 de Marzo 2008	66.707	Sabanalarga: Medio Alto	$ 144.381
14	2009	Río Carraipía	CORPOGUAJIRA	Resolución Nº 913 de Abril 2009	126.000	Maicao: Medio Alto	$ 268.082
TOTAL	10.468.105		$ 9.273.087				

Por otra parte, el Ministerio expidió el Decreto 1480 de 2007, en el que prioriza 10 cuencas que en la actualidad están en ordenación, así:

- Río Guarinó: en fase de aprestamiento,
- Río Guatiquía: no se ha iniciado el proceso,
- Río Chicamocha: adoptado parcialmente y en ejecución,
- Río Bogotá: adoptado y en ejecución,
- Río Medellín: adoptado y en ejecución,

- Río Suárez: adoptado parcialmente y en ejecución,
- Río Sinú: plan formulado,
- Río Cali: en fase de diagnóstico,
- Río Combeima: adoptado y en ejecución,
- Río Paez: conformación Comisión Conjunta.

Adicionalmente, con el IDEAM y el IGAC se ha iniciado un trabajo cartográfico de definición, zonificación y delimitación de cuencas hidrográficas de Colombia a escala 1:500.000, discriminando áreas, zonas y subzonas hidrográficas, el cual será oficializado en los primeros meses de 2010.

De otro lado, en las cuencas del Mar Caribe y del océano Pacífico, actualmente la Comisión Colombiana del Océano, está acompañando al Departamento Nacional de Planeación en la formulación del documento CONPES para el fortalecimiento institucional en el marco de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros.

En relación con los planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), según el informe final del convenio especial de cooperación científica y tecnológica entre el MAVDT y el Centro Andino para la Economía en Medio Ambiente -CAEMA[25] , de junio de 2009, veinticuatro autoridades ambientales han recibido y sometido evaluación los PSMV, lo cual indica que del total de las autoridades ambientales se encuentra un 68% de avance promedio. Del total de 1145 municipios o centros poblados que deberían tener PSMV, se han presentado 700 ante las Autoridades Ambientales Regionales, de los cuales han sido aprobados 289.

En relación con los planes de ahorro y uso eficiente del agua (PAUEA)[26], la Contraloría General del República en su Informe Nacional de Auditoría: en Cooperación a la Gestión Integral del Recurso Hídrico en Colombia, publicado en noviembre de 2009, menciona con base en información reportada por las autoridades ambientales, que de un total de 1020 usuarios del recurso hídrico relacionados principalmente con entidades encargadas de la prestación del servicio de acueducto que deben desarrollar PAUEA, el 38% no los han presentado. De los 635 usuarios que lo han presentado, 266 (26%) han sido aprobados y se encuentran en trámite 369 que equivalen al 36% del total.

Otro de los instrumentos de planeación del sector de agua potable y saneamiento con gran incidencia sobre el recurso hídrico, son los planes departamentales de agua y saneamiento (PDA), definidos en el documento CONPES 3463 de marzo de 2007, para los cuales, desde el punto de vista de la gestión integral del recurso hídrico se debe implementar su componente ambiental. Este componente ambiental, en desarrollo de los principios administrativos de coordinación, complementariedad y subsidiaridad, está siendo formulado conjuntamente con las autoridades ambientales, además, en cumplimiento del marco legal vigente, las inversiones que éstas autoridades deben hacer en materia de saneamiento ambiental con recursos provenientes de las tasas retributivas, deben realizarse en el marco de los proyectos previstos en los PDA, así mismo, aportarán al desarrollo del componente ambiental, desarrollando sus funciones de administración del recurso hídrico en un marco de gestión integral del mismo y ejecutando los proyectos ambientales de protección y renovabilidad del recurso previstos en dicho componente, siempre que coincidan con las prioridades previstas en sus respectivos planes de acción.

[25]CAEMA: Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente
[26]En 1997 se emitió la Ley 373 que estableció el PAUEA, en la cual se establece que las Autoridades Ambientales, aprobarán la implantación y ejecución de dichos programas, que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico.

Las metas del componente ambiental involucran los siguientes aspectos:

1. Ejecución de buenas prácticas ambientales en el desarrollo de las obras de infraestructura.
2. Cumplimiento de la normativa ambiental vigente por parte de todos los actores involucrados en la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en el país, en lo relacionado a concesiones de agua, planes de saneamiento y manejo de vertimientos, permisos de vertimiento, programas de ahorro y uso eficiente del agua, planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS), autorizaciones ambientales para rellenos sanitarios (licencia ambiental, plan de manejo ambiental, permiso de vertimientos, etc.) y planes de manejo para cierre de botaderos a cielo abierto.
3. Ejecución de proyectos aprobados por el Comité Directivo en el marco del plan director y otros enmarcados en el desarrollo del componente ambiental del Plan Departamental de Agua.

La estrategia de articulación y vinculación de las corporaciones autónomas regionales en el plan departamental de agua implica la construcción de un documento de caracterización ambiental del área de jurisdicción de cada Corporación el cual identificará las diferentes acciones que viene realizando la corporación en torno a sus objetivos ambientales asociados a la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo.

De otro lado, destaca la Contraloría General de la Nación en su "Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007 – 2008" que, en general, persiste una débil articulación institucional que impide dinamizar el proceso de planificación del recurso hídrico y, por tal razón, no se cuenta con información actualizada que permita ajustar los planes, programas y proyectos. Se requiere, por lo tanto, mejorar el conocimiento en aspectos sociales y económicos (comportamiento poblacional, educación, tenencia de la tierra, uso del suelo, distribución predial, actividades económicas), cartográficos (mejoramiento de la escala, predial, catastral, áreas homogéneas) y ambientales (oferta, concesiones, vertimientos, tasas, calidad).

También destaca la Contraloría, que muchas de las autoridades ambientales han realizado la articulación de la información a través de herramientas como los sistemas de información geográficos, que les han permitido adelantar la elaboración de modelos y el seguimiento de variables de calidad y cantidad, desafortunadamente este avance no es generalizado y aún se elaboran trabajos con bases cartográficas planas que no permiten la superposición de coberturas para el análisis espacial de la información. A partir de los estudios adelantados a nivel local y territorial se ha generado cartografía base por parte de las autoridades ambientales que requiere necesariamente un proceso de validación oficial por parte de las entidades competentes en el tema.

Manifiesta igualmente la Contraloría, que en el año 2004 se establecieron los indicadores mínimos cuyo alcance fue modificado en 2007. Estos instrumentos de planificación buscan medir el avance de las acciones previstas por las CAR y el manejo y administración de los recursos naturales renovables y el medio ambiente en sus planes de gestión ambiental regional y sus planes de acción trienal. Sin embargo, aún muchas de las corporaciones no han dado cabal cumplimiento a su implementación.

Respecto a los avances en la planificación de los principales ecosistemas que contienen el recurso hídrico, se destaca lo siguiente:

Aguas subterráneas: Con respecto a las aguas subterráneas, la Contraloría General de la Nación en su "Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007 – 2008", menciona que a nivel regional 14 Corporaciones han realizado algún estudio sobre la oferta hí-

drica subterránea en sus territorios, ninguna cuenta con un inventario actualizado de usuarios del recurso y aún no se han realizado proyecciones sobre la tasa de crecimiento de la demanda según los usos. Asimismo, menos de un 50% de las autoridades ambientales, a la fecha del informe, cuentan con estudios, al menos preliminares, sobre el recurso de aguas subterráneas en su jurisdicción; nueve de los estudios cuentan con un nivel de detalle que ha permitido la formulación del plan de manejo ambiental del acuífero, pero dichos estudios llegan a representar, en el mejor de los casos, el 11% del territorio de la autoridad ambiental.

INGEOMINAS y el IDEAM han contribuido en gran parte de los estudios sobre aguas subterráneas elaborados por las autoridades ambientales, mediante la celebración de convenios interinstitucionales. Sin embargo, dada la complejidad de esta actividad el cubrimiento y escala de los estudios hasta ahora realizados, no han permitido avanzar en la consolidación de información hidrogeológica regional y nacional[27].

En este sentido se destaca que el Banco Nacional de Datos Hidrogeológicos desarrollado por INGEOMINAS fue actualizado hasta 1997 y contiene 12.633 registros de información de pozos, aljibes y manantiales de 15 corporaciones. A pesar del esfuerzo realizado por el Ingeominas para diseñar una base de datos, ésta no ha sido suficientemente divulgada y por ello solo dos corporaciones relacionan su implementación y cada una ha adoptado diferentes modelos para la captura y almacenamiento de la información, dificultando la consolidación de la misma a nivel nacional.

El IDEAM diseñó y divulgó el Protocolo de Monitoreo y Seguimiento del Estado de las Aguas Subterráneas (2004) que recomienda, según el tipo de programa (nacional, regional, local), los objetivos a cumplir, las frecuencias de muestreo, la densidad de puntos de observación, los métodos de muestreo, el diseño de los pozos, los procedimientos analíticos y el almacenamiento de datos. Sin embargo, manifiesta la Contraloría General que sólo la mitad de las autoridades ambientales han efectuado acciones para la protección de las aguas subterráneas y algunas de ellas (CVC, CARSUCRE, CORPOGUAJIRA, CORPOURABÁ, CORPAMAG, CAM, CARDER y CAR) han establecido redes de monitoreo y seguimiento, sin que ello necesariamente haya conducido a contar con un proceso periódico y sistemático.

Algunas corporaciones (CORANTIOQUIA, CORPOCESAR, CORPOGUAJIRA, CVC, CORPOBOYACÁ, CARSUCRE y CVS), han elaborado modelos para la evaluación de la vulnerabilidad a la contaminación, que indican, dentro del área del acuífero estudiado, la susceptibilidad del mismo a la contaminación debido a las actividades económicas que allí se desarrollan. Ello ha permitido regular tanto el uso del agua como el manejo ambiental de las actividades, sin embargo, son pocos los acuíferos que cuentan con dichos estudios y urge una mayor cobertura de los mismos.

No obstante lo anterior, en materia de aguas subterráneas, el Sistema Nacional Ambiental aún no cuenta con un trabajo articulado, sinérgico y permanente que le permita al país contar con una cartografía hidrogeológica, la estimación de la oferta y demanda de los recursos hídricos subterráneos, la consolidación de información para realizar seguimiento al estado del recurso y el mantenimiento actualizado de este componente dentro del Sistema de Información Ambiental para Colombia, elementos indispensables para la planificación y manejo integral del recurso.

Páramos: Frente a los ecosistemas de páramo es importante señalar que desde el año 2002, se formuló el "Programa para el manejo sostenible y restauración de ecosistemas de la alta montaña colombiana", con el objetivo de orientar la gestión ambiental en ecosistemas de páramo en un horizonte de 10 años, que incluía entre otras acciones, la planificación ambiental del territorio y la formulación de planes de manejo de los páramos.

[27] Solo nueve autoridades ambientales han adoptado este modelo para la elaboración de sus estudios y planes de manejo.

Según información consignada en el SIGOB[28] y proporcionada por la Dirección de Ecosistemas del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, durante el periodo 2007 a 2010, se ha dado un importante avance en la formulación de los planes de manejo ambiental de paramos propuestos como metas para la gestión integrada del recurso hídrico por la ley 1151 de 2007 (Plan Nacional de Desarrollo).

Entre 2007 y 2009 se formularon los planes de manejo de los páramos de: (i) Rabanal, (ii) Chingaza y (iii) Sumapaz con un área total de 195,4 mil has; (iv) gracias a la gestión de la Corporación Autónoma Regional del Cesar - CORPOCESAR con el apoyo de la Universidad Nacional, y a la Corporación Autónoma Regional de La Guajira - CORPOGUAJIRA con el apoyo de la Universidad Industrial de Santander, se elaboraron los estudios de estado actual del Páramo de Perijá para cada una de sus jurisdicciones y se cuenta con el plan de manejo ambiental para este Páramo, (v) en Antioquia se formuló el plan de manejo del páramo de Sonsón; (vi) en Caldas se formulo el plan de manejo del páramo de Valle Alto; (vii) se formuló el plan de manejo del Parque Nacional Natural de los Nevados, que hace parte de los departamentos de Caldas, Risaralda, Quindío y Tolima; (viii) se incorporó dentro del plan de manejo ambiental del Parque Natural Regional de Duende, la planificación para el manejo de dicho páramo; (ix) Se adoptó el plan de manejo de los páramos y bosques alto-andinos del nororiente antioqueño; (x) el plan de manejo del páramo de Paja Blanca, formulado por Corporación Autónoma Regional de Nariño – CORPONARIÑO, que en la actualidad realiza los estudios necesarios para avanzar en la declaratoria de una categoría de manejo; (xi) el plan de manejo y estudio del estado actual de los páramos Castillejo- Cristales (nacimiento río Bogotá), mediante esfuerzos realizados por la gestión de CAR; (xii) el plan de manejo del páramo de guerrero, que adicionalmente fue declarado como distrito de manejo integrado; (xiii) plan de manejo de Belmira: (xiv) plan de manejo de Chiles; y (xv) el plan de manejo del páramo de Santurbán.

Se han dado otros avances como en la realización de estudios diagnósticos y planes de manejo en relación a reservas forestales protectoras en torno a los páramos de Telecom, Merchán y Tablazo. En este contexto y según la información del SIGOB, el cumplimiento parcial de la meta global propuesta ha sido del 76,92%, es decir de 13 planes de manejo sobre páramos que debieron ser adoptados, en la actualidad se han adoptado 10.

El resto de áreas de páramo que tienen actualmente planes de manejo corresponden a los ecosistemas ubicados al interior del Sistema de Parques Nacionales Naturales, correspondientes a 526.000 has que representan sólo el 43,5% del total de páramos del país, ello a través de los planes de manejo de las áreas protegidas adoptados por la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Naturales Nacionales.

Humedales y ciénagas: Mediante ley 357 de 1997 se aprobó la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR), en virtud de la cual, cada uno de los países firmantes se comprometía a la designación de por lo menos un humedal dentro del marco del convenio. Colombia ha superado ampliamente dicha meta. Actualmente, se encuentran incluidos cinco ecosistemas en la lista de humedales de importancia internacional, dos de ellos designados durante el año 2007 (Sistema Delta Estuarino del Río Magdalena - Ciénaga Grande de Santa Marta, Laguna de La Cocha, Delta del río San Juan y el Delta del río Baudó, Complejo de Humedales Laguna del Otún y, el Sistema Lacustre de Chingaza). Sin embargo debe señalarse que no se ha avanzado en la actualización y adopción mediante CONPES de la Política Nacional de Humedales Interiores (2002).

A esta estrategia de conservación, se suma la gestión que se ha venido desarrollando sobre algunos de los complejos más seriamente afectados a nivel nacional, particularmente,

[28]SIGOB. Gestión y Seguimiento a las Metas del Gobierno. Gestión Integrada del Recurso Hídrico. https://www.sigob.gov.co/ind/indicadores.aspx?m=489. Información actualizada a noviembre 20 de 2009.

para el caso de la Depresión Momposina, considerada como el área cenagosa más grande de Colombia, ubicada en el centro de la llanuras del Caribe, gracias a la participación interinstitucional del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge –CORPOMOJANA y la Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolivar –CSB, se estableció la delimitación de las zonas de protección de los complejos de humedales S17 (caño Mojana – margen izquierda) en los municipios de Sucre y Majagual, BS18 (Mamarraya) en el municipio de Guaranda y B13 (bajo San Jorge margen izquierda) en el municipio de Magangué, Bolívar, que corresponden a 184.607 Has.[29] que representan el 48,8% del área total objeto del Plan de Manejo Integral de los Humedales de la Subregión de la Depresión Momposina[30].

Otros avances pueden verse en relación con el cumplimiento de lo establecido en la Resolución 196 de 2006 del MAVDT, y el apoyo prestado por dicha entidad en la formulación de los planes de manejo ambiental de los humedales de La Cocha en el municipio de Atrato (Pacífico); humedales urbanos de la ciudad de Villavicencio; Laguna Seca en jurisdicción de CORPOGUAJIRA; Zárate y Malibú en jurisdicción de CORPAMAG, etc.

Dentro de las metas establecidas en el PND en cuanto a la gestión integrada del recurso hídrico, en el particular de humedales, se estableció como meta la creación de un nuevo sitio RAMSAR en una estrella fluvial, proceso se adelantó en todas sus fases, contando con el estudio técnico y el desarrollo de la ficha informativa de los humedales Ramsar (FIR)[31] pertinente, sin embargo, debido a que no se ha surtido la consulta previa pertinente con las comunidades tradicionales asentadas en el área, dicho proceso se encuentra suspendido hasta tanto se agote la referida consulta.

Mares y costas: En el marco de la gestión integral de costas y mares se incluye el tema del manejo del recurso hídrico, priorizándose el componente de calidad en los espacios marino-costeros, para lo cual, en coordinación con el INVEMAR, se realizó el diagnóstico y evaluación de los efectos originados por actividades humanas en la estructura y dinámica de los ecosistemas marinos del Caribe y Pacífico colombianos (REDCAM) durante 2007.

2. Administración

El análisis sobre la administración del recurso se circunscribe prioritariamente a la aplicación histórica de los Decretos 1541 de 1978 y 1594 de 1984 y demás normativa vinculada con las concesiones de agua y permisos de vertimiento de residuos líquidos, concluyéndose que existen dificultades para su aplicación relacionadas principalmente con falta de unidad de criterio por parte de las autoridades ambientales y falta de protocolos y guías para su implementación.

En este contexto y de acuerdo a la información suministrada por las autoridades ambientales durante el primer semestre del año 2009 en las actividades de evaluación e impulso a la implementación de la tasa por utilización de aguas, realizadas en el marco del convenio especial de cooperación científica y tecnológica No. 130-2008, suscrito entre el MAVDT, la Pontificia Universidad Javeriana y el IDEAM, se estimó que en el país hay 24.899 usuarios del recurso hídrico, con un volumen concesionado de 5.7 Km3 /año. No obstante lo anterior, la Contraloría General del República en su "Informe Nacional de Auditoría: en Cooperación a la Gestión Integral del Recurso Hídrico en Colombia", publicado en noviembre de 2009, menciona que en una muestra de 31 autoridades ambientales se encontraron aproximadamente 157.000 captadores de agua, de los cuales sólo cerca de 50.000 tienen concesión de agua vigente, lo que equivale al 24%. Como se puede observar, existen inconsistencias en la calidad de la información relacionada con este aspecto, por lo que es urgente implementar en el corto plazo el Sistema de Información del Recurso Hídrico (Decreto 1323 de 2007) y el Registro de Usuarios del Recurso Hídrico (Decreto 1324 de 2007).

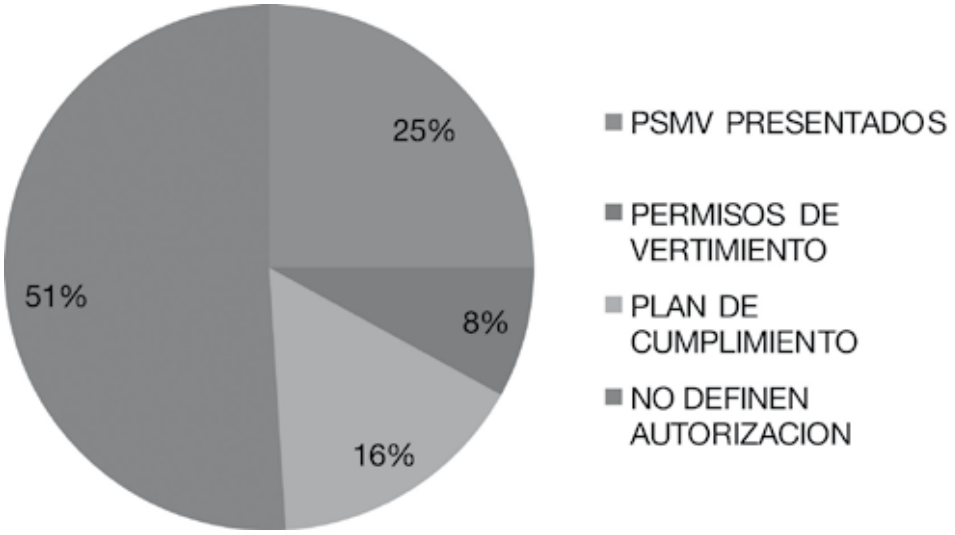
[29]Este dato corresponde al tomado Minambiente, CSB, Corantioquia, Corpamag, CORPOMOJANA, CVS. 2002. Plan de Manejo Integral de los Humedales, subregion de la Depresión Momposina y Cuenca del Río Sinú

[30]Convenio de Cooperación Científica y Tecnológica suscrito entre MAVDT – CORPOMOJANA – CSB. Información suministrada por Dirección de Ecosistemas, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

[31]Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar – FIR.

Asimismo, de otras fuentes[32] se establece que en el país hay 2.812 usuarios que han realizado trámites por la utilización directa o indirecta del recurso tanto superficial como subterráneo para arrojar desechos, aguas negras o servidas de cualquier origen, lo que equivale al 11,29% de los permisos de vertimiento otorgados por las autoridades ambientales hasta el año 2008. El 51% han realizado trámites como registros de vertimientos para la utilización directa del agua como receptor, el 25% correspondiente con PSMV, el 16% representa los planes de cumplimiento presentados para otorgar el permiso de vertimiento, y tan solo el 8% de los usuarios tienen permisos de vertimiento (Ver Figura 3.21).

Figura 3.21 Usuarios con algún trámite de vertimiento.



Fuente: Informes Corporaciones Seguimiento Tasas Retributivas por Vertimientos Puntuales 2007. Grupo Análisis Económico. Convenio Especial de Cooperación Científica y Tecnológica MAVDT- CAEMA.

Con respecto a la administración de las aguas subterráneas, en el informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007-2008, elaborado por la Contraloría General de la República, se destaca que la mayoría de las autoridades ambientales mencionan que cuentan con acuerdos y resoluciones internas para los trámites de exploración y concesión de aguas subterráneas; dichos acuerdos se basan en lo estipulado en el Decreto 1541 de 1978. CORPOGUAJIRA estima que el 90% de las captaciones de agua subterránea que deberían operar bajo el marco de una concesión, no tienen este permiso y, por consiguiente, se trata de explotaciones ilegales; mientras que CARDER cuenta con una relación de 130 pozos actualmente activos que deben surtir un proceso de legalización en el corto plazo y CARSUCRE está en proceso de legalización de los más de 1.000 pozos que se surten del acuífero Morrosquillo.

De otro lado, como parte de las acciones de administración del recurso hídrico, algunas autoridades ambientales han llevado a cabo acciones como la instalación de redes de monitoreo, campañas de muestreo y determinación de la calidad del agua, definición de los objetivos de calidad, reglamentación de corrientes, censos de usuarios, ejecución de obras civiles e implementación de cobros por concepto de tasas por uso y retributivas. Sin embargo, aún

[32]Reporte de Información de las Autoridades Ambientales. Informes Corporaciones Seguimiento Tasas Retributivas por Vertimientos Puntuales 2007.Grupo Análisis Económico. Convenio Especial de Cooperación Científica y Tecnológica MAVDT- CAEMA.

no se cuenta con un inventario actualizado de usuarios que permita determinar la demanda real y los vertimientos puntuales que proporcionaría la información requerida para precisar las relaciones causa – efecto; se siguen construyendo pozos para la explotación de agua subterránea sin que previamente exista un permiso para ello; se otorgan concesiones sin contar con la información necesaria; persiste una baja cobertura en la instalación de medidores de caudal a usuarios y la ocupación de cauces.

Por último, es importante destacar que tan solo 8 de las 39 autoridades ambientales cuentan con un grupo o una unidad de recurso hídrico en sus estructuras organizacionales, es decir, que en la mayoría de los casos las diferentes funciones de la gestión del recurso hídrico (planeación, administración, seguimiento, legislación, etc.) están dispersas lo que facilita que no haya unidad de criterio. Este hecho, sumado al reclamo por la demora en los trámites y expedición de aprobación de las autorizaciones y permisos que reclaman permanentemente los usuarios, hacen necesaria una acción urgente para mejorar la gestión que en torno a la GIRH realizan las autoridades ambientales.

3. Seguimiento y monitoreo

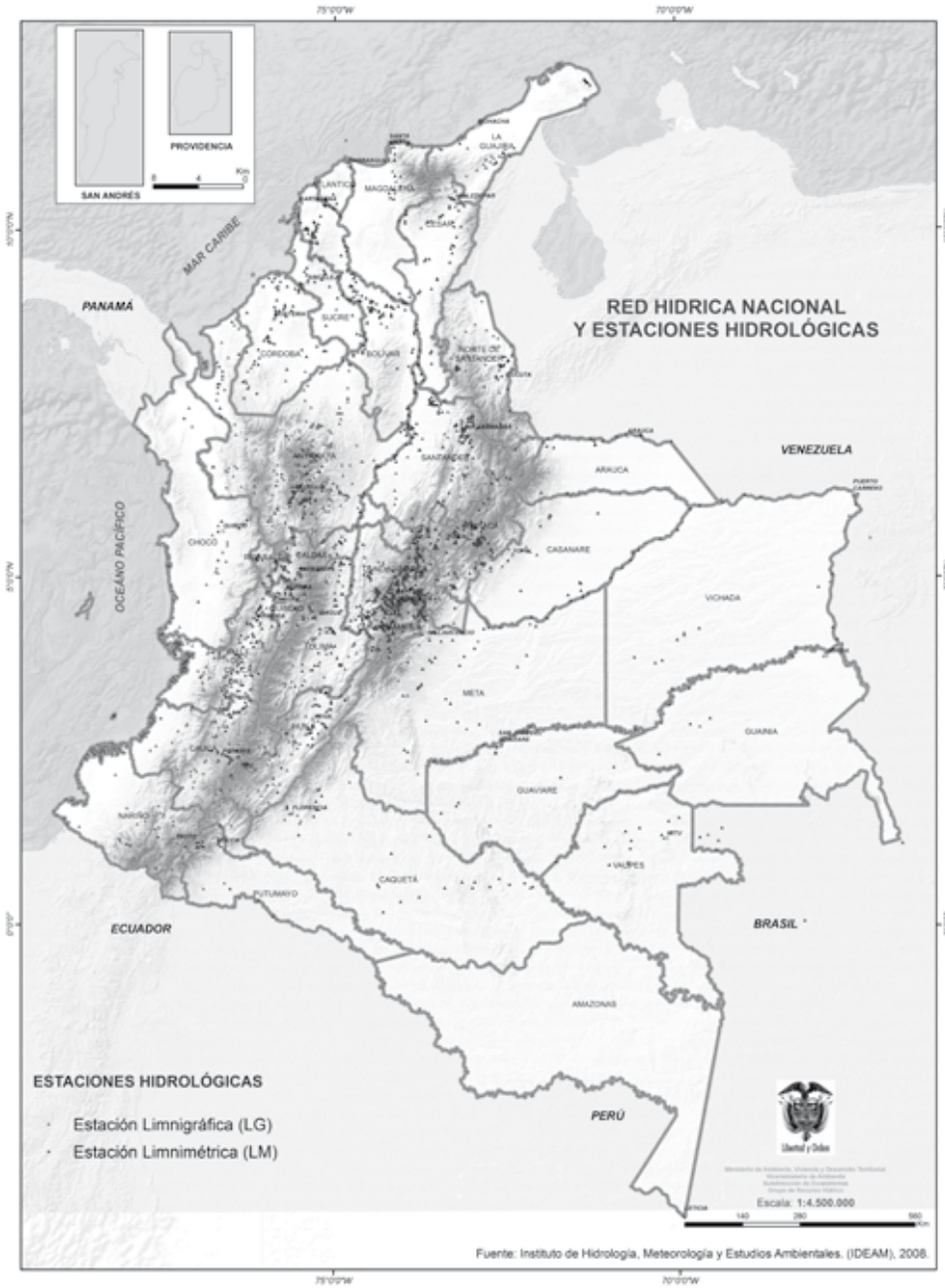
Para estudiar la disponibilidad de agua del país, el IDEAM cuenta con una red de 1821 estaciones que observan variables atmosféricas, 775 cuantifican el agua de los ríos y 150 miden la calidad de las aguas superficiales (ver Figura 3.22). En integración con las corporaciones autónomas regionales, el IDEAM está conformando una red nacional de monitoreo de aguas subterráneas cuyo fin será cuantificar los recursos de agua subterránea del país y generar la línea base necesaria para consolidar proyecciones de estos recursos a mediano y largo plazo; no obstante, existen redes regionales.

El IDEAM estableció pautas para realizar el monitoreo y seguimiento del recurso hídrico, a través del protocolo para el monitoreo y seguimiento del agua (julio de 2004). Varias autoridades ambientales han celebrado convenios interadministrativos con el IDEAM para montar, operar y mantener estaciones, usando dicho protocolo, de tal manera que se lleven a cabo las mediciones de las aguas lluvias, superficiales y subterráneas en forma estandarizada, es el caso de las siguientes: CORPONOR, CORPOCESAR, CORPOGUAJIRA, CVS, CVC, CRC, CAR, CORMAGDALENA, CAM, entre otras.

No obstante, manifiesta la Contraloría General de la República en su Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007-2008, que la mayoría de las autoridades ambientales no realizan procesos de seguimiento y monitoreo ajustados al protocolo y son muy pocas las que cumplen con los parámetros nacionales establecidos por el IDEAM. Además, los monitoreos realizados por las autoridades ambientales al comportamiento de los caudales no es frecuente; sólo CVC, CORPOGUAVIO, CORPOCESAR y la Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá, reportan acciones continuas en el tema.

Asimismo, reconoce la Contraloría que muchas autoridades ambientales registran los resultados de los monitoreos en bases de datos, que algunas veces se asocian a cartografía, logrando con ello espacializar los registros; también manifiesta, que el hecho de que los mecanismos de captura y almacenamiento de información no sean iguales, que las características físicas, químicas y biológicas monitoreadas sean diferentes en cada caso, no permite homologar a nivel nacional la información (ver Tabla 3.12).

Figura 3.22 Red hídrica nacional y estaciones hidrológicas.



Fuente: IDEAM, Estudio Nacional del Agua, Año 2008.

En relación con la calidad del agua, las autoridades ambientales vienen adelantando acciones de monitoreo de la calidad el recurso y actividades relacionadas con la determinación de los objetivos de calidad para algunas de las corrientes hídricas de sus jurisdicciones, la fijación de metas de reducción de la carga contaminante y la exigencia y seguimiento a las empresas de alcantarillado de los planes de saneamiento y manejo y de vertimientos. Es preciso mencionar que cerca del 90% de las autoridades ambientales adelantan actividades para evaluar la calidad del agua en las corrientes superficiales que tienen alto impacto por vertimientos de origen doméstico, como son las ubicadas cerca de las cabeceras municipales y que reciben las aguas servidas de éstas.

Finalmente concluye la Contraloría, que no existe en el país un monitoreo periódico, sistemático y articulado de la calidad de las fuentes hídricas superficiales y subterráneas.

De otro lado, con respecto al seguimiento del recurso hídrico subterráneo, se han logrado avances importantes en los siguientes temas:

Tabla 3.12. Parámetros de calidad monitoreados por algunas CAR.

Cuadro 4.8

Parámetros de calidad de aguas que son monitoreados por las CARS

Parámetros	CDMB	CAM	Carder	Cardique	Corpourabá	Corantioquia	Cornare	Corpochivor	Corpoguajira	Corponariño	Corponor	Cortolima	CRC	CRQ
Alcalinidad Total			X			X			X					X
Amonio				X										
Cadmio		X		X	X									
Calcio						X								X
Caudal	X		X											
Cianuro total	X				X									
Cloruros			X			X		X	X					X
Cobre				X	X	X								
Coliformes totales y fecales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Color			X	X	X	X		X	X					
Conductiva		X			X	X		X	X		X	X		X
Cromo		X		X										
Demanda bioquímica de oxigeno, DBO5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Demanda química de oxigeno, DQO	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Detergentes			X			X								
Dureza cálcica														X
Dureza total			X		X	X			X					X
Fosfatos			X					X				X	X	X
Fósforo total	X	X		X	X	X								
Grasas y aceites			X		X	X								
Hierro			X	X	X									
Manganeso			X											

Fuente: Contraloria General de la República, Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente, 2008.

Tabla 3.12 (continuación), Parámetros de calidad monitoreados por algunas CAR

Parámetros de calidad de aguas que son monitoreados por las CARS														
Parámetros	CDMB	CAM	Carder	Cardique	Corpourabá	Corantioquia	Cornare	Corpochivor	Corpoguajira	Corponariño	Corponor	Cortolima	CRC	CRQ
Mercurio	X				X									
Níquel		X		X										
Nitritos y nitratos	X	X	X	X		X		X	X			X	X	X
Nitrógeno amoniacal		X						X						X
Nitrógeno orgánico		X												
Nitrógeno total	X			X		X					X			
Ortofosfatos		X												
Oxigeno disuelto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ph	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Plomo					X									
Salinidad									X					
Sólidos suspendidos	X	X		X	X			X		X		X		X
Sólidos totales	X	X	X	X	X			X	X		X	X	X	
sulfatos		X	X						X					X
Temperatura	X	X	X		X	X	X	X	X		X		X	X
Turbiedad	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	X
Zinc				X	X	X			X					

Fuente: Información suministrada por las corporaciones. Elaboración DES - CDMA.

Fuente: Contraloría General de la República, Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente, 2008.

- *Bases de datos Hidrogeológicas: Las CAR y AAU* que tienen bases de datos hidrogeológicas las han diseñado de acuerdo con sus necesidades de información.

- *Formatos, formularios y protocolos de aguas subterráneas para toma de datos, registro de información, visitas técnicas, interventorías y solicitudes:* Algunas autoridades ambientales tienen sus propios formatos, formularios y protocolos de aguas subterráneas, faltaría compartir esta información para ampliar o complementar información relevante.

- *Evaluación de la vulnerabilidad intrínseca de las aguas subterráneas a la contaminación, inventario de fuentes potenciales de contaminación, evaluación del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas:* Algunas CAR (CVC, CARDER, CORALINA; CORPOGUAJIRA, Secretaría Distrital de Ambiente de Bogotá) cuentan con cartografía de la vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, el inventario de las

fuentes potenciales de contaminación y la evaluación del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas. Estos estudios se han realizado a nivel departamental o en algunas zonas acuíferas (escalas mayores a 1:200.000).

- *Implementación de planes de manejo de aguas subterráneas (PMAS): La implementación de los planes de manejo de aguas subterráneas (PMAS)* se inició en el año 1998 con el Proyecto de Protección Integral de Aguas Subterráneas (PPIAS), a través de cooperación del gobierno Británico para el proyecto piloto, y del Organismo Internacional de Energía Atómica para el proyecto de réplica. Contó con la coordinación nacional del MAVDT, con la asistencia técnica de INGEOMINAS e IDEAM y con CORALINA, CVC, CARSUCRE, CARDER y CORPOGUAJIRA como entidades ejecutoras. El resultado del proyecto piloto fue el mejoramiento de los modelos hidrogeológicos conceptuales por medio de técnicas isotópicas (zonas de recarga y descarga y tiempo de residencia del agua subterránea) y el diseño e implementación de planes de manejo socialmente aceptables, económicamente viables y ambientalmente sostenibles en los acuíferos de San Andrés, en el acuífero aluvial del valle del río Cauca, en el acuífero de Morroa, los acuíferos de Pereira y Dosquebradas y en los acuíferos de Maicao. Durante este proyecto se elaboró la Guía Metodológica para el Manejo Integral de las Aguas Subterráneas en Colombia.

Respecto a acuíferos transfronterizos CORPOGUAJIRA canalizó a través de la Oficina de Asuntos Internacionales del MAVDT y de la Cancillería, los temas relacionados con el manejo de la cuenca Carraipía-Paraguachón, compartida con la República de Venezuela.

- *Implementación de redes de monitoreo de niveles y de calidad química y microbiológica de agua:* Algunas CAR están desarrollando dentro del plan de manejo de aguas subterráneas la implementación de esta red de monitoreo. La frecuencia de la toma de datos y los parámetros químicos a analizar dependerán de las características hidrogeológicas de los acuíferos y de las fuentes potenciales de contaminación, y éstos deben ser los criterios para que las autoridades ambientales definan su programa de monitoreo. Sobre este tema el IDEAM tiene entre sus compromisos el diseño de una red básica nacional de aguas subterráneas. En esto el IDEAM ha asesorado a algunas CAR y actualmente, para dar cumplimiento al Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010, está coordinando con INGEOMINAS una propuesta sobre inventarios regionales detallados, tanto de la oferta como de los tipos y la intensidad del uso del recurso, en aquellas regiones donde es indispensable el aprovechamiento de aguas subterráneas.

- *Modelación matemática del flujo de aguas subterráneas en régimen permanente:* Como una herramienta de gestión se inició en la CVC la modelación del sistema hidrogeológico de la zona sur del departamento del Valle del Cauca, obteniendo una interpretación adecuada del modelo conceptual, las isolíneas de nivel estático, las direcciones y magnitudes de la velocidad de flujo. También CARSUCRE aplica la herramienta de modelación matemática para otorgar concesiones de agua subterránea para el campo de pozos de Corozal en el acuífero de Morroa.

- *Monitoreo de pozos de aguas subterráneas:* También se realizan seguimientos a la profundidad de los niveles estáticos y dinámicos de los pozos, que indican el comportamiento de los acuíferos con relación a la recarga y extracción, a través de estudios piezométricos. Sin embargo, este tipo de monitoreo es poco frecuente y en muchos casos sólo se exige, al igual que el de calidad, como requisito para obtener la concesión.

En materia de monitoreo de las aguas marino costeras, el país cuenta con la Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina en Colombia – REDCAM, para la toma, recopilación, análisis y sistematización de información sobre la calidad de las aguas marinas y costeras del país. La

conforman 16 nodos en las autoridades ambientales costeras y en centros de investigación con injerencia en las costas colombianas sobre el Caribe y el Pacífico.

4. Manejo de conflictos

De acuerdo con los resultados de la encuesta realizada a 34 autoridades ambientales por el MAVDT en el año 2008, en cuencas hidrográficas tipo por Corporación, la mayor cantidad de conflictos en la gestión integral del recurso hídrico están relacionados con la ordenación de cuencas, el ordenamiento territorial, el manejo y aprovechamiento forestal y con el saneamiento básico (ver Figura 3.23).

Figura 3.23 Áreas de conflicto en la gestión integral del recurso hídrico.

Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, Encuestas a Autoridades Ambientales sobre Conflictos por Agua, año 2008.

De la misma manera, se identificaron los conflictos predominantes en 46 cuencas que se encontraban en proceso de ordenación por parte de las autoridades ambientales encuestadas (ver Figura 3.24).

Figura 3.24 Tipo de conflictos que predominan en 46 cuencas en ordenación.

Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, Encuestas a Autoridades Ambientales sobre Conflictos por Agua, año 2008.

Estos datos muestran que los conflictos más frecuentes en las cuencas están relacionados con el uso del suelo, seguidos por conflictos de calidad y después de cantidad de agua. Adicionalmente, hay otra serie de conflictos que se generan por diferencias en visiones, desconocimiento de

competencias y normativa, diferencias en la priorización de problemas por parte de las autoridades ambientales y, dificultades en el acceso a la información por parte de las diferentes instituciones que inciden en el manejo de los recursos sobre las cuencas y también por parte de las personas que las habitan.

Los conflictos por uso del suelo están asociados al cumplimiento de normas y determinantes ambientales establecidos por los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, otros instrumentos de planificación ambiental y/o normas existentes sobre el uso del suelo como son los planes de ordenamiento territorial de los municipios. En el caso donde el conflicto se presenta por la afectación de la calidad del agua, el conflicto está asociado al desarrollo de actividades económicas, la presencia de centros poblados y de procesos erosivos; los conflictos por cantidad de agua se refieren a diferentes causas, dependiendo de la cuenca, se pueden atribuir como el uso ineficiente del recurso hídrico por parte de sectores agroindustriales y domésticos, las condiciones naturales de la cuenca, como por ejemplo, causes intermitentes, la captación ilegal del agua, y el reparto inequitativo.

En cuanto a los conflictos por diferentes visiones, se asocian las diferentes perspectivas que se tienen para la ordenación del territorio, la poca participación efectiva que las comunidades usuarias han tenido en los procesos de gestión ambiental y la poca consideración y armonización de las visiones de los grupos étnicos en la gestión del recurso hídrico. Por otra parte los conflictos asociados a la dificultad en el acceso de la información, se asocia a la baja disponibilidad, flujo y acceso a información que afecta la toma de decisiones debido a información insuficiente, información errónea, diferentes interpretaciones de los datos y, diferentes procedimientos de evaluación de los mismos.

Según las autoridades ambientales encuestadas, los actores involucrados en los conflictos son los que se muestran en la Figura 3.25. Vale la pena destacar el hecho de que un gran porcentaje de las respuestas dadas por las autoridades ambientales se incluyen a ellas mismas como actores importantes y relevantes dentro de los conflictos.

Figura 3.25 Actores vinculados en los conflictos de la gestión integral del recurso hídrico.

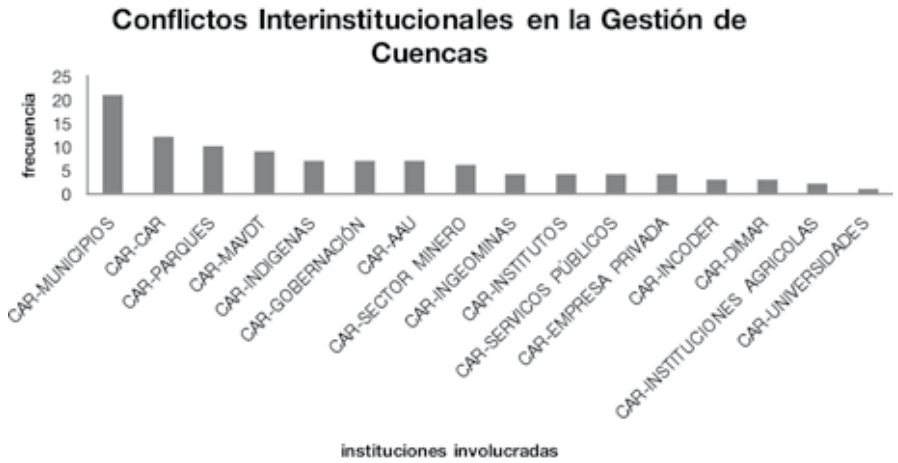
Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, Encuestas a Autoridades Ambientales sobre Conflictos por Agua, año 2008.

De las 34 autoridades ambientales entrevistadas que dieron insumos sobre este tema, se concluye que los conflictos interinstitucionales más frecuentes son con los municipios y con otras autoridades ambientales con las que se deben implementar comisiones conjuntas para el ordenamiento de cuencas compartidas (ver Figura 3.26).

Considerando que dentro de las actividades que deben desarrollar las autoridades ambientales está el manejo y abordaje de los tipos de conflictos mencionados anteriormente,

otro elemento fundamental del diagnóstico es la estructura institucional para la gestión de los conflictos, y de la misma manera, cómo ven las autoridades ambientales los conflictos en sus jurisdicciones. De manera general, la encuesta muestra cómo las autoridades ambientales manifiestan que sí incorporan dentro de su gestión estrategias para abordar conflictos, sin embargo, esto no está explicito. Adicionalmente, de acuerdo a la encuesta, pocas de las autoridades ambientales tienen un registro de los conflictos que se presentan en sus jurisdicciones además de lo que se registra mediante quejas y reclamos de la ciudadanía.

Figura 3.26 Resultados de la identificación de conflictos en la gestión integra del recurso hídrico.



Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, Encuestas a Autoridades Ambientales sobre Conflictos por Agua, año 2008.

Con base en lo anterior, se hace evidente la necesidad de las autoridades ambientales de capacitarse en el tema, también muestra algunos otros factores necesarios para poder transformar y prevenir algunos de los conflictos que se están presentando. Entre estos se pueden destacar la necesidad de articular y hacer coherente la implementación de las diferentes normas y políticas, así como, la necesidad de disponer y articular recursos tanto financieros como humanos destinados a la gestión integral del recurso hídrico, para adelantar procesos que puedan contribuir a la prevención y manejo de conflictos.

De otro lado, se destaca que el país ha venido avanzando significativamente en la incorporación del principio de equidad de género, del que trata la Agenda 21, en particular en la participación de las mujeres en escenarios de intervención y tomas de decisión en el marco de la formulación de algunos planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, como los de las cuencas de los ríos La Miel, Rio Negro - Nare, La Vieja, Pasto y laguna de Fúquene, tal como se evidencia en los resultados del Programa de Manejo Integrado de Cuencas, Agricultura y Uso Sostenible de Recursos Naturales (MIC), en cinco cuencas de Colombia, desarrollados en el periodo 2005 a 2008 (Moreno, 2008).

C. Aspectos Económicos y Financieros

Las cuencas hidrográficas y los bienes y servicios ambientales que ellas generan, proveen una serie de beneficios a los habitantes que redundan en una mejor calidad de vida de la población, y como recurso estratégico son uno de los factores de producción más importantes en la estructura económica y productiva del país. Esto por cuanto el agua se convierte en un insumo esencial que entra directamente en la función de producción industrial, agrícola, hidroenergética y de las empresas de servicios públicos de acueducto. De igual manera,

durante el proceso productivo se presentan ineficiencias que se manifiestan en términos de contaminación hídrica. Es allí donde nuevamente el recurso hídrico le presta otro servicio ambiental a la economía, el que consiste en la recepción de los desechos y desperdicios de las actividades productivas y del consumo de los hogares. Con base en más de 40 estudios aplicados de valoración económico ambiental relacionados con el recurso hídrico realizados en nuestro país, y utilizando la metodología de la transferencia de beneficios[33], fue posible realizar la cuantificación de los beneficios provistos por el recurso hídrico al sector productivo y los hogares colombianos. Los resultados se resumen en la Tabla 3.13:

Tabla 3.13. Resumen de beneficios provistos por el recurso hídrico en Colombia

	SECTOR / BENEFICIO	$ COP anuales de 2008
Aporte del agua a la sociedad y al sector productivo	Beneficios económicos del recurso hídrico generados a la sociedad por la disponibilidad de agua potable	3.74 billones de pesos
	Beneficios económicos del recurso hídrico a la sociedad colombiana por regulación hídrica y suministro sostenido de caudales	20 billones de pesos
	Beneficios económicos provistos por el recurso hídrico a las ESP de acueducto por calidad del recurso hídrico	0.011 billones de pesos
	Beneficios económicos provistos por el recurso hídrico a las generadoras de energía por calidad del recurso hídrico	0.059 billones de pesos
	Beneficios económicos provistos por el recurso hídrico a la industria	3.76 billones de pesos
	Beneficios económicos provistos por el recurso hídrico al sector agrícola	0.41 billones de pesos
Costos económicos de la contaminación hídrica	Costos económicos de la contaminación (beneficios económicos de la descontaminación)	15.08 billones de pesos (3,5% del PIB Nacional)
	Total	43.06.98 billones de pesos
	PIB del año 2008 (pesos corrientes)	431.89 billones de pesos
	% PIB del año 2008	9,99%

Fuente: MAVDT, Grupo de Recurso Hídrico, Harold Coronado, Noviembre de 2009.

Los resultados en el cuadro anterior permiten concluir que de acuerdo a los beneficios generados por el recurso hídrico a la sociedad colombiana, a los hogares y al sector productivo, se justifican económicamente las inversiones públicas y privadas en la gestión integral del recurso hídrico y en la formulación de una política hídrica nacional.

[33]Esta metodología de acuerdo a (Uribe, Carriazo, Mendieta, & Jaime, 2003) permite "adecuar y usar la información sobre beneficios económicos de uno o varios estudios de valoración en un nuevo entorno económico cuyas características son similares a las de los estudios ya realizados." La metodología permite tener una aproximación económica a un cambio en los flujos de bienes y servicios usando otros estudios similares en regiones o contextos geográficos diferentes, los cuales pueden ser ajustados a las condiciones que se requiere.

De otro lado, las diferentes fuentes de financiación que se encuentran directa o indirectamente asociadas a la gestión integral del recurso hídrico en Colombia, se pueden dividir en públicas y privadas. Con respecto a las fuentes públicas, se encuentran las realizadas por el Sistema Nacional Ambiental – SINA (MAVDT, autoridades ambientales y entes territoriales); a las autoridades ambientales, les corresponde destinar para la GIRH, los recursos recaudados por concepto de sobretasa o porcentaje ambiental del impuesto predial (un porcentaje según sus planes de acción), tasa retributiva, tasa por utilización de aguas del agua, transferencias del sector eléctrico y multas (en este caso, las relacionadas con el recurso hídrico); adicionalmente, se podrían destinar, cuando se reglamente, los recursos provenientes del cobro de valorización por la ejecución de proyectos ambientales de beneficio común (igualmente en este caso, para el recurso hídrico).

Por su parte, a los entes territoriales les corresponde destinar, de acuerdo con el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, el 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas estratégicas que surten de agua los acueductos municipales y distritales, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales. Asimismo, les corresponde destinar prioritariamente los recursos provenientes de las transferencias del sector eléctrico para la ejecución de proyectos de saneamiento y mejoramiento ambiental, entre ellos, para el saneamiento del recurso hídrico.

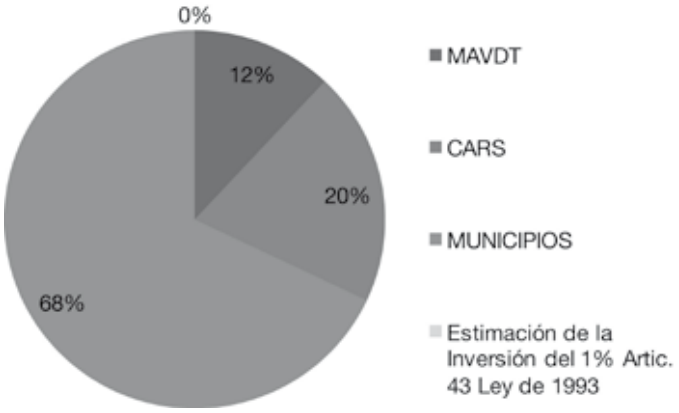
En relación con las fuentes de financiación de entidades privadas o de particulares, se pueden mencionar los incentivos y exenciones tributarias a la inversión ambiental para la adopción de tecnologías limpias, la conservación de ecosistemas estratégicos y la innovación y desarrollo de nuevas tecnologías. Igualmente, existen los recursos de la aplicación del parágrafo primero del artículo 43 de la Ley 99 de 1993, que obliga a destinar el 1% del valor de los proyectos objeto de licencia ambiental que usen el recurso hídrico, para la recuperación, preservación y vigilancia de la cuenca hidrográfica correspondiente.

Adicionalmente, se dispone de las inversiones realizadas por los operadores de los sistemas de acueducto y alcantarillado, por los generadores de energía, por los distritos de riego y todas aquellas inversiones sectoriales que tienen un impacto directo sobre el recurso hídrico.

1. Inversiones en el recurso hídrico

En el año 2007, en el país se invirtieron cerca de $2.4 billones en la gestión integral del recurso hídrico; esto sin contar la inversión de las autoridades ambientales urbanas, con la cual sin duda esta cifra sería varias veces mayor, dado el monto de las inversiones que se hacen en ciudades como Bogotá, Medellín Cali y Barranquilla, entre otras. Se destaca que el 68% de esta inversión corresponde a la realizada por los municipios, seguida de realizada por las corporaciones autónomas regionales con un 20%, y en menor proporción las ejecutadas con cargo a los proyectos sujetos a licencia ambiental (Articulo 43, Ley 99 de 1993) con un 0,28% (Ver Figura 3.27). Esto demuestra que el mayor potencial de acción sobre el recurso hídrico está en cabeza de los entes territoriales y no en cabeza de las autoridades ambientales como comúnmente se cree.

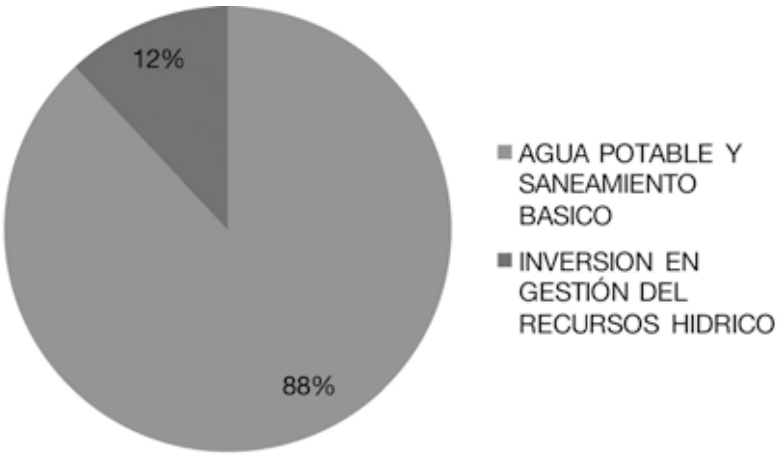
Figura 3.27 Inversión realizada en la gestión del recurso hídrico, año 2007



Fuentes : Recopilación Grupo de Recurso Hídrico MAVDT, de Informes de Gestión CARS 2007 - DNP. Dirección Territorial DDT y de Dirección de Licencias. MAVDT.

De los $2,4 billones ejecutados en el 2007, el 88% se destinó a infraestructura de agua potable y saneamiento del recurso hídrico ($2,1 billones) y el 12% restante ($282.465 millones) se destinó al resto de las acciones de la gestión del recurso hídrico relacionadas con el mejoramiento de la oferta hídrica, la gobernabilidad del recurso y el control de los riesgos asociados con el agua (ver Figura 3.28). Esto deja claro que las mayores inversiones que se realizan en el país son para la infraestructura necesaria para asegurar la demanda del recurso hídrico, y no para garantizar la oferta del mismo (inversiones en zonas productoras de agua).

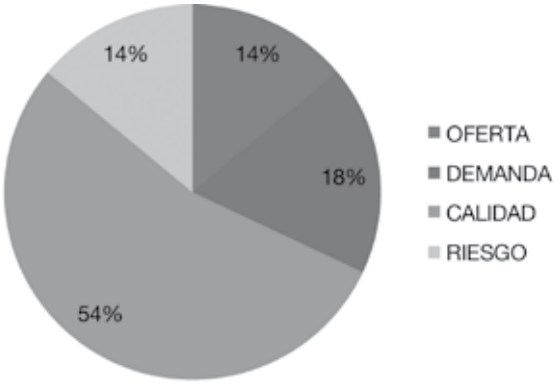
Figura 3.28 Destinación de las inversiones en la gestión integral del recurso hídrico, año 2007.



Fuentes : Recopilación Grupo Recurso Hídrico MAVDT, de Informes de Gestión CAR 2007 DNP. Dirección Territorial DDT y de Dirección de Licencias. MAVDT.

Así mismo, un análisis de las inversiones realizadas en el recurso hídrico por las corporaciones autónomas regionales en el año 2007, muestra que de la invesión total de $477.747 millones, el 54% se invierte en el mejoramiento de la calidad del recurso (principalmente cofinanciando sistemas de tratamiento de aguas residuales), el 28% se destina a inversiones que contribuyen al aseguramiento de la oferta y disminución de riesgos y, el 18% restante se destinan a proyectos que contribuyen a garantizar la demanda del recurso (ver Figura 3.29).

Figura 3.29 Inversión de las CAR gestión integral del recurso hídrico, año 2007.



Fuentes : Recopilación Grupo de Recurso Hídrico MAVDT, de Informes de Gestión CAR, 2007.

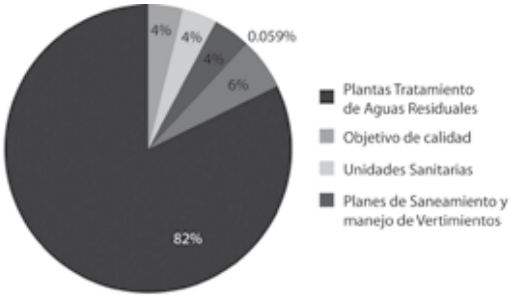
La Figura 3.30 muestra en detalle el destino de las inversiones que hicieron las CAR en el año 2007, en cada una de las principales acciones de la gestión integral del recurso hídrico. Se observa que los principales rubros de inversión en la oferta están representados en reforestación (41%); en la demanda están en los planes de ordenamiento y manejo de cuencas (29%) y en otros proyectos de optimización de la demanda (46%); en calidad se invierte en plantas de tratamiento de aguas residuales y; en riesgos se invierte en obras de prevención de desastres relacionados con el recurso hídrico (93%).

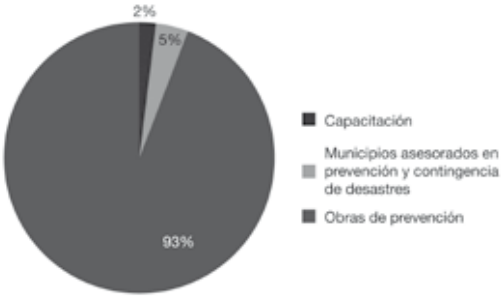
2. Instrumentos económicos

Dentro del espectro de instrumentos regulatorios y de planificación del recurso hídrico en Colombia, se han utilizado ampliamente los llamados instrumentos económicos, entre ellos, los que han logrado un mayor grado de utilización y de implementación en el territorio nacional los constituyen las tasas por la utilización del agua y las retributivas por vertimientos puntuales. Estos instrumentos han sido reglamentados por el Gobierno Nacional y aplicados en el territorio nacional por parte de las CAR a partir del año 1997. Ellos han contribuido a la gestión integral del recurso hídrico y han generado beneficios públicos en términos de reducción de los niveles de cargas contaminantes a los cuerpos de agua.

Figura 3.30 Destinación de las inversiones en la gestión integral del recurso hídrico, año 2007.

Fuentes : Recopilación Grupo de Recurso Hídrico MAVDT, noviembre de 2009.





La tasa por utilización de aguas de agua y la tasa retributiva en nuestro país, inicialmente (Decreto Ley 2811 de 1974) fueron concebidas como cargas pecuniarias resultantes del otorgamiento de las concesiones de agua y de los permisos de vertimientos; su tarifa correspondía al promedio de los costos que en su momentos el INDERENA y sus direcciones regionales y las corporaciones autónomas de ese entonces (antes de 1993) invertían en las acciones de renovación del recurso en el primer caso y de control y vigilancia en el segundo.

Con la expedición de la Ley 99 de 1993, la tarifa de dichas tasas se sujetó al desarrollo del sistema y método de cálculo previsto en su artículo 42, lo que permite trasladar los costos a quienes se beneficien con la utilización de los recursos naturales renovables, entre ellos el recurso hídrico. Esto ha implicado que cuando el usuario vierta por encima de los límites permisibles, no se pueda realizar el cobro de tasa retributiva por la carga generada por fuera de dichos límites; caso semejante para la tasa por utilización de aguas, en el cual si el usuario reporta consumos de agua por encima del caudal concesionado, no se pueda hacer cobro por dicho volumen, aun cuando la autoridad ambiental pueda tomar las medidas sancionatorias que la ley le permite.

Tasa por utilización de aguas: La tasa por utilización de aguas se estableció en el Código de los Recurso Naturales y en el artículo 43 de la Ley 99 de 1993. Tiene por objeto cobrar por la utilización de las aguas directamente captadas de un cuerpo de agua, con el fin de destinar dichos recursos al pago de los gastos de protección y renovación de los recursos hídricos para los fines establecidos en el artículo 108 de la Ley 151 de 2007.

Fue reglamentada por el Gobierno Nacional mediante el Decreto 155 de 2004, modificado por el Decreto 4742 de 2005. De acuerdo con el informe “Avances de la Evaluación y Seguimiento a la Implementación de la Tasa por Utilización de Aguas” del Grupo de Análisis Económico del MAVDT realizado en el año 2009, se ha identificado que el 87% de las autoridades ambientales han realizado la correspondiente facturación por concepto de la tasa, teniendo en cuenta para la liquidación los valores de los factores regionales y de la tarifa mínima; en el restante 13% de las autoridades ambientales, el proceso de implementación ha enfrentado obstáculos. Para el año 2007, se facturó un total de $13.163 millones, de los cuales se recaudó un total de $5.338 millones, lo que constituye un porcentaje de recaudo del 40,55%. Es de aclarar que no todas las autoridades ambientales que reportan facturación reportan datos de recaudo por lo que es de esperarse que el porcentaje de recaudo sea mayor, más aún si se tiene en cuenta que a la fecha de corte de los reportes no alcanzan a incluirse los recaudos de facturaciones registradas.

En cuanto a las inversiones realizadas con los recaudos de la tasa por utilización de aguas, se evidencia la participación de diferentes actividades dentro de las que, en orden de importancia,

se encuentra: reforestación y restauración asociada a la conservación del recurso hídrico, el control de erosión, la adquisición y mantenimiento de predios para conservación del recurso hídrico y la formulación de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas; actividades éstas que concentran más del 90% del recaudo del instrumento económico.

Tasa retributiva: La tasa retributiva tiene por objeto cobrar por las consecuencias nocivas de la introducción u arrojo de desechos o de desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre o, actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas.

En virtud de lo dispuesto en el artículo 42 de la Ley 99 de 1993, la tasa ha sido reglamentada por el Decreto 3100 de 2003, modificado por el 3440 de 2004; igualmente se han expedido las Resoluciones 1433 de 2004 y 2145 de 2005 por parte del MAVDT.

En el ejercicio de implementación de la tasa retributiva, 37 de 39 autoridades ambientales han establecido objetivos de calidad en parte o la totalidad de los cuerpos de agua; con base en información de 30 autoridades ambientales, se encuentra que a nivel nacional hay 404 programas de ahorro y uso eficiente del agua aprobados, y 245 corrientes reglamentadas (junio 2009). Por su parte 37 de 40 autoridades competentes para el cobro de la tasa por utilización de aguas realizan dicho cobro y las 39 autoridades ambientales competentes para el cobro de tasa retributiva están facturando (diciembre 2008)[34].

De acuerdo con el "Informe sobre la aplicación de la tasa retributiva por vertimientos puntuales y el comportamiento de las cargas contaminantes"[35] , el 45% de las autoridades ambientales han implementado el instrumento en todo el territorio bajo su jurisdicción, mientras que el restante 55% lo ha hecho en cuencas priorizadas.

Según el reporte de las autoridades ambientales, éstas facturaron en el año 2007 alrededor $37.096 millones y recaudaron $28.694 millones. Por su parte, el MAVDT reporta que entre 2002 y 2007 el instrumento económico ha facturado alrededor de $291.000 millones, de los cuales se ha recaudado aproximadamente $228.000 millones; lo que se traduce en un porcentaje de recaudo del 78%.

Incentivos y exenciones tributarias: Son instrumentos tributarios que se constituyen en un estímulo a los productores que inviertan en tecnologías limpias y que busquen mejoramiento del desempeño ambiental de sus plantas. Tales instrumentos están enfocados a incentivar la inversión ambiental en áreas como la adopción de tecnologías limpias, la conservación de ecosistemas estratégicos y la innovación y desarrollo de nuevas tecnologías. Nuestro país cuenta con importantes incentivos tributarios a la inversión ambiental.

De acuerdo a los reportes de la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible del MAVDT, en el año 2007 se otorgaron beneficios del orden de $30.800 millones. Para este mismo periodo, se otorgaron incentivos y beneficios por $13.890 millones para obras de conducción y tratamiento de aguas residuales municipales.

Por último, revisadas la fuentes de financiación del recurso hídrico, excluidas las utilizadas para la gestión en infraestructura de agua potable y saneamiento del recurso ($2,1 billones), se observa que de los $282.465 millones (correspondientes al 12% del total de la inversión para la gestión integral del recurso hídrico), el 17% se financia con intrumentos económicos y tributarios y el 83% restante se financia con las demás fuentes de recursos.

[34]Informe Convenio N°130 de 2008 MAVDT, Pontificia Universidad Javeriana e IDEAM y Convenio N°39 de 2008 MAVDT y CAEMA.
[35]Grupo de Análisis Económico, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008.

D. Resumen de la Problemática y Conflictos

A continuación se presenta un resumen de la problemática del recurso hídrico, en cuanto a estado del recurso y de la gestión, según lo presentado en las secciones anteriores del presente capitulo y lo discutido en los talleres de formulación de la política reseñados en la introducción del documento.

Como resultado de los talleres de formulación de la política, relacionados en el capítulo de antecedentes, los cuales contaron con el soporte de un informe de diagnóstico cuyos principales aspectos se describen en las secciones anteriores del presente capitulo, se pudo agrupar la problemática actual del recurso hídrico alrededor de los siguientes temas: oferta, demanda, calidad, riesgos, planificación, administración, seguimiento y monitoreo, normativa y gobernabilidad.

i) Estado del Recurso

Oferta

- Colombia es uno de los países con mayor riqueza hídrica en el mundo, pero esta oferta es heterogénea, pues la mayor parte del recurso se encuentra en lugares con bajos niveles poblacionales como la Amazonía, Orinoquía y Chocó, mientras que en la zona Andina, donde se encuentra el grueso de la población, cuenta con tan solo el 15% de la oferta hídrica total.
- Estimaciones realizadas por el IDEAM, anotan que la escorrentía superficial per cápita total del país es de 57.000 m3 por persona al año. En cuanto a la oferta neta, en la cual se incorporan reducciones tanto por alteración de la calidad como por regulación natural se alcanza apenas 1.260 km3 que corresponden a una disponibilidad de 34.000 m3 por persona al año. Para las condiciones de año seco consideradas, esta disponibilidad se reduce a 26.700 m3 persona al año.
- La oferta natural ambiental almacenada de 38 km3 supera con creces las capacidades actuales de almacenamiento artificial del país de 7 km3 en reservorios y embalses, por lo que estos almacenamientos naturales deben protegerse debido a las ventajas comparativas que presentan para el manejo de los excesos y deficiencias de agua.
- La riqueza hídrica colombiana también se manifiesta en la favorable condición de almacenamiento superficial, representada por la existencia de cuerpos de agua lénticos, distribuidos en buena parte de la superficie total y por la presencia de enormes extensiones de ecosistemas de humedales.
- La oferta de agua está afectada por los procesos de degradación de las cuencas, con la disminución progresiva de la regulación natural del régimen hidrológico que hace más prolongados los periodos de estiaje y mayores las crecientes.
- En la actualidad se presenta una proliferación de ejecución de proyectos de infraestructura y de desarrollo económico (mineros, petroleros, agrícolas,) en zonas estratégicas para la conservación del recurso hídrico y la protección de cuencas.

Demanda

- La demanda para el desarrollo de las actividades socioeconómicas en Colombia se representa principalmente mediante los siguientes usos: agrícola, doméstico, industrial, pecuario y servicios; el uso que presenta un mayor porcentaje es el agrícola con un 54%, y le sigue con un 29% el doméstico y con un 13% el industrial, en menor escala el pecuario y el de servicios con porcentajes del 3%, y 1% respectivamente.
- Los grandes asentamientos humanos y los polos de desarrollo industrial, agrícola, pecuario e hidroenergético en el país, se han dado en regiones donde la oferta hídrica es menos favorable, lo que ha generado presiones sobre el recurso y señales preocupantes por los problemas de disponibilidad de agua en algunos municipios

y áreas urbanas, en especial, durante periodos con condiciones climáticas extremas, como las épocas secas y aquéllas con presencia del fenómeno cálido del Pacífico (El Niño).

- Existe un gran número de usuarios de hecho del recurso hídrico (no legalizados), lo que no permite tener un control y administración adecuados de los cuerpos de agua, desconociéndose los volúmenes de agua captados, el uso dado al recurso y las cargas contaminantes vertidos resultantes.
- Deficiencias en los sistemas de suministro de acueducto, especialmente para la población vulnerable.
- Desperdicio e ineficiencia en los sistemas de suministro de agua para actividades productivas, especialmente las de tipo agrícola.

Calidad

- Contaminación generada principalmente por los vertimientos, con deficiente tratamiento o sin él, de una población en crecimiento y concentrada sobre algunos sistemas hídricos, así como, por los vertimientos de las actividades productivas de una economía igualmente en crecimiento y concentrada a lo largo de corredores industriales.
- Contaminación del agua por prácticas y hábitos de consumo inadecuados por parte de los principales usuarios del recurso.
- Falta de información y de acciones para disminuir vulnerabilidad a los riesgos relacionados con la calidad del recurso.

Riesgos

- Más del 80% de las cabeceras municipales se abastece de fuentes pequeñas (arroyos, quebradas, riachuelos) con bajas condiciones de regulación y alta vulnerabilidad.
- Efectos negativos sobre la oferta del recurso, generados por el cambio climático.
- Frecuentes inundaciones o sequias que disminuyen la oferta del recurso hídrico, especialmente en época de influencia de los fenómenos de El Niño y de La Niña, respectivamente.

ii) Gestión del Recurso

Planificación

- Bajo nivel de conocimiento y poca información que apoye la toma de decisiones en la planificación del recurso agua.
- Poco conocimiento acerca de los servicios ambientales relacionados con el agua que prestan los ecosistemas y el mismo recurso hídrico.
- Bajo conocimiento del potencial hidrogeológico del país.
- Indicadores y metas nacionales insuficientes en materia de gestión integral del recurso hídrico.
- Insuficiente desarrollo e implementación de los instrumentos de planificación existentes para la gestión integral del recurso hídrico.
- Insuficiente implementación de las tasas ambientales (tasa por utilización y tasa retributiva) y de otros instrumentos económicos.

Administración

- Información insuficiente de los usuarios del recurso hídrico superficial y subterráneo.
- Poca información y conocimiento para el manejo y reglamentación de las aguas subterráneas.
- Dificultades en la identificación de prioridades y ajuste de las acciones de administración del recurso hídrico, por actividades productivas y por tipo de recurso.
- Ineficiencia en los trámites administrativos sobre el recurso hídrico.
- Dificultades en la medición y clasificación de calidad ambiental marina.

Seguimiento y monitoreo

- Deficiente control y seguimiento sobre los usuarios de hecho del recurso hídrico.
- Deficiente control sobre la planificación y desarrollo de actividades productivas que usan intensivamente el recurso hídrico.

Normativa

- Necesidad de articular las normas e instrumentos existentes para la gestión integral del recurso hídrico.
- Falta de reglamentación en temas específicos como mares y costas, re-uso de aguas residuales tratadas y recarga de acuíferos.
- Falta completar el marco normativo para la implementación del pago por servicios ambientales
- Diferentes criterios en la aplicación de la normativa relacionada con el recurso hídrico, en parte por falta de protocolos y guías que unifiquen su implementación.

Gobernabilidad

- Diferentes visiones de los actores y sectores en torno al aprovechamiento adecuado del recurso hídrico que complejizan su gestión articulada y generan conflictos.
- Necesidad de fortalecer la coordinación entre el MAVDT y las autoridades ambientales, y de éste con los demás Ministerios y otras Instituciones que a nivel nacional tienen incidencia sobre la gestión del recurso hídrico. (Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Minas y Energía, Ministerio de Agricultura, IDEAM, INGEOMINAS).
- Desarticulación entre las instituciones involucradas con el manejo de las aguas marino costeras.
- Poco interés de la ciudadana en participar en la gestión del recurso hídrico.
- Débil gestión y apoyo comunitario para la protección del recurso hídrico.

IV. MARCO CONCEPTUAL

La gestión integral del recurso hídrico (GIRH) busca orientar el desarrollo de políticas públicas en materia de recursos hídricos, a través de una conciliación entre el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas. La Global Water Parnertship - GWP[36] la ha definido como "un proceso que promueve la gestión y el aprovechamiento coordinado de los recursos hídricos, la tierra y los recursos naturales relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico de manera equitativa sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales".

"La gestión integral del recurso hídrico es un concepto basado en la idea de que los diferentes usos del recurso son excluyentes e interdependientes (y) surgió como respuesta a la "crisis del agua" expresada en la presión insostenible sobre el recurso hídrico, debida a la creciente demanda de agua, la contaminación y el crecimiento demográfico. Sin embargo, se ha observado que el núcleo del problema está en la inadecuada gestión y gobernabilidad del recurso. La gestión integral del recurso hídrico busca actuar sobre las causas de esta gestión deficiente como son la ineficiencia, los conflictos crecientes y el uso no coordinado del recurso hídrico"[37].

Los principales postulados de la gestión integral del recurso hídrico (GIRH), son los siguientes[38]:

1. La integración de la gestión del agua para todos sus usos, con el objetivo de maximizar los beneficios globales y reducir los conflictos entre los usuarios.
2. La integración en la gestión de intereses económicos, sociales y ambientales, tanto de los usuarios directos del agua como de la sociedad en su conjunto.
3. La integración de la gestión de todos los aspectos del agua (cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia) que tengan influencia en sus usos y usuarios.
4. La integración de la gestión de las diferentes fases del ciclo hidrológico.
5. La integración de la gestión a nivel de cuencas, acuíferos o sistemas hídricos interconectados.
6. La integración de la gestión de la demanda de agua con la gestión de la oferta.
7. La integración de la gestión del agua y de la gestión de la tierra y otros recursos naturales y ecosistemas relacionados.

Esta oleada de nuevos principios sobre la gestión del agua ha llevado a un "cambio de paradigma desde un sistema de manejo centrado en lo sectorial, en la infraestructura y en las inversiones hacia una aproximación multidisciplinaria, multisectorial e integrada"[39]. El objetivo es armonizar los diversos usos presentes y futuros, sin que la visión exclusiva sobre el agua sea meramente la económica, pues a ésta deben incorporarse la variable ambiental y la preponderancia de las visiones e intereses sociales en torno este recurso vital.

La gestión integrada del agua está llamada a constituirse en el referente para el diseño de modelos de gestión pública del agua y de sus instituciones a nivel internacional. Para el diseño de la política, este concepto se materializó a través de la definición del ciclo para la gestión integral del recurso hídrico, que implica un proceso de mejoramiento continuo (ver Figura 4.1) en el cual la formulación de la política parte de un diagnóstico del estado y gestión del recurso, documento que fue elaborado con base en la información disponible y que será actualizado con el fin de que sirva de soporte técnico para medir los avances de la misma. Este documento contiene la información de línea base sobre la oferta, la demanda, la calidad, los riesgos sobre el recurso hídrico, así como, la información de la gestión sobre el recurso realizada hasta la fecha por las autoridades ambientales; también incluye las proyecciones tendenciales del estado del recurso en los próximos 10 a 15 años.

[36] La Asociación Mundial para el Agua (GWP – Global Water Partnership) es una red internacional abierta a todas las organizaciones involucradas en la gestión del agua. El objetivo es fomentar la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH), proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados.

[37] PNUMA y otros, Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Colombia. Propuesta de Hoja de Ruta, Colombia (2007), citando al IRC (International Water and Sanitation Centre) La gestión integrada de los recursos hídricos y el subsector de agua y saneamiento doméstico.

[38] SOLANES y JOURAVLEV (2007), "Integrando economía, legislación y administración en la gestión del agua y sus servicios en América Latina y el Caribe", en Derecho de Aguas, Tomo III, Universidad Externado de Colombia, pág. 368

[39] GUPTA, Joyeeta y LEENDERTSE, Kees (2005), "Legal Reforms for IWRM –a Multi-level, Dynamic Approach to Water Law and Policy" en Universidad Externado de Colombia, Incorporación de los principios de la gestión integrada de recursos hídricos en los marcos legales de América Latina, pág. 19. Traducción libre.

La información recopilada en el informe del documento de diagnóstico sirvió de base para la formulación de los objetivos, principios, estrategias, líneas de acción generales y metas nacionales que se presentan en este documento de política, y también es la base para la formulación del plan de acción que desarrollará y que se denominará el Plan Hídrico Nacional.

Dada la importancia de los usuarios para el éxito de la política, especialmente de aquellos que son mayores demandantes del recurso, la política y el plan hídrico estarán acompañados de un documento CONPES que definirá los instrumentos para regular la oferta y la demanda del recurso hídrico para garantizar el uso sostenible del agua y contribuir a la calidad de vida de la población y al desarrollo armónico de las actividades. Estos tres instrumentos de gestión serán la base para la gestión integral del recurso hídrico en el país durante los próximos 12 años.

El ciclo del la GIRH continua con el seguimiento a la implementación del Plan Hídrico Nacional y al cumplimiento de las metas nacionales establecidas en el documento de Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Finalmente, el ciclo se cierra con evaluación bienal del cumplimiento de los objetivos y metas propuestas en la política y se harán los ajustes en el Plan Hídrico Nacional para asegurar al cabo de 12 años el logro de las mismas.

Figura 4.1 Ciclo de la gestión integral del recurso hídrico.

De otro lado, se han identificado los aspectos clave que definen el marco conceptual de la Política Nacional para la GIRH (Figura 4.2). Como primera parte de estos aspectos se encuentran la oferta, la demanda, la calidad y los riesgos que afectan la oferta de agua; estos aspectos constituyen los primeros cuatro (4) objetivos específicos de la política, pues el desarrollo de las acciones definidas en ella, en el Plan Hídrico Nacional y en el documento CONPES, deben permitir alcanzar: (i) asegurar la oferta del recurso; (ii) optimizar la demanda; (iii) minimizar la contaminación y; (iv) prevenir los riesgos asociados a la oferta del recurso.

Figura 4.2 Marco conceptual de la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

En este sentido, la oferta hídrica es vista desde dos perspectivas. En primer lugar desde la perspectiva de la cantidad del recurso existente en las diferentes formas en que se manifiesta en el ciclo hidrológico, es decir, como agua marina, superficial, subterránea o meteórica. En segundo lugar desde la perspectiva del sistema natural que la contiene, es decir: cuencas hidrográficas, provincias hidrogeológicas, mares, humedales, glaciares, embalses, entre otros.

La demanda el recurso ésta considerada desde el punto de vista de los principales usuarios del agua, es decir, los sectores agrícola, doméstico, industrial, pecuario y de servicios. Sin embargo, hay que hacer visible y destacar la importancia de la demanda de agua necesaria para mantener los ecosistemas que dependen del recurso hídrico, sin los cuales nuestra propia sobrevivencia no sería posible.

En relación con la calidad del agua, se han identificado cinco grupos que representan los principales tipos de contaminación que afronta el recurso: materia orgánica, sólidos y

sedimentos, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario. Finalmente los riesgos, limitados para efectos de ésta política a aquellos relacionados con restricciones a la oferta hídrica, se han dividió en dos grandes grupos que tiene que ver con que si sus causas son de origen natural o antrópico.

Cada uno de estos aspectos clave para la GIRH (oferta, demanda, calidad y riesgos), tiene una larga lista de problemas y conflictos; en este sentido se destaca que dado los limitados recursos económicos, técnicos y de personal que tiene el país para atenderlos, es necesario priorizar su solución en la formulación e implementación de las estrategias y líneas de acción de la política, así como, en los programas y proyectos específicos del Plan Hídrico Nacional, razón por la cual, se deben ir resolviendo por etapas, para lo cual se establecieron tres fases: corto plazo (2014), mediano plazo (2018) y largo plazo (2022), con el fin de avanzar progresivamente en el logro de sus objetivos y metas.

Ahora bien, para enfrentar la problemática y alcanzar los objetivos de la política, se dispone de una serie de instrumentos que se agrupan en: (i) Instrumentos de planeación; (ii) Instrumentos de administración (comando y control); (iii) Instrumentos de monitoreo y seguimiento; (iv) Instrumentos económicos y financieros; (v) Instrumentos de participación y manejo de conflictos (gobernabilidad) y; (vi) Instrumentos normativos.

La forma de actuar de estos instrumentos para resolver la problemática actual y alcanzar los objetivos de la política se muestra en la Figura 4.3. Al respecto, se destaca que los programas y proyectos específicos que se diseñen desde cada uno de los instrumentos deben apuntar a resolver la problemática y cumplir con los objetivos de la política de la siguiente manera:

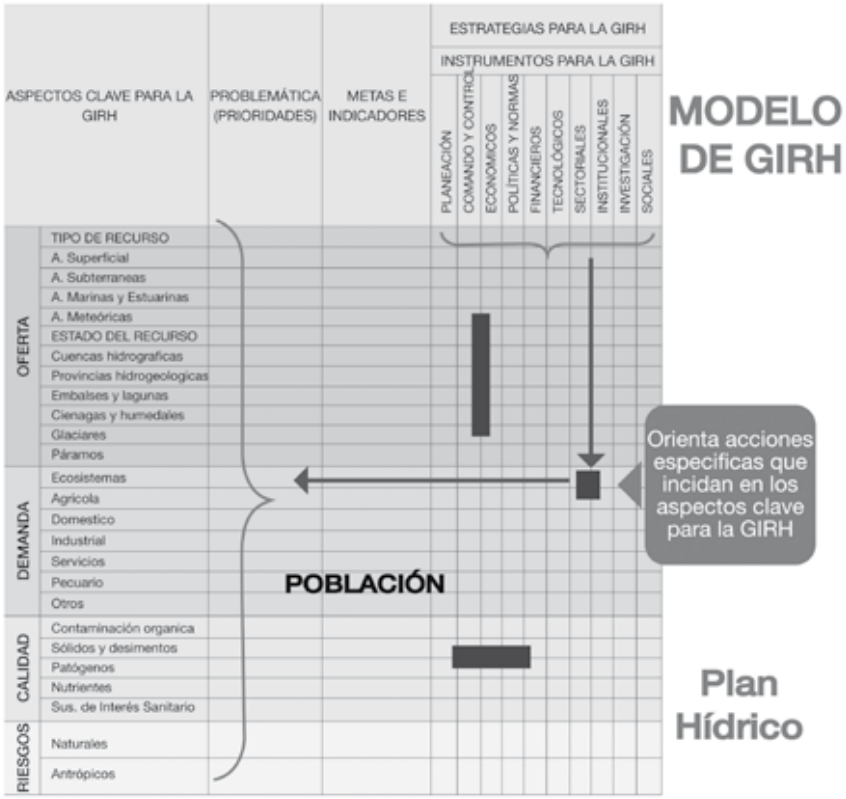


Figura 4.3 Desarrollo del marco conceptual para la gestión integral del recurso hídrico.

a). Un problema o el cumplimiento de un objetivo específico de la política, debe ser enfrentado con estrategias que impliquen el desarrollo conjunto de acciones desde varios de los instrumentos disponibles para la gestión integral del recurso hídrico; b) Un problema o el cumplimiento de un objetivo específico de la política, requiere del desarrollo de una acción específica de uno de los instrumentos de la GIRH; y c) Una acción específica de uno de los instrumentos específicos puede resolver varios de los problemas o contribuir al cumplimiento de varios de los objetivos específicos de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

De otro lado, el espacio geográfico o la unidad espacial de gestión donde se va a aplicar la política es la cuenca hidrográfica. En este espacio confluyen los tres actores clave para al gestión integral del recurso hídrico, tal como se muestra en la Figura 4.4; estos actores interactúan a través de los instrumentos que la Política para la GIRH ha puesto a su disposición. También es importante destacar que es en la cuenca hidrográfica donde se medirá el cumplimiento de las metas nacionales de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico y las específicas que se definan en el Plan Hídrico Nacional.

Dada la forma de relación entre los actores que interactúan en la cuenca, se observa que la gobernabilidad sobre el recurso hídrico es un aspecto de fundamental importancia para la política, en la medida en que hace posible que dichas relaciones se den de manera armónica, efectiva, eficiente y eficaz, por esta razón, se determinó como el quinto objetivo específico de la misma.

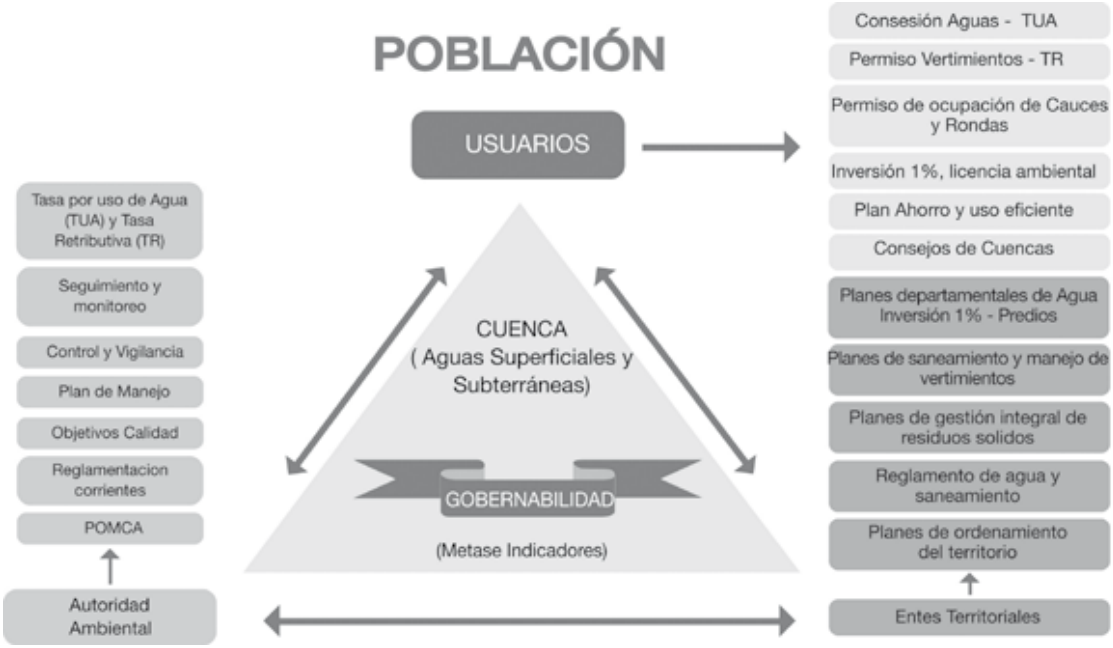


Figura 4.4 Interacción de actores e instrumentos para la GIRH en la cuenca.

De otra parte, para una ordenación coherente de las cuencas hidrográficas, que siga los lineamientos de la Política Nacional para la GIRH, se ha estructurado un modelo espacial que comprende las siguientes escalas (Ver Figura 4.5):

(1) Cuencas objeto de planificación estratégica: Corresponden a las cinco grandes macro-cuencas o áreas hidrográficas del país (Magdalena - Cauca, Caribe, Orinoco, Amazonas y Pacífico), las cuales serán objeto de un análisis de planificación estratégica que defina lineamientos gruesos de gestión, de acuerdo con las potencialidades, vocación y particularidades ambientales y sociales de cada una de ellas. Esta acción se efectuará a escala 1:500.000.

(2) Cuencas objeto de instrumentación y monitoreo a nivel nacional: Corresponde a las 42 zonas hidrográficas, definidas en el mapa de zonificación hidrográfica del IDEAM[40] , las cuales serán el espacio para monitorear a nivel nacional el estado del recurso hídrico y el impacto que sobre éste tienen las acciones desarrolladas en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico a través del Plan Hídrico Nacional. Esta acción se adelantará a una escala 1: 250.000.

[40] *IDEAM, Mapa de Zonificación Hidrográfica de Colombia, 2008. (En revisión)*

Figura 4.5 Estructura para la ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas.

(3) Cuencas objeto de ordenación y manejo: Corresponde a las cuencas de nivel igual o subsiguiente al de las denominadas sub-zonas hidrográficas, definidas en el mapa de zonificación hidrográfica del IDEAM[41], en las cuales se formularán e implementarán los planes de manejo y ordenación de cuencas (POMCA), pero de manera priorizada, es decir, que se definirán criterios para atender primero las cuencas que por su ubicación, presión o necesidad de mantener su buen estado de conservación deban ser ordenadas y atendidas primero que otras. Esta acción se adelantará principalmente a una escala de entre 1:100.000 y 1:25.000 dependiendo del tamaño de la cuenca.

(4) Cuencas y acuíferos objeto de plan de manejo ambiental: Corresponde a las cuencas de orden inferior a las sub-zonas hidrográficas, así como, a los acuíferos prioritarios, las cuales serán objeto de planes de manejo específicos para resolver sus principales problemáticas de acuerdo a sus particularidades locales, siempre en el marco del cumplimiento de los objetivos de la Política Nacional para la GIRH. Esta acción se adelantará principalmente a una escala 1:10.000 para aguas superficiales y 1:25.000 para aguas subterráneas.

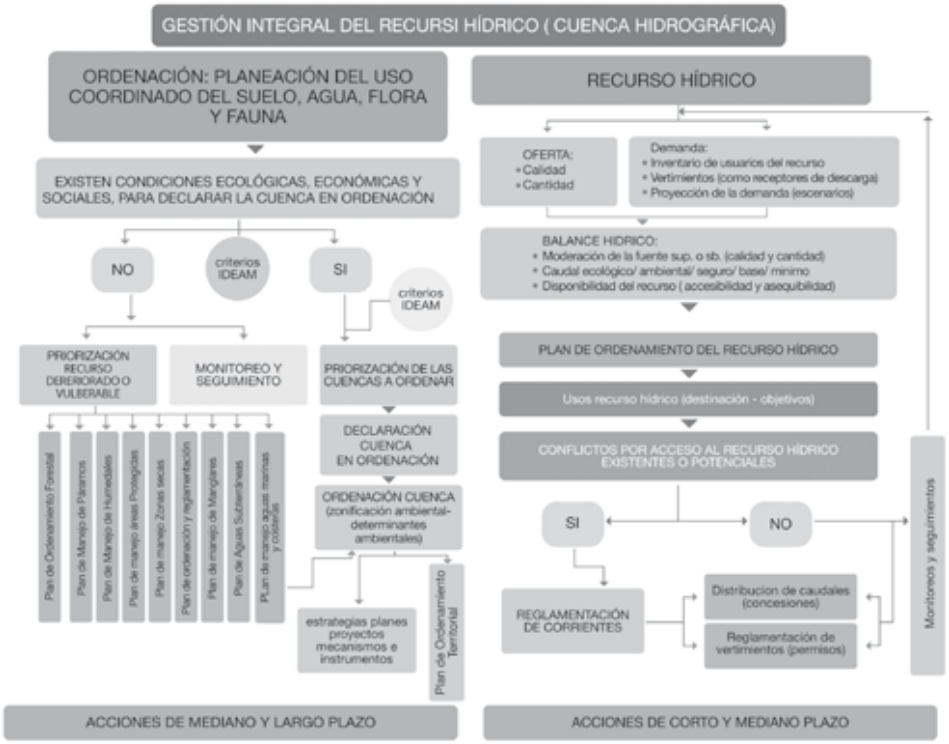
Por último y en consideración a que la planeación del recurso hídrico a través de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas tiene efectos en el mediano y largo plazo, pues su formulación y los resultados concretos de su implementación superan los 4 años establecidos en esta política como horizonte de corto plazo, con el fin de armonizar y definir un marco gradual de desarrollo de la misma, que observe los criterios de priorización a que haya lugar en cada caso, esta política prevé en materia de planificación y de administración del recurso hídrico dos directrices fundamentales para articular los diferentes instrumentos de planeación y administración del recurso existentes en la legislación y reglamentación vigente.

En relación con la planeación, se dispone que siempre que existan en las cuencas objeto de ordenación y manejo, condiciones ecológicas, económicas y sociales, para declarar la cuenca en ordenación, se deberá proceder a hacerlo. Para ello, en primer término se deberán priorizar las cuencas a ordenar teniendo en consideración los criterios que el IDEAM defina para tal efecto; una vez priorizadas se iniciarán los trabajos respectivos para su declaratoria y formulación del POMCA correspondiente, definiendo su zonificación ambiental, las determinantes ambientales de la misma en función de todos y cada uno de ecosistemas o recursos naturales renovables existentes en la cuenca (páramos, humedales, complejos cenagosos, fauna, flora, reservas forestales, zonas secas, zonas costeras y aguas subterráneas, entre otros) las medidas de manejo para cada uno de éstos, considerando para ello los planes de manejo respectivos existentes; así mismo, se definirán las estrategias, programas, y proyectos a desarrollar en ejecución del POMCA (ver Figura 4.6).

Cuando no sea prioritario el ordenamiento de la cuenca o en tanto el proceso de gradualidad y priorización establecido por cada autoridad ambiental para tal efecto permite dicho ordenamiento, se deberá determinar por parte de la autoridad ambiental competente cuál o cuáles son los recursos naturales renovables o los ecosistemas presentes en la cuenca que soportan el mayor grado de deterioro y/o vulnerabilidad con el fin de poder actuar sobre los mismos y formular e implementar el plan de manejo a que haya lugar (plan de ordenación forestal, plan de manejo de páramos, plan de manejo de humedales, plan de manejo de áreas protegidas, plan de manejo de zonas secas, plan de manejo de manglares, plan de manejo de aguas subterráneas y plan de manejo de áreas marinas y costeras, entre otros (ver Figura 4.6).

En ambos casos, la autoridad ambiental deberá comunicar a las autoridades territoriales de su jurisdicción, las decisiones que en materia de planeación del recursos hídrico haya adoptado y se estén implementando con el fin de que estos aspectos sean tenidos en cuenta por los entes territoriales al momento de formular sus planes de ordenamiento territorial y demás esquemas de ordenamiento del territorio y deberán ser en consecuencia insumo fundamental de los procesos de concertación entre las autoridades ambientales y los entes territoriales respectivos en materia de ordenamiento territorial.

Figura 4.6 Acciones de ordenación y gestión del recurso en el corto, mediano y largo plazo.



De otra parte, en relación con la administración del recurso hídrico, atendiendo también a las capacidades institucionales y las condiciones del recurso en la jurisdicción de cada autoridad ambiental competente, dicha administración debe partir de la ordenación del recurso, es decir de la consideración de la oferta (cantidad y calidad de aguas superficiales y aguas subterráneas), la demanda (usuarios legales y usuarios de hecho del recurso tanto para aprovechamiento como para vertimientos) y el balance hídrico respectivo (modelación de la fuente, caudal ecológico, disponibilidad del recurso -accesibilidad y asequibilidad-). Esta ordenación del recurso debe determinar los usos del mismo (destinación y los objetivos) e identificar los conflictos por acceso ya sean existentes o potenciales. En caso de existir o preverse posibles conflictos futuros, la autoridad ambiental deberá optar por reglamentar la respetiva corriente hídrica distribuyendo y asignando el caudal disponible (concesiones de agua) y otorgando los permisos de vertimientos correspondientes. En caso contrario, es decir cuando no existan conflictos ni actuales ni potenciales, la autoridad ambiental competente podrá continuar administrando el recurso hídrico a través de concesiones de agua y permisos de vertimientos individuales (Ver Figura 4.6).

[41] *Ibídem.*

En relación con la planificación de las cuencas con zonas marino-costeras, se deberá considerar como unidad de análisis la unidad ambiental costera[42] y los lineamientos definidos para su manejo, asimismo, se deberán articular a las acciones del POMCA las medidas adoptadas en las cuencas adyacentes incluidas en la unidad ambiental costera.

En relación con los instrumentos de seguimiento y monitoreo, tal como se mencionó anteriormente, en las 42 cuencas objeto de instrumentación y monitoreo (zonas hidrográficas), se medirá el impacto de las acciones de la política sobre el recurso hídrico y el cumplimiento de las metas de la misma a nivel nacional, y en las cuencas objeto de ordenación y manejo se medirá el impacto de la implementación de las acciones de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas sobre el recurso hídrico y el cumplimiento de sus metas. Como instrumento para operativizar el seguimiento y monitoreo del recurso, así como para mantener una información actualizada sobre el recurso, la política prevé la implementación del sistema de información del recurso hídrico.

En relación con los instrumentos económicos, hay que fortalecer los que actualmente están reglamentados, estudiar nuevos instrumentos como el pago por servicios ambientales, que envíen señales que promuevan hábitos y acciones en los actores clave que contribuyan al logro de los objetivos de la política.

En relación con los instrumentos financieros, los proyectos y acciones priorizadas en el Plan Hídrico Nacional, los planes de acción de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y de los planes de manejo deben tener cierre financiero[43]. La responsabilidad de la financiación o co-financiación de los proyectos y acciones priorizadas estará a cargo de las entidades y/o actores clave que de acuerdo a sus competencias deban aportar los recursos para lograr el cierre financiero de dichos proyectos.

En relación con los instrumentos normativos se prevé que las normas base para la gestión integral del recurso hídrico están expedidas y que salvo algunos desarrollos particulares, la Política Nacional para la GIRH promueve la articulación de las normas existentes, su divulgación y el desarrollo de protocolos que garanticen su implementación unificada a nivel nacional.

Por último, es importante destacar que en el desarrollo de las estrategias y líneas de acción de la política, se dan directrices adicionales sobre los instrumentos mencionados anteriormente, así como, directrices específicas sobre los demás instrumentos de la Política Nacional para la GIRH mostrados en la Figura 4.2. (Información, tecnológicos, instituciones, investigación y sociales).

[42] La Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia, Ministerio de Ambiente, publicada en el 2001, define 10 unidades ambientales costeras: alta Guajira, vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, Magdalena, río Sinú y golfo de Morrosquillo, Darién, Caribe insular, alto Chocó, Baudó, Málaga - Buenaventura y llanura aluvial del sur.

[43] Por cierre financiero se debe entender, el contar con los dineros necesarios para financiar los planes de acción.

V. PRINCIPIOS, OBJETIVOS Y LÍNEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS DE LA POLÍTICA

La Política Nacional para la GIRH tiene un horizonte de 12 años (hasta el 2022) y para su desarrollo se establecen ocho principios y seis objetivos específicos. Para alcanzar dichos objetivos específicos se han definido estrategias en cada uno de ellos y directrices o líneas de acción estratégicas que definen, de forma sucinta pero clara, el rumbo hacia donde deben apuntar las acciones que desarrollen cada una de las instituciones y de los usuarios que intervienen en la gestión integral del recurso hídrico.

Ahora bien, para desarrollar cada uno de esos grandes lineamientos, los cuales surgieron de la discusión entre todos los actores que intervinieron a nivel nacional en la formulación de la Política Nacional para la GIRH, se formulará e implementará el Plan Hídrico Nacional que define en detalle cada uno de los programas y proyectos que se implementarán para alcanzar los objetivos específicos de la política. El plan tendrá tres fases: corto plazo (2010 a 2014), mediano plazo (2015 a 2018) y largo plazo (2019 a 2022) y su estructuración considerará las diferentes características y particularidades de cada una de las regiones del país.

De otro lado, dada la importancia que tienen los sectores productivos en la gestión integral del recurso hídrico, el éxito de la política depende no solamente de las acciones que puedan desarrollar las instituciones que conforman el SINA, sino de las que implementen los sectores productivos, y de las instituciones públicas o privadas que los orientan y regulan. Por esta razón, la Política Nacional para la GIRH tendrá un desarrollo especial para los sectores productivos a través de un documento CONPES que se formulará bajo la coordinación del Departamento Nacional de Planeación con el fin de establecer directrices y lineamientos sectoriales específicos en materia de la GIRH.

Por último, para la formulación de la política se elaboró un documento de Diagnóstico que establece la base técnica que la soporta y en donde se refleja en detalle el estado actual del recurso hídrico en el país. Este documento, además de ser la línea base de la política, será el instrumento técnico donde se consignen continuamente los avances en el cumplimiento de sus objetivos y metas; para tal fin, será actualizado y publicado cada dos años con un análisis sobre el desarrollo de los programas y proyectos del Plan Hídrico y el avance en los objetivos y metas de la Política.

A.Principios

La Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico se fundamenta en los siguientes principios, todos de igual jerarquía:

1. **Bien de uso público:** El agua es un bien de uso público y su conservación es responsabilidad de todos.

2. **Uso prioritario:** El acceso al agua para consumo humano y doméstico tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y en consecuencia se considera un fin fundamental del Estado. Además, los usos colectivos tendrán prioridad sobre los usos particulares.
3. **Factor de desarrollo:** El agua se considera un recurso estratégico para el desarrollo social, cultural y económico del país por su contribución a la vida, a la salud, al

bienestar, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas.

4. **Integralidad y diversidad:** La gestión integral del recurso hídrico armoniza los procesos locales, regionales y nacionales y reconoce la diversidad territorial, ecosistémica, étnica y cultural del país, las necesidades de las poblaciones vulnerables (niños, adultos mayores, minorías étnicas), e incorpora el enfoque de género.

5. **Unidad de gestión:** La cuenca hidrográfica es la unidad fundamental para la planificación y gestión integral descentralizada del patrimonio hídrico.

6. **Ahorro y uso eficiente:** El agua dulce se considera un recurso escaso y por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente.

7. **Participación y equidad:** La gestión del agua se orientará bajo un enfoque participativo y multisectorial, incluyendo a entidades públicas, sectores productivos y demás usuarios del recurso, y se desarrollará de forma transparente y gradual propendiendo por la equidad social.

8. **Información e investigación:** El acceso a la información y la investigación son fundamentales para la gestión integral del recurso hídrico.

B.Objetivos

Objetivo general: Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.

Objetivos específicos:

- **Objetivo 1. OFERTA:** Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.

- **Objetivo 2. DEMANDA:** Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país.

- **Objetivo 3. CALIDAD:** Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico.

- **Objetivo 4. RIESGO:** Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua.

- **Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL:** Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico.

- **Objetivo 6. GOBERNABILIDAD:** Consolidar y fortalecer la gobernabilidad[44] para la gestión integral del recurso hídrico.

[44] Es importante aclarar que gobernabilidad no es sinónimo de gobierno. Es más bien un proceso que considera la participación a múltiples niveles más allá del Estado, en donde la toma de decisiones incluye no solamente a las instituciones públicas, sino a los sectores privados, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil en general". Fuente: Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, México, http://www.thirdworldcentre.org/governance2.html , consultada en diciembre de 2009.

C. Estrategias y Líneas de Acción Estratégicas

Para alcanzar cada uno de los objetivos específicos, a continuación se presentan las estrategias y las líneas de acción estratégica que las desarrollan y en las que tienen que converger todas las acciones que se realicen en el país en materia de gestión integral del recurso hídrico. Las líneas de acción estratégicas serán desarrolladas en detalle en el Plan Hídrico Nacional, atendiendo a las características y particularidades regionales, pero apuntando siempre al cumplimiento de los objetivos y metas nacionales definidos en la presente política

Objetivo 1. OFERTA: Conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país

Para el logro de este objetivo se han diseñado tres estrategias: conocimiento, planificación y conservación de los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los cuales depende la oferta hídrica nacional.

Estrategia 1.1- *Conocimiento:* Esta estrategia se orienta al entendimiento de cómo funcionan y cómo se relacionan los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los cuales depende la oferta hídrica nacional, para con base en ello cuantificar la cantidad de agua disponible en el país para los diferentes usos, incluida el agua requerida para el mantenimiento de los ecosistemas. Para tal fin, se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Ampliar y consolidar, a nivel de cuenca, el conocimiento de la oferta hídrica total y disponible del país, para tener balances hídricos confiables.
- Profundizar en el conocimiento de la oferta (recursos y reservas) de aguas subterráneas en el país.
- Cuantificar los bienes y servicios ambientales relacionados con el agua que prestan los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica y por el recurso hídrico en sí mismo.

Estrategia 1.2 – *Planificación:* Esta estrategia se orienta a establecer lineamientos específicos a nivel de la cuenca hidrográfica (aguas superficiales, subterráneas y marino costeras), para orientar la gestión y el uso sostenible del agua, teniendo en cuenta las dinámicas de ocupación del territorio, de tal forma que se garantice el aprovechamiento eficiente del recurso hídrico, pero garantizando su conservación para las generaciones futuras y la supervivencia de los ecosistemas que dependen de él. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Realizar análisis estratégico de las cinco macrocuencas del país para establecer pautas y directrices para su ordenamiento y manejo sostenible.
- Priorizar, formular e implementar los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas a desarrollar en las cuencas objeto de ordenación y manejo que correspondan a sub-zonas hidrográficas o de nivel subsiguiente según definición del IDEAM.
- Promover la articulación de los planes de ordenamiento territorial[45] a los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, como determinantes para la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.
- Formular e implementar los planes de manejo de acuíferos priorizados definidos en el Plan Hídrico Nacional, que no estén dentro de uno de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas priorizados en el Plan Hídrico Nacional.

[45] Al utilizar el término planes de ordenamiento territorial en este documento se hace referencia de manera general a dichos planes (POT), a los planes básicos de ordenamiento territorial (PBOT) y a los esquemas de ordenamiento territorial (EOT)

- Orientar estrategias de ocupación del territorio en los planes de ordenamiento territorial y en los planes de desarrollo territorial, para que tengan en cuenta la disponibilidad y calidad del agua.

Estrategia 1.3 – *Conservación:* Esta estrategia se orienta a la restauración y preservación de los ecosistemas considerados clave para la regulación de la oferta hídrica[46], tales como acuíferos, glaciares, páramos, humedales, manglares, zonas de ronda, franjas forestales protectoras, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, áreas marinas y costeras, entre otros. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Promover y apoyar procesos nacionales, regionales y locales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, a través de acciones como la formulación e implementación de planes de manejo cuando haya lugar.
- Adquirir, delimitar, manejar y vigilar las áreas donde se encuentran los ecosistemas clave para la regulación de la oferta del recurso hídrico.
- Definir los caudales mínimos necesarios para el mantenimiento de las corrientes superficiales y sus ecosistemas acuáticos asociados, e implementar medidas para garantizarlos.

Objetivo 2. DEMANDA: Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país

Para el logro de este objetivo se han diseñado cuatro estrategias: caracterización y cuantificación de la demanda de agua en cuencas priorizadas, fomento a la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores usuarios del agua, y uso eficiente y sostenible del agua.

Estrategia 2.1 – *Caracterización y cuantificación de la demanda del agua en cuencas priorizadas:* Esta estrategia se orienta a medir a nivel de cuencas priorizadas (aguas superficiales, subterráneas y marino costeras), la oferta y demanda de agua en detalle suficiente para asignar eficiente y eficazmente el recurso hídrico, identificar e intervenir usos no legalizados con el fin de ajustarlos a la reglamentación vigente, garantizando de esta forma su correcta y permanente administración. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Realizar inventarios y registros de usuarios (legales y por legalizar) del recurso hídrico, a nivel de cuenca priorizada en el Pan Hídrico Nacional, en relación con las aguas superficiales, subterráneas y marino costeras.
- Cuantificar la demanda y calidad del agua requerida para el desarrollo de las actividades de los principales sectores usuarios del recurso hídrico, a nivel sectorial y regional.
- Implementar y hacer seguimiento periódico a los sistemas de medición de los consumos de agua para usuarios priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
- Aplicar la metodología de balance hídrico (oferta vs. demanda) a nivel de cuenca para administrar la demanda, teniendo en cuenta el caudal mínimo ambiental.

Estrategia 2.2 – *Incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua:* Esta estrategia se orienta a promover y apoyar la adopción de herramientas de gestión integrada para el uso del recurso hídrico por parte de los sectores productivos del país que sean mayores consumidores de agua. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

[46] *Para los propósitos de esta política, los ecosistemas clave para la regulación del recurso hídrico, son aquellos que tienen una capacidad o juegan un papel importante para almacenar y/o retener agua en cualquiera de sus formas (liquida, sólida o gaseosa), entendiendo que según el Tesauro Ambiental para Colombia un ecosistema es una "unidad estructural, funcional y de organización, constituida por organismos (incluido el hombre) y variables ambientales (bióticas y abióticas) en un área determinada" (tomada de http://www.minambiente.gov.co/tesauro/naveg.htm).*

- Estructurar e implementar el componente ambiental de los planes departamentales de agua y saneamiento (PDA).
- Incorporar las directrices de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico en los planes estratégicos y de acción de los principales sectores usuarios del recurso hídrico priorizados en el Plan Hídrico Nacional.

Estrategia 2.3 – *Uso eficiente y sostenible del agua:* Esta estrategia se orienta a fortalecer la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente y sostenible del agua entre los principales consumidores de agua en el país, así como, a promover el cambio de hábitos no sostenibles de uso del recurso hídrico entre los usuarios comunes del recurso hídrico. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Incrementar la utilización de tecnologías ahorradoras y de uso eficiente del agua.
- Adoptar programas de reducción de pérdidas de agua y de mejoramiento de la infraestructura obsoleta existente en los sistemas de abastecimiento de agua para cualquier uso.
- Incrementar la implementación de los programas de uso eficiente y ahorro de agua, en empresas de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios, priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
- Desarrollar e implementar mecanismos que promuevan cambios en hábitos de consumo no sostenibles en los usuarios del agua.

Objetivo 3. CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico

Para el logro de este objetivo se han diseñado tres estrategias: ordenamiento y reglamentación de usos del recurso, reducción de la contaminación del recurso hídrico, monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua.

Estrategia 3.1 – *Ordenamiento y reglamentación de usos del recurso:* Esta estrategia se orienta a la implementación de la ordenación de las cuencas hidrográficas, entendida como la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna; incluye además, el registro de usuarios y la reglamentación de las aguas, entendida como su mejor distribución en cada corriente o derivación, teniendo en cuenta el reparto actual y las necesidades futuras de los usuarios. . Para tal fin se prevé la siguiente línea de acción estratégica:

- Desarrollar y aplicar la ordenación, reglamentación y el registro de usuarios en las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional, y hacer seguimiento a sus obligaciones.

Estrategia 3.2 – *Reducción de la contaminación del recurso hídrico:* Esta estrategia se orienta a combatir las principales causas y fuentes de contaminación del recurso hídrico mediante acciones preventivas y correctivas, priorizando acciones sobre los diferentes tipos de contaminación de acuerdo con las particularidades del problema en cada región del país. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Reducir en los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional, los aportes de contaminación puntual y difusa implementando, en su orden, acciones de reducción en la fuente, producción limpia y tratamiento de aguas residuales, para reducir además de la contaminación por materia orgánica y sólidos en suspensión, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario.
- Eliminar la disposición de los residuos sólidos a los cuerpos de agua, en el marco de lo establecido en los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

Estrategia 3.3 – *Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua:* Esta estrategia se orienta a mejorar las prácticas y herramientas de monitoreo y seguimiento del recurso hídrico, como medio para realizar una gestión eficiente del agua y medir el logro de los objetivos y metas de la Política Nacional para la GIRH. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Formular e implementar el programa nacional de monitoreo del recurso hídrico.
- Optimizar, complementar y mantener en operación permanente la red de monitoreo de calidad y cantidad del agua en las 42 cuencas objeto de instrumentación y monitoreo a nivel nacional, que corresponden a las zonas hidrográficas definidas por el IDEAM, así como de las aguas marinas con base en la REDCAM.
- Continuar con el programa de acreditación y certificación de los laboratorios ambientales que desarrolla el IDEAM.
- Articular y optimizar las redes y los programas de monitoreo regional del recurso hídrico superficial, subterráneo y marino costero, mediante acciones como la integración de redes de monitoreo, el establecimiento de reglamentos y protocolos de monitoreo de la calidad del recurso hídrico, entre otras.
- Incrementar y/o mejorar los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de los vertimientos, de tal forma que permitan conocer periódicamente su evolución, así como, la calidad y el estado de los cuerpos de agua receptores priorizados en el Plan Hídrico Nacional.

Objetivo 4. RIESGO: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad el agua

Para el logro de este objetivo se han diseñado tres estrategias: generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica, incorporación de la gestión de los riesgos asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación y, medidas de mitigación y adaptación para la reducción de los riesgos asociados a la oferta hídrica resultantes de los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático.

Estrategia 4.1 – *Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica:* Esta estrategia se orienta a mejorar el conocimiento acerca de las causas y efectos de los principales riesgos que afectan la oferta y disponibilidad del recurso hídrico para los diferentes usos, así como, a brindar información a los usuarios del agua acerca de cómo prevenirlos, manejarlos y restablecer las condiciones normales. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Desarrollar y aplicar la ordenación, reglamentación y el registro de usuarios en las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional, y hacer seguimiento a sus obligaciones.

Estrategia 3.2 – *Reducción de la contaminación del recurso hídrico:* Esta estrategia se orienta a combatir las principales causas y fuentes de contaminación del recurso hídrico

mediante acciones preventivas y correctivas, priorizando acciones sobre los diferentes tipos de contaminación de acuerdo con las particularidades del problema en cada región del país. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Reducir en los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional, los aportes de contaminación puntual y difusa implementando, en su orden, acciones de reducción en la fuente, producción limpia y tratamiento de aguas residuales, para reducir además de la contaminación por materia orgánica y sólidos en suspensión, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario.
- Eliminar la disposición de los residuos sólidos a los cuerpos de agua, en el marco de lo establecido en los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

Estrategia 3.3 – *Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua:* Esta estrategia se orienta a mejorar las prácticas y herramientas de monitoreo y seguimiento del recurso hídrico, como medio para realizar una gestión eficiente del agua y medir el logro de los objetivos y metas de la Política Nacional para la GIRH. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Formular e implementar el programa nacional de monitoreo del recurso hídrico.
- Optimizar, complementar y mantener en operación permanente la red de monitoreo de calidad y cantidad del agua en las 41 cuencas objeto de instrumentación y monitoreo a nivel nacional, que corresponden a las zonas hidrográficas definidas por el IDEAM, así como de las aguas marinas con base en la REDCAM.
- Continuar con el programa de acreditación y certificación de los laboratorios ambientales que desarrolla el IDEAM.
- Articular y optimizar las redes y los programas de monitoreo regional del recurso hídrico superficial, subterráneo y marino costero, mediante acciones como la integración de redes de monitoreo, el establecimiento de reglamentos y protocolos de monitoreo de la calidad del recurso hídrico, entre otras.
- Incrementar y/o mejorar los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de los vertimientos, de tal forma que permitan conocer periódicamente su evolución, así como, la calidad y el estado de los cuerpos de agua receptores priorizados en el Plan Hídrico Nacional.

Objetivo 4. RIESGO: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad el agua

Para el logro de este objetivo se han diseñado tres estrategias: generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica, incorporación de la gestión de los riesgos asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación y, medidas de mitigación y adaptación para la reducción de los riesgos asociados a la oferta hídrica resultantes de los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático.

Estrategia 4.1 – *Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica:* Esta estrategia se orienta a mejorar el conocimiento acerca de las causas y efectos de los principales riesgos que afectan la oferta y disponibilidad del recurso hídrico para los diferentes usos, así como, a brindar información a los usuarios del agua acerca de cómo prevenirlos, manejarlos y restablecer las condiciones normales. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Generar conocimiento sobre los riesgos asociados al recurso hídrico, mediante acciones como la identificación y caracterización de la vulnerabilidad de los ecosistemas clave para la regulación hídrica y de los sistemas artificiales para la regulación hídrica.
- Inventariar e identificar los riesgos sobre la infraestructura de abastecimiento de agua de los diferentes usuarios, ante amenazas naturales o antrópicas que afecten la disponibilidad hídrica.
- Sistematizar la información relacionada con los riesgos que afectan la oferta y disponibilidad hídrica, y divulgarla a la comunidad para que los conozca y los prevenga.

Estrategia 4.2 ***Incorporación de la gestión de los riesgos asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación:*** Esta estrategia se orienta incluir la gestión del riesgo en la formulación e implementación de los principales instrumentos de planeación del recurso hídrico, así como a fortalecer las capacidades en el tema, de las instituciones encargadas de la planificación ambiental y territorial a nivel regional y local. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico en los planes de ordenamiento territorial, planes de desarrollo territorial y en los planes de atención y prevención de desastres de los entes territoriales.
- Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad hídrica en los planes estratégicos y de acción de los principales sectores productivos usuarios del recurso hídrico.
- Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y la disponibilidad del recurso hídrico en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, Planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), Programas de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA), en los planes de manejo de aguas subterráneas y en los planes de manejo de los otros ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica.

Estrategia 4.3 ***Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica:*** Esta estrategia se orienta a fortalecer la formulación e implementación de medidas de adaptación y mitigación a la variabilidad y cambio climático por parte de los usuarios del recurso hídrico que resulten más expuestos a estos fenómenos naturales. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Diseñar e implementar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, así como, por parte de los siguientes sectores: hidroenergía, agricultura, navegación fluvial y, abastecimiento de agua potable.
- Diseñar e implementar a nivel regional y local, medidas de reducción de riesgos por variabilidad climática (fenómenos de El Niño y La Niña) y por otras amenazas naturales que afecten los ecosistemas clave para la regulación hídrica, así como la oferta y disponibilidad hídrica de los principales usuarios del agua en el país.

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico

Para el logro de este objetivo se han diseñado tres estrategias: mejoramiento de la capacidad de gestión pública del recurso hídrico; Formación, investigación y gestión de la infor

Estrategia 5.1 – *Mejoramiento de la capacidad de gestión pública del recurso hídrico:* Esta estrategia se orienta a fortalecer las acciones de las autoridades ambientales en la planificación, administración, monitoreo y control del recurso hídrico, así como a mejorar su capacidad para vincular a los principales usuarios del agua a participar en la GIRH y a articular con los entes territoriales la planificación del territorio en función de la oferta y disponibilidad hídrica, así como en el control y vigilancia del recurso. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Mejorar la capacidad de gestión integral del recurso hídrico en las autoridades ambientales y otros tomadores de decisiones.
- Articular y coordinar entre el MAVDT y las autoridades ambientales, las acciones que tengan incidencia sobre el recurso hídrico, con otros Ministerios y con los entes territoriales.
- Implementar programas de legalización de los usuarios de hecho del recurso hídrico.
- Orientar e incrementar las acciones de conservación y uso eficiente del recurso hídrico que desarrollen voluntariamente los usuarios del recurso (particulares, entidades públicas y privadas, y comunidad en general).
- Reglamentar los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
- Implementar el registro de usuarios del recurso hídrico (RURH) (Decreto 1324 de 2007).

Estrategia 5.2 – *Formación, investigación y gestión de la información:* Esta estrategia se orienta a fomentar y desarrollar acciones de investigación y de manejo de la información relacionada con el recurso hídrico, por parte de entidades o personas públicas o privadas, de tal forma que aporten a la comprensión del estado y evolución del recurso hídrico en el país, como medio para lograr el buen manejo del recurso. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Formular e implementar el plan nacional de investigación y formación en la gestión integral del recurso hídrico.
- Implementar el sistema de información del recurso hídrico (Decreto 1323 de 2007).

Estrategia 5.3 – *Revisión normativa y articulación con otras políticas:* Esta estrategia se orienta a hacer los ajustes, armonizaciones e incluso los desarrollos normativos necesarios para el desarrollo de la Política para la GIRH y a realizar la articulación de las acciones de ésta política con la demás políticas ambientales o sectoriales que incidan en la gestión integral del recurso hídrico. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Integrar, armonizar y optimizar la normativa relativa a la gestión integral del recurso hídrico, y diseñar e implementar protocolos, guías y cajas de herramientas para su correcta aplicación.
- Incidir en las políticas públicas o privadas que afectan de manera importante el recurso hídrico, articulando las acciones de la Política para la GIRH con las de otras políticas ambientales, sectoriales y multisectoriales como la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros.
- Establecer y aplicar criterios y estándares de calidad del recurso hídrico para usos con necesidad de reglamentación, tales como las aguas marino costeras, recarga de acuíferos y re-uso de aguas residuales tratadas.
- Establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio en el marco de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.
- Reglamentar el ordenamiento ambiental de los mares adyacentes.

Estrategia 5.4 – *Sostenibilidad financiera:* Esta estrategia se orienta a estimar, priorizar y asegurar las inversiones necesarias para la implementación de la Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, la cual se materializará principalmente a través de la ejecución del Plan Hídrico Nacional. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Cuantificar y priorizar las inversiones, así como apropiar los recursos necesarios para el financiamiento del Plan Hídrico Nacional.
- Articular y optimizar las fuentes existentes de financiamiento para la gestión integral del recurso hídrico y gestionar las nuevas fuentes que sean necesarias para el cierre financiero de los programas y proyectos prioritarios del Plan Hídrico Nacional.
- Realizar el seguimiento y hacer evaluación periódica y pública de los resultados de las inversiones realizadas en el marco del Plan Hídrico Nacional.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico

Para el logro de este objetivo se han diseñado tres estrategias: participación, cultura del agua, y manejo de conflictos.

Estrategia 6.1 – *Participación:* Esta estrategia se orienta a incentivar el desarrollo de mecanismos y espacios de participación que motiven a los usuarios del agua a que hagan parte de la gestión integral del recurso hídrico y a que conformen grupos de veeduría y control ciudadanos sobre las inversiones y acciones desarrolladas por las instituciones públicas y privadas, así como, por los usuarios del agua en general, en materia de GIRH. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Incrementar la capacidad de participación de todos los actores involucrados en la gestión integral del recurso hídrico.
- Implementar programas para promover el control social y la veeduría ciudadana hacia la gestión sostenible del recurso hídrico.
- Implementar programas para asegurar la participación en la gestión integral del recurso hídrico de los grupos sociales más vulnerables.
- Implementar programas masivos de comunicación e información a nivel nacional, regional y local, acerca de las acciones desarrolladas y proyectadas para implementar el Plan Hídrico Nacional.
- Desarrollar e implementar esquemas de gestión comunitaria local hacia el uso y manejo responsable del agua.

Estrategia 6.2 – *Cultura del agua:* Esta estrategia se orienta a incrementar en los usuarios del agua la conciencia y el conocimiento sobre la importancia de conservar y hacer uso sostenible del recurso hídrico, así como, de abolir prácticas y hábitos de consumo no sostenibles del agua. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Implementar campañas de sensibilización y campañas educativas acerca de la gestión integral del recurso hídrico, que incluyan a todos los sectores usuarios del agua.
- Desarrollar e implementar contenidos curriculares en el tema de la gestión integral del recurso hídrico adaptados a los contextos locales.

Estrategia 6.3 – *Manejo de conflictos:* Esta estrategia se orienta a proveer a las autoridades ambientales y territoriales, así como a los usuarios del agua, de herramientas para identificar, tratar y manejar o resolver los conflictos que surjan en torno al uso, accesibilidad y/o asequibilidad del recurso hídrico. Para tal fin se prevén las siguientes líneas de acción estratégicas:

- Identificar, caracterizar y clasificar los conflictos relacionados con el recurso hídrico. Desarrollar e implementar escenarios y espacios para el manejo y transformación de conflictos y asegurar el uso compartido y equitativo del agua.
- Proveer los recursos, herramientas y capacitaciones necesarias para el manejo y transformación de conflictos en la gestión integral del recurso hídrico.

D. Metas e Indicadores de la Política

El logro de cada uno de los objetivos específicos de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, se debe verificar al cabo de los 12 años previstos como horizonte de la misma, mediante el cumplimiento de metas generales que se miden a través de indicadores diseñados específicamente para cada una de ellas.

Estas metas generales y sus respectivos indicadores, así como su articulación con los objetivos específicos y líneas de acción de la Política Nacional para la GIRH, se muestran en la Tabla 5.1.

VI. PLAN HÍDRICO NACIONAL

El Plan Hídrico Nacional desarrollará cada una de las líneas de acción estratégicas de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, a través de la definición de programas y proyectos específicos, y establecerá metas específicas que permitan determinar el grado de implementación del plan y su impacto sobre el recurso hídrico.

La estructuración del Plan Hídrico Nacional, así como la formulación de sus programas y proyectos específicos, sus responsables, metas e indicadores detallados, deben ser el resultado de un proceso concertado que emprenderá el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial a través del Viceministerio de Ambiente - Grupo de Recurso Hídrico-. En este proceso de concertación se deberán tener en cuenta las características y prioridades regionales, teniendo presente que sus productos deben contribuir al logro de los objetivos y metas nacionales de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

Tabla 5.1. Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico: Objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción.

Objetivo 1. OFERTA: Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
1.1. Conocimiento	Se conoce la oferta del 100% de las cuencas hidrográficas y de los acuíferos priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional que cuentan con información acerca de la oferta hídrica / número total de cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional	1.1.1 Ampliar y consolidar a nivel de cuenca, el conocimiento de la oferta hídrica total y disponible en el país, para tener balances hídricos confiables.
		Número acuíferos priorizados con información / número total de acuíferos priorizados en el Plan Hídrico Nacional	1.1.2 Profundizar en el conocimiento de la oferta (recursos y reservas) de los principales acuíferos del país.
	Se conoce la relación del recurso hídrico con las dinámicas y funciones del 100% de los ecosistemas clave para regulación de la oferta hídrica, priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, evaluados en función de los servicios ambientales prestados por ellos y por el mismo recurso hídrico / ecosistemas clave priorizados en el Plan Hídrico Nacional	1.1.3 Cuantificar los bienes y servicios ambientales relacionados con el agua que prestan los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica y por el recurso hídrico en sí mismo.
1.2 Planificación	Se han formulado e implementado planes estratégicos en las cinco macrocuencas del país.	Número de macrocuencas con plan estratégico / 5 macrocuencas del país	1.2.1 Realizar análisis estratégicos de las 5 macrocuencas del país para establecer pautas y directrices para su ordenamiento y manejo sostenible.
	Se han formulado e implementado el 100% de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas en las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional.	Número de cuencas priorizadas con planes de ordenación y manejo de la cuenca (POMCA), en ejecución / número total de cuencas priorizadas	1.2.2 Priorizar, formular e implementar los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas a desarrollar en las cuencas objeto de ordenación y manejo que correspondan a sub-zonas hidrográficas o de nivel subsiguiente según definición del IDEAM.
			1.2.3 Promover la articulación de los planes de ordenamiento territorial (POT) a los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, como determinantes para la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.

Objetivo 1. OFERTA: Conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
1.2 Planificación	Se han formulado e implementado el 100% de los planes de manejo en los acuíferos priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de planes de manejo de acuíferos en implementación / número acuíferos priorizados	1.2.4 Formular e implementar los planes de manejo de acuíferos priorizados definidos en el Plan Hídrico Nacional, que no estén dentro de uno de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
	Se han formulado e implementado en al menos el 70% de los municipios del país, directrices para la ocupación del territorio en torno a la disponibilidad del recurso hídrico.	Municipios que han implementado las directrices de ocupación de territorio en su POT/ número total de municipios del país	1.2.5 Orientar estrategias de ocupación del territorio en los planes de ordenamiento territorial, para que tengan en cuenta la disponibilidad y calidad de agua.
1.3 Conservación	Se conserva como mínimo el 80% del área de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica que han sido priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica con plan de manejo en implementación/ número total de ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica priorizados en el Plan Hídrico Nacional	1.3.1 Promover y apoyar procesos nacionales, regionales y locales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, a través de acciones como la formulación e implementación de planes de manejo cuando haya lugar.
		Número de hectáreas de ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica que han sido conservadas / total de hectáreas de ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica que han sido priorizadas en el Plan Hídrico Nacional	1.3.2 Adquirir, delimitar, manejar y vigilar las áreas donde se encuentran los ecosistemas clave para la regulación de la oferta del recurso hídrico.
	Se mantiene el caudal mínimo necesario para el mantenimiento de las corrientes superficiales y de sus ecosistemas acuáticos asociados, en el 100% de los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de corrientes de agua con caudal mínimo definido y con medidas de manejo para mantenerlo / Número total cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	1.3.3 Definir los caudales mínimos necesarios para el mantenimiento de las corrientes superficiales y de sus ecosistemas acuáticos asociados, e implementar medidas para garantizarlos.

Objetivo 2. OFERTA : Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
2.1 Caracterización y cuantificación de la demanda del agua en cuencas priorizadas	Se han cuantificado y se miden como mínimo el 60% de los consumos de agua total y por tipo de usuarios en las cuencas priorizadas por las autoridades ambientales en el Plan Hídrico Nacional.	Consumo sectorial anual de agua en m3 / unidad de PIB sectorial	2.1.1 Realizar inventarios y registros de usuarios (legales y por legalizar) del recurso hídrico, a nivel de cuenca priorizada en el Plan Hídrico Nacional, en relación con las aguas superficiales, subterráneas y marino costeras.
			2.1.2 Cuantificar la demanda y calidad de agua requerida para el desarrollo de las actividades de los principales sectores usuarios del recurso hídrico, a nivel sectorial y regional.
			2.1.3 Implementar y hacer seguimiento periódico a los sistemas de medición de los consumos de agua para usuarios priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
		Volumen de agua medido / Volumen de demanda total estimado	2.1.4 Aplicar la metodología de balance hídrico (oferta vs. demanda) a nivel de cuenca para administrar la demanda, teniendo en cuenta el caudal mínimo ambiental.
2.2 Incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua	Se ha implementado el componente ambiental en el 100% de los planes departamentales de agua y saneamiento adoptados.	Número de planes departamentales de agua y saneamiento formulados con componente ambiental / número planes departamentales de agua y saneamiento adoptados	2.2.1 Estructurar e implementar el componente ambiental de los planes departamentales de agua y saneamiento (PDA).
	Se ha incorporado la gestión integral del recurso hídrico en al menos el 70% de los planes estratégicos y de acción de los principales sectores productivos priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de planes estratégicos y de acción sectoriales que han incorporado la gestión integral del recurso hídrico / número planes sectoriales priorizados en el Plan Hídrico Nacional	2.2.2 Incorporar las directrices de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico en los planes estratégicos y de acción de los principales sectores usuarios del recurso hídrico priorizados en el Plan Hídrico Nacional.

Objetivo 2. OFERTA : Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
2.3 Uso eficiente y sostenible del agua	Se han formulado y se encuentran en implementación los planes de uso eficiente y ahorro de agua en el 100% de las empresas de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios, priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Ahorro: % de reducción de volumen usado = (volumen base / volumen usado)* 100; Donde: volumen base = (Volumen captado - Volumen Usado) / Volumen captado))	2.3.1 Incrementar la utilización de tecnologías ahorradoras y de uso eficiente del agua.
			2.3.2 Adoptar programas de reducción de pérdidas de agua y mejoramiento de la infraestructura obsoleta existente en los sistemas de abastecimiento de agua para cualquier uso.
		Número de programas de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA) implementados por sector / número de PUEAA priorizados por sector en el Plan Hídrico Nacional	2.3.3 Incrementar la implementación de los programas uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA), en empresas de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios, priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
			2.3.4 Desarrollar e implementar mecanismos que promuevan cambios en hábitos de consumo no sostenible en los usuarios del agua.

Objetivo 3. CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
3.1 Ordenamiento y reglamentación de usos del recurso	Se ha ordenado, reglamentado y se cuenta con registro de usuarios en el 100% de las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional.	Número de cuencas priorizadas con recurso hídrico ordenado, reglamentado y con registro de usuarios / número total de cuencas priorizadas	3.1.1 Desarrollar y aplicar la ordenación, reglamentación y el registro de usuarios en las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional, y hacer seguimiento a sus obligaciones.
3.2 Reducción de la contaminación del recurso hídrico	Se han alcanzado los objetivos de calidad en al menos el 70% de los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de cuerpos de agua con objetivos de calidad alcanzados / número de cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional	3.2.1 Reducir en los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional, los aportes de contaminación puntual y difusa implementando, en su orden, acciones de reducción en la fuente, producción limpia y tratamiento de aguas residuales, para reducir además de la contaminación por materia orgánica y sólidos en suspensión, patógenos, nutrientes y sustancias de interés sanitario.
	Mantener en el 17.2%, o aumentar, el valor del índice de calidad promedio anual correspondiente a la categoría "Aceptable", en los cuerpos de agua monitoreados por la red nacional de monitoreo de calidad de agua del IDEAM.	Índice de calidad de agua promedio anual en las categorías bueno y aceptable en los cuerpos de agua monitoreados en la Red Nacional de Calidad del Agua del IDEAM, pertenecientes a la macrocuenca Magdalena - Cauca	3.2.2. Eliminar la disposición de los residuos sólidos a los cuerpos de agua, en el marco de lo establecido en los planes de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).
3.3 Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua	Se ha consolidado y se encuentra al 100% en operación, la red de monitoreo del recurso hídrico a nivel nacional.	Número de fuentes monitoreadas / número de fuentes priorizadas en el Plan Hídrico Nacional	3.3.1 Formular e implementar el programa nacional de monitoreo del recurso hídrico.
			3.3.2 Optimizar, complementar y mantener en operación permanente la red de monitoreo de calidad y cantidad del agua continental en las 42 cuencas objeto de instrumentación y monitoreo a nivel nacional, que corresponden a las zonas hidrográficas definidas por el IDEAM, así como de las aguas marinas con base en la REDCAM.
			3.3.3 Continuar con el programa de acreditación y certificación de los laboratorios ambientales que desarrolla el IDEAM.

Objetivo 3. CALIDAD: Mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
3.3 Monitoreo, seguimiento y evaluación de la calidad del agua	Se han articulado y optimizado las redes y los programas regionales de monitoreo del recurso hídrico superficial, subterráneo y marino costero, en el 100% de las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional	Número de programas de monitoreo de vertimientos ejecutados periódicamente / número de programas de vertimientos definidos para las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional	3.3.4 Articular y optimizar las redes y los programas de monitoreo regional del recurso hídrico superficial, subterráneo y marino costero, mediante acciones como la integración de redes de monitoreo, el establecimiento reglamentos y protocolos de monitoreo de la calidad del recurso hídrico, entre otras.
			3.3.5 Incrementar y/o mejorar los sistemas de monitoreo, seguimiento y evaluación de vertimientos, de tal forma que permitan conocer periódicamente su evolución, así como la calidad y el estado de los cuerpos de agua receptores priorizados en el Plan Hídrico Nacional.

Objetivo 4. RIESGOS: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
4.1 Generación y divulgación de información y conocimiento sobre riesgos que afecten la oferta y disponibilidad hídrica.	Se ha generado y divulgado información y conocimiento sobre riesgos que afectan la oferta y disponibilidad hídrica en el 100% de las entidades con competencia en la prevención y atención de riesgos asociados a la oferta hídrica.	Número entidades que han generado y divulgado información y conocimiento sobre los riesgos relacionados con la oferta y disponibilidad hídrica / número total de entidades con competencia en la prevención y atención de riesgos asociados a la oferta hídrica	4.1.1 Generar conocimiento sobre los riesgos asociados al recurso hídrico, mediante acciones como la identificación y caracterización de la vulnerabilidad de los ecosistemas clave y sistemas artificiales para la regulación hídrica.
			4.1.2 Inventariar e identificar los riesgos sobre la infraestructura de abastecimiento de agua de los diferentes usuarios, ante amenazas naturales o antrópicas que afecten la disponibilidad hídrica.
			4.1.3 Sistematizar la información relacionada con los riesgos que afectan la oferta y disponibilidad hídrica, y divulgarla a la comunidad para que los conozca y los prevenga.

Objetivo 4. RIESGOS: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
4.2 Incorporación de la gestión de los riesgos asociados a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en los instrumentos de planificación	Se ha incorporado e implementado la gestión del riesgo asociado a la disponibilidad y oferta del recurso hídrico en el 100% de los instrumentos de planificación priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de instrumentos de planificación ambiental, sectorial y territorial que han incorporado la gestión del riesgo sobre la oferta y la disponibilidad hídrica / número de instrumentos de planificación priorizados en el Plan Hídrico Nacional	4.2.1 Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y a la disponibilidad del recurso hídrico en los planes de ordenamiento territorial, planes de desarrollo territorial y en los planes de atención y prevención de desastres de los entes territoriales.
			4.2.2 Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y a la disponibilidad hídrica en los planes estratégicos y de acción de los principales sectores productivos usuarios del recurso hídrico.
	Se han formulado e implementado en el 100% de los municipios con índice de escasez en el rango “medio” y “alto, los programas de uso eficiente y ahorro del agua	Número de municipios con índice de escasez en los rangos “medio” y “alto” que cuentan con programas de uso eficiente y ahorro del agua / número total de municipios con índice de escasez en los rangos “medio” y “alto”	4.2.3 Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y a la disponibilidad del recurso hídrico en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, Planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), Programas de uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA), planes de manejo de aguas subterráneas y planes de manejo de los otros ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica.
4.3 Medidas de reducción y adaptación de los riesgos asociados a la oferta hídrica	Se han desarrollado medidas de reducción y adaptación del riesgo asociado a la oferta y disponibilidad hídrica en los ecosistemas clave para su regulación, y en al menos los siguientes sectores: hidroenergía, agricultura, navegación fluvial y abastecimiento de agua potable.	Número de medidas de adaptación al cambio climático implementadas / número medidas de adaptación al cambio climático definidas para los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica y para el abastecimiento de los principales sectores usuarios del agua	4.3.1 Diseñar e implementar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, así como por parte de los siguientes sectores: hidroenergía, agricultura, navegación fluvial y, abastecimiento de agua potable.
		Número de medidas implementadas de reducción de riesgos por variabilidad climática / número medidas de reducción de riesgos por variabilidad climática definidas para los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica y para el abastecimiento de los principales sectores usuarios del agua en el Plan Hídrico Nacional	4.3.2 Diseñar e implementar a nivel regional y local, medidas de reducción de riesgos por variabilidad climática (fenómenos de El Niño y La Niña) y por otras amenazas naturales que afecten los ecosistemas clave para la regulación hídrica, así como la oferta y disponibilidad hídrica de los principales usuarios del agua en el país.

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
5.1. Mejoramiento de la capacidad de gestión pública del recurso hídrico	Se ha implementado un Índice de evaluación del desempeño de las autoridades ambientales en relación con la GIRH, con base en lo establecido en el Decreto 1200 de 2004 y su resultado promedio es aceptable (mayor al 70%).	Índice de evaluación del desempeño de las autoridades ambientales en relación con la gestión integral del recurso hídrico	5.1.1 Mejorar la capacidad de gestión integral del recurso hídrico en las autoridades ambientales y otros tomadores de decisiones.
			5.1.2 Articular y coordinar entre el MAVDT y las autoridades ambientales, las acciones que tengan incidencia sobre el recurso hídrico, con otros Ministerios y con los entes territoriales.
	Se ha disminuido al 50% el porcentaje de usuarios del recurso hídrico por legalizar en las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional.	Porcentaje de usuarios por legalizar en las cuencas prioritarias definidas en el Plan Hídrico Nacional	5.1.3 Implementar programas de legalización de los usuarios de hecho del recurso hídrico.
			5.1.4 Orientar e incrementar las acciones de conservación y uso eficiente del recurso hídrico que desarrollen voluntariamente los usuarios del recurso (particulares, entidades públicas y privadas, y comunidad en general).
	Se ha implementado la reglamentación de corrientes en el 100% de los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional.	Número de cuerpos de agua con reglamentación de corrientes / número de cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional	5.1.5 Reglamentar los cuerpos de agua priorizados en el Plan Hídrico Nacional.
		Número cuencas con Registro de Usuarios Implementado / número cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional	5.1.6 Implementar el registro de usuarios del recurso hídrico (Decreto 1324 de 2007).
5.2. Formación, investigación y gestión de la información	Se ha implementado el 100% de los programas del plan nacional de investigación y formación en la gestión integral del recurso hídrico, y los aplicativos del sistema de información del recurso hídrico.	Número de programas del Plan Nacional de Investigación y Formación en la gestión integral del recurso hídrico que han sido implementados / número de programas del plan nacional de investigación y formación en la gestión integral del recurso hídrico, priorizados en el Plan Hídrico Nacional	5.2.1 Formular e implementar un plan nacional de investigación y formación en la gestión integral del recurso hídrico.
		Número de aplicativos del sistema de información del recurso hídrico que han sido implementados / número de aplicativos del sistema de información del recurso hídrico priorizados en el Plan Hídrico Nacional	5.2.2 Implementar el sistema de información del recurso hídrico (Decreto 1323 de 2007).

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL: Generar las condiciones para el fortalecimiento institucional en la gestión integral del recurso hídrico			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
5.3. Revisión normativa y articulación con otras políticas	Se ha revistado y ajustado en lo pertinente, el 100% de la normativa relacionada con la gestión integral del recurso hídrico que ha sido priorizada en el Plan Hídrico Nacional, y se cuenta con protocolos, guías y cajas de herramientas para su implementación por parte de las autoridades ambientales.	Número de normas priorizadas en el Plan Hídrico que han sido revisadas y/o articuladas y que además cuentan con protocolos y cajas de herramientas / número de total de normas priorizadas	5.3.1 Integrar, armonizar y optimizar la normativa relativa a la gestión integral del recurso hídrico, y diseñar e implementar protocolos, guías y cajas de herramientas para su correcta aplicación.
			5.3.2 Incidir en las políticas públicas o privadas que afectan de manera importante el recurso hídrico, articulando las acciones de la Política Nacional para la GIRH con las de otras políticas ambientales, sectoriales y multisectoriales como la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros.
			5.3.3 Establecer y aplicar criterios y estándares de calidad del recurso hídrico para usos con necesidad de reglamentación, tales como las aguas marino costeras, recarga de acuíferos y re-uso de aguas residuales tratadas.
			5.3.4 Establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio en el marco de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.
			5.3.5 Reglamentar el ordenamiento ambiental de los mares adyacentes.
5.4. Sostenibilidad financiera	Se han cuantificado y se cuenta con el 100% de los recursos financieros para la ejecución del Plan Hídrico Nacional	Recursos apropiados para financiar el Plan Hídrico Nacional / Recursos requeridos para implementar el Plan Hídrico Nacional	5.4.1 Cuantificar y priorizar las inversiones, así como, apropiar los recursos necesarios para el financiamiento del Plan Hídrico Nacional.
			5.4.2 Articular y optimizar las fuentes existentes de financiamiento para la gestión integral del recurso hídrico y gestionar las nuevas fuentes que sean necesarias para el cierre financiero de los programas y proyectos prioritarios del Plan Hídrico Nacional.
			5.4.3 Realizar el seguimiento y hacer evaluación periódica y pública de los resultados de las inversiones realizadas en el marco del Plan Hídrico Nacional.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
6.1 Participación	Se ha implementado, en al menos el 50% de los procesos de ordenación y manejo de cuencas priorizadas en formulación y/o implementación, el Consejo de Cuenca, como mecanismo para la participación efectiva de los usuarios en la planeación, administración, vigilancia y monitoreo del recurso hídrico.	Número de Consejos de Cuenca implementados / número total de procesos de ordenación y manejo de cuencas priorizadas en formulación y/o implementación a nivel nacional	6.1.1 Incrementar la capacidad de participación de todos los actores involucrados en la gestión integral del recurso hídrico.
			6.1.2 Implementar programas para promover el control social y la veeduría ciudadana hacia la gestión sostenible del recurso hídrico.
			6.1.3 Implementar programas para asegurar la participación en la gestión integral del recurso hídrico de los grupos sociales más vulnerables.
			6.1.4 Implementar programas masivos de comunicación e información a nivel nacional, regional y local, acerca de las acciones desarrolladas y proyectadas para implementar el Plan Hídrico Nacional.
			6.1.5 Desarrollar e implementar esquemas de gestión comunitaria local hacia un uso y manejo responsable del agua.
6.2 Cultura del agua	Se ha apropiado una cultura de respeto y responsabilidad social por el recurso hídrico por parte de los usuarios del 100% de las cuencas priorizadas en el Plan Hídrico Nacional.	Número acciones de cultura del agua implementadas en las cuencas prioritarias definidas en el Plan Hídrico Nacional / número acciones priorizadas en el Plan Hídrico Nacional	6.2.1 Implementar campañas de sensibilización y campañas educativas acerca de la gestión integral del recurso hídrico, que incluyan a todos los sectores usuarios del agua.
			6.2.2 Desarrollar e implementar contenidos curriculares en el tema de la gestión integral del recurso hídrico, adaptados a los contextos locales.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico			
ESTRATEGIAS	**META GENERAL**	**INDICADOR**	**LINEAS DE ACCIÓN ESTRATÉGICAS**
6.3 Manejo de conflictos	Se han implementado efectivamente en el 100% de las autoridades ambientales criterios de priorización, mecanismos, protocolos y guías para el manejo de conflictos relacionados con el recurso hídrico.	Número de escenarios de manejo y transformación de conflictos, promovidos e implementados por las autoridades ambientales / número de escenarios de manejo y transformación de conflictos, priorizados en el Pan Hídrico Nacional	6.3.1 Identificar, caracterizar y clasificar los conflictos relacionados con el recurso hídrico.
			6.3.2 Desarrollar e implementar escenarios y espacios para el manejo y transformación de conflictos y asegurar el uso compartido y equitativo del agua.
		Número de instituciones que han construido e implementado protocolos y guías para el manejo y transformación de conflictos relacionados con la gestión integral del recurso hídrico / número total de instituciones que participan en la gestión integral del recurso hídrico de acuerdo a lo priorizado en el Plan Hídrico Nacional.	6.3.3 Proveer los recursos, herramientas y capacitaciones necesarias para el manejo y transformación de conflictos en la gestión integral del recurso hídrico.

VII. ANEXOS.

Anexo 1. Marco Normativo para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico

Norma	Número	Año	Epígrafe
Ley	23	1973	Plantea la necesidad de proteger los recursos naturales renovables, fija límites mínimos de contaminación y establece sanciones por violación de las normas. Se faculta al Presidente de la República para expedir el Código de los Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto Ley	2811	1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Decreto	1449	1977	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley 2811 de 1974, parcialmente derogado Ley 79 de 1986, Ley 373 de 1997 y el decreto 1791 de 1996
Ley	10	1978	Por medio de la cual se dictan normas sobre mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental, y se dictan otras disposiciones.
Decreto	1541	1978	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: "De las aguas no marítimas" y parcialmente la Ley 23 de 1973.
Decreto	1875	1979	Por el cual se dictan normas sobre la prevención de la contaminación del medio marino y se dictan otras disposiciones.
Decreto	1594	1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Ley	99	1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA- y se dictan otras disposiciones.
Ley	161	1994	Por la cual se organiza la Corporación Autónoma Regional del Río Grande de la Magdalena, se determinan sus fuentes de financiación y se dictan otras disposiciones.
Decreto	1600	1994	Por el cual se reglamenta parcialmente el Sistema Nacional Ambiental -SINA- en relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.
Decreto	1933	1994	Por el cual se reglamenta el artículo 45 de la Ley 99 de 1993.
Ley	373	1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Decreto	1729	2002	Por el cual se reglamenta la Parte XIII <sic>, Título 2, Capítulo III del Decreto-Ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5° de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.

Norma	Número	Año	Epígrafe
Decreto	1604	2002	Por el cual se reglamenta el parágrafo 3o. del artículo 33 de la Ley 99 de 1993 de las comisiones conjuntas.
Decreto	3100	2003	Por medio del cual se reglamentan la tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones, y sus modificaciones
Resolución IDEAM	104	2003	Por la que se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de cuencas hidrográficas.
Decreto	155	2004	Por el cual se reglamenta el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 sobre tasas por utilización de aguas y se adoptan otras disposiciones, y sus modificaciones.
Decreto	1443	2004	Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos y se toman otras determinaciones.
Resolución	240	2004	Por la cual se definen las bases para el cálculo de la depreciación y se establece la tarifa mínima de la tasa por utilización de aguas.
Resolución	865	2004	Por la cual se adopta la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas superficiales a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución	1433	2004	Planes de saneamiento y manejo de vertimientos, PSMV, y sus modificaciones.
Decreto	2570	2006	Por el cual se adiciona el Decreto 1600 de 1994 y se dictan otras disposiciones.
Decreto	1900	2006	Por el cual se reglamenta el parágrafo del artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.
Resolución	872	2006	Por la cual se establece la metodología para el cálculo del índice de escasez para aguas subterráneas a que se refiere el Decreto 155 de 2004 y se adoptan otras disposiciones.
Decreto	1324	2007	Por el cual se crea el registro de usuarios del recurso hídrico y se dictan otras disposiciones.
Decreto	1323	2007	Por el cual se crea el sistema de información del recurso hídrico (SIRH).
Decreto	1480	2007	Por el cual se priorizan a nivel nacional el ordenamiento y la intervención de algunas cuencas hidrográficas y se dictan otras disposiciones.
Ley	1151	2007	Plan Nacional de Desarrollo. Modifica los artículos 42, 44, 46, 111 de la Ley 99 de 1993.

VIII. SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AAU: Autoridades ambientales urbanas.
AAC: Autoridades ambientales costeras.
ACOLGEN: Asociación Colombiana de Generadores de Energía Eléctrica.
ACP: Asociación Colombiana del Petróleo.
ANDESCO: Asociación Nacional de Empresas de Servicios Públicos Domiciliarios y Actividades Complementarias e Inherentes.
ANDI: Asociación Nacional de Industriales.
ASOCARS: Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales.
ASOCOLFLORES: Asociación Colombiana de Exportadores de Flores.
ASOPORCICULTORES: Asociación Nacional de Porcicultores.
CAEMA: Centro Andino para la Economía en el Medio Ambiente.
CAN: Comunidad Andina de Naciones.
CAR: Corporaciones autónomas regionales.
CCO: Comisión Colombiana del Océano.
CERCAPAZ : Cooperación entre el Estado y la Sociedad Civil para el Desarrollo de la Paz
CONPES: Consejo Nacional de Política Económica y Social.
CORMAGDALENA: Corporación Autónoma Regional del Río Grande de La Magdalena.
CORPOGUAJIRA: Corporación Autónoma Regional de La Guajira.
CORPONOR: Corporación Autónoma Regional de Norte de Santander.
CORPOURABÁ: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Urabá.
CORTOLIMA: Corporación Autónoma Regional del Tolima .
CRA: Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico.
COTELCO: Asociación Hotelera de Colombia.
CVC: Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca.
CVS: Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge.
DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
DESINVENTAR: Sistema de inventario de desastres
DIMAR: Dirección General Marítima.
DBO: Demanda bioquímica de oxígeno.
DQO: Demanda química de oxígeno.
ENA: Estudio nacional del agua.
ICA: Índice de calidad de agua.
ICACOSU: Índice de calidad del agua para corrientes superficiales.
ICAMPFF: Índice de calidad del agua que refiere a la función de preservación de flora y fauna.
ICAMRAP: Índice de calidad del agua que refiere al uso para recreación y actividades pesqueras
IDEAM: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
IGAC: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.
INDERENA: Instituto Nacional de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente.
INCODER: Instituto Colombiano para el Desarrollo Rural.
INGEOMINAS: Instituto Colombiano de Geología y Minería.
INS: Instituto Nacional de Salud.
INVEMAR: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andreis".
INVIAS: Instituto Nacional de Vías.
IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático).
MAVDT: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
NKT: Nitrogeno Kjeldahl Total
NMP: Número Más Probable de Bacterias.
OCHA: UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios).
OD: Oxigeno disuelto.
ONIC: Organización Nacional Indígena de Colombia.
OPIAC: Organización de los Pueblos Indígenas de la Amazonia Colombiana.
PUEAA: Programas uso eficiente y ahorro del agua.
PDA: Planes departamentales de agua y saneamiento.
PEXAS: Programa de exploración de aguas subterráneas.
PGAR: Plan de gestión ambiental regional.
PGIRS: Planes de gestión integral de residuos sólidos.
PND: Plan nacional de desarrollo.
PNOEC: Política nacional del océano y los espacios costeros.
PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

FEDERRIEGO: Federación Nacional de Usuarios de Distritos de Adecuación de Tierras. FEDEARROZ: Federación de Productores de Arroz. FIR: Ficha informativa de los humedales de Ramsar. GIRH: Gestión integral del recurso hídrico. GWP: Global Water Parnertship. PML: Producción más limpia. POT: Plan de ordenamiento territorial. PPIAS: Proyecto de protección integral de aguas subterráneas. PRECIS: Modelo orientado a la estimación de los impactos que pueda tener el cambio climático. PROCAM: Proyecto cuenca alta del río Magdalena. PSMV: Planes de saneamiento y manejo de vertimientos. RAS: Reglamento técnico de agua potable y saneamiento básico. REDCAM: Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina. RURH: Registro de usuarios del recurso hídrico. SIAC: Sistema de información ambiental de Colombia. SIGOB: Sistema de gestión y seguimiento a las metas de gobierno.	PMAR: Plan nacional de manejo de aguas residuales municipales. PMAS: Planes de manejo de aguas subterráneas. POF: Plan de ordenación forestal. POMCA: Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. PORH: Planes de ordenamiento del recurso hídrico. SINA: Sistema Nacional Ambiental. SINCHI: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas. SIRH: Sistema de información del recurso hídrico. SNPAD: Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. SSPD: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. SST: Sólidos suspendidos totales. STAR: Sistemas de tratamiento de aguas residuales. TUA: Tasa por utilización de aguas. UACO: Unidades ambientales costeras. UAESPNN: Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales. UASB: Reactor anaerobio de flujo ascendente con manto de lodo. UNICEF: Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia y la Educación.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Colombia. Alta Consejería Presidencial y ONU. PNUD. “SIGOB - Sistema de Gestión para la Gobernabilidad – Indicadores Ambientales”. Bogotá D.C., [consulta año 2009].
- Colombia. CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Información de encuestas realizadas a las CAR. Bogotá D.C., 2001.
- Colombia. CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Informe del Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2007 – 2008. Bogotá D.C., 2009.
- San Andrés, Providencia y Santa Catalina. CORALINA. Plan de Manejo de Aguas Subterráneas de la Isla de San Andrés 2008 – 2009.
- Colombia. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA –DANE. Estadística del Censo 2005.
- Colombia. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA –DANE. Estudio de Calidad de Vida. Bogotá D.C., 2003.
- Colombia. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN –DNP. Visión Colombia II Centenario. Bogotá D.C., 2005.
- Colombia. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN –DNP. Documento CONPES 3383, Plan de Desarrollo del Sector de Acueducto y Alcantarillado. Bogotá D.C., 2005.
- Colombia. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN –DNP. Documento CONPES 3550, Lineamientos para la formulación de la política integral de salud ambiental con énfasis en los componentes de calidad de aire, calidad de agua y seguridad química. Bogotá D.C., 2008.
- Alemania. GEF y ONU. UNEP. Evaluación Global de Aguas Internacionales (Global International Waters Assessment –GIWA). 2008.
- Alemania. FEDERAL MINISTRY FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT and. CAPACITY BUILDING INTERNATIONAL. Generación de Conocimientos a partir de la construcción colectiva y el empoderamiento: Gestión del Programa de Manejo Integrado de Cuencas, Agricultura y Uso Sostenible de Recursos Naturales – MIC, en 5 cuencas de Colombia. Bogotá D.C., 2008.

- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Informe Anual sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia, Estudio Nacional del Agua – Relaciones de Demanda de Agua y Oferta Hídrica. Bogotá D.C., 2008.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. El Estudio Nacional del Agua un Compendio sobre el Recurso hídrico en Colombia. Bogotá D.C., 2005.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Mitos y realidades sobre el consumo de agua en Colombia. Bogotá D.C., 2007.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Estudio Nacional del Agua. Bogotá D.C., 2000.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Los Glaciares Colombianos Expresión del Cambio Climático Global. Bogotá D.C., 1998.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES -IDEAM y UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Estudio de Alta Montaña Colombiana. Bogotá D.C., 1997.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Atlas Climatológico de Colombia. Bogotá D.C., 2001.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Páramos y Ecosistemas Alto Andinos de Colombia en Condición Hotspot & Global Climatic Tensor. Bogotá D.C., 2002.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Efectos naturales y socioeconómicos del fenómeno El Niño en Colombia. Bogotá D.C., 2002.
- INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEAM. Mapa de Unidades Hidroestratigráficas de Colombia. Bogotá D.C., 2005.
- Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER, Subgerencia de Infraestructura. Inventario de Distritos de Riego. Bogotá D.C., 2006.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA -INGEOMINAS, Programa de Exploración de Aguas Subterráneas. Bogotá D.C., 2004.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA –INGEOMINAS. Mapa Hidrogeológico de Colombia en Escala 1:2.500.000. Bogotá D.C., 1986.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA –INGEOMINAS. Consideraciones sobre las aguas subterráneas en Colombia y sus posibilidades de explotación. Bogotá D.C., 1997.
- INSTITUTO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA Y MINERÍA -INGEOMINAS. Programa de Exploración de Agua Subterránea- PEXAS. Bogotá D.C., 2004.
- INSTITUTO COLOMBIANOL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA -INGEOMINAS. Atlas Hidrogeológico de Colombia en escala 1:500.000 (en revisión). Bogotá D.C., 2007.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS "José Benito Vives de Andreis" –INVEMAR. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2008. (Serie de Publicaciones Periódicas No. 8). Santa Marta, 244p. 2009.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS "José Benito Vives de Andreis" –INVEMAR. Programa holandés de asistencia para estudios de cambio climático, Colombia: Definición de la vulnerabilidad de los sistemas bio-geofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe Continental, Caribe Insular y Pacífico) y medidas para su adaptación. VII Tomos, Resumen Ejecutivo y CD-Atlas Digital. Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera - GEZ, Santa Marta, Colombia, 2003.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES MARINAS Y COSTERAS "José Benito Vives de Andreis" –INVEMAR. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia, 2000. (Serie documentos generales No. 3). Santa Marta, 292p. 2002.
- Colombia. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Agronet. Evaluaciones Agropecuarias. Bogotá D.C., 2007.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Informe de Cuencas. Bogotá D.C., 2008.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia - Estrategias para su Conservación y Uso Racional. Bogotá D.C., 2001.

- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Abastecimiento de agua y alcantarillado en comunidades rurales en Colombia. Bogotá D.C., 2006.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Lineamientos de Política para el Control de la Contaminación Hídrica en Colombia - Evaluación Ambiental Estratégica. Bogotá D.C., 2007.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Valor Económico de la Contaminación Hídrica. Bogotá D.C., 2007.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Grupo de Análisis Económico. Informe Preliminar Tasas por Uso y Retributivas. Bogotá D.C., 2007.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Plan Decenal de Aguas Residuales. Bogotá D.C., 2002.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y CERCAPAZ-GTZ. Documento de recomendaciones para la incorporación de la equidad de género en la Política Nacional Hídrica. Bogotá D.C., 2008.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Encuestas a Autoridades Ambientales sobre Conflictos por Agua. Bogotá D.C., 2008.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y DNP. Lineamientos de Política de Cambio Climático. Bogotá D.C., 2002.
- Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL y UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Bases para la formulación de un Plan Nacional de Aguas Residuales. Bogotá D.C., 2002.
- Colombia. MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO. Inventario Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento. Bogotá D.C., 1996.
- ONU. PNUD. Evaluación Ambiental Estratégica del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. SÁNCHEZ, Ernesto. Bogotá D.C., 2000.
- ONU. PNUMA; Colombia. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA –DANE; Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL e INICIATIVA LATINOAMERICANA Y CARIBEÑA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE – ILAC. Indicadores de Seguimiento. Bogotá D.C., 2007.
- QUINAXI. Gestión Integrada del Recurso Hídrico en Colombia – Propuesta de Hoja de Ruta. Bogotá D.C., 2007.
- Colombia. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOSD –SSPD [en línea], Sistema Único de Información de Servicios Públicos. Superintendencia de Servicio Públicos. Bogotá D.C, www.reportes.sui.gov.co. [Consultada en diciembre de 2009].
- Colombia. SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS -SSPD. Diagnóstico departamental de los servicios públicos domiciliarios, [SUI]. Bogotá D.C., 2008.
- ONU. UNESCO-WWAP. 2º Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo - El Agua una responsabilidad compartida. 2007.
- ONU. UNEP. Vital Water Graphics. 2000.
- ONU. UNESCO. The United Nations World Water Development Report 3 - Water in a Changing World. 2009.
- GUAQUE, E. Cuantificación Regional del Agua Subterránea en Colombia. Tesis de Grado UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 1991.
- Colombia. UNIDAD DE POLÍTICA MINEROENERGÉTICA –UPME. Boletín Estadístico de Minas y Energía 2003 – 2008. Bogotá D.C., 2008.
- UN/WWAP (United Nations/World Water Assessment Programme). UN World Water Development Report: Water for People, Water for Life. Paris, New York and Oxford. UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) and Berghahn Books. 2003.