MARIA VIVIANA RUBIO PABON

EL REGIMEN JURIDICO DEL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA EN COLOMBIA CON ENFASIS EN LA SUBCUENCA DEL RIO TEATINOS

(Maestría en derecho del estado con énfasis en derecho de los recursos naturales)

BOGOTÁ

2019

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

FACULTAD DE DERECHO

MAESTRIA EN DERECHO CON ÉNFASIS EN DERECHO DE LOS FECUROSO NATURALES

Rector:	Dr. Juan Carlos Henao Pérez
Secretaria General:	Dra. Martha Hinestrosa Rey
Directora de Departamento del Medio Ambiente:	Dra. María del Pilar García Pachón
Directora de tesis:	Dra. María del Pilar García Pachón
Presidente de tesis:	
Examinadores:	Dr. Luis Felipe Guzmán Jiménez
	Dra. Ángela María Amaya Arias

DEDICATORIA

A mis padres, German y Emelina

por su apoyo incondicional.

Tabla de contenido

Abreviaturas 7

Introducción **11**

Capítulo Primero **13**

Pronunciamientos internacionales sobre el uso eficiente del recurso hídrico 13

Introducción **13**

1. Antecedentes del uso eficiente y ahorro del agua en el derecho internacional y su incorporación en Colombia **16**

1.1. Pronunciamientos internacionales desde la Carta Europea del Agua de 1968 hasta el Octavo Foro Mundial del Agua en Brasilia de 2018 con referencia al Cuarto Foro Mundial de México de 2006 16

1. 1. 1. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional de 1971 (Ramsar) como único instrumento internacional vinculante 18

1.1.2. Instrumentos no vinculantes 22

1.1.2.1. Carta Europea del Agua de 1968. 22

1.1.2.2. Declaración de Estocolmo de 1972. ..... **24**

1.1.2.3. Plan de Acción de Mar del Plata de 1977. ..... **27**

1.1.2.4. Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible de 1992. ..... **28**

1.1.2.5. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC de 1996). **31**

1.1.2.6. Declaración de Estambul en 1996. ..... **33**

1.1.2.7. Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible. París, 1998. ..... **36**

1.1.2.8. Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce, Bonn 2001. ..... **38**

1.1.2.9. Foros mundiales del agua con referencia en el IV Foro Mundial del Agua México, 2006. ..... **38**

Conclusiones preliminares **40**

Sin embargo, pese a las acciones realizadas por el Estado colombiano, estas no han sido suficientes para garantizar la utilización eficaz de los recursos, causando conflictos ambientales donde "el principal recurso afectado que ha generado inconvenientes es el agua" (PIDESC, 2016, art. 11). **43**

Capítulo segundo 45

Panorama de la planificación hídrica en Colombia 45

Introducción **45**

1. Antecedentes jurídicos de la zonificación hidrográfica en Colombia **45**

2.1. Origen de la planificación hídrica en Colombia 48

2.1.1. Planificación hídrica en Colombia. 49

2.1.1.1. Planes estratégicos de las macrocuencas (PEM) 51

2.1.1.2. Programa nacional de monitoreo del recurso hídrico 52

2.1.1.3. Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas 53

2.1.1.4. Declaratoria de ordenación y formulación del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas 55

2.1.1.4.1. Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico 57

2.1.1.5. Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas 58

2.1.1.6. Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos 59

2.1.1.7. Sanciones por el incumplimiento de lo dispuesto en los instrumentos de planificación 60

***2.1.2. Panorama de la distribución de las áreas hidrológicas en Colombia*..... 61**

2.2. Recapitulación y Conclusiones preliminares 65

Capítulo tercero 70

Antecedentes del programa de uso eficiente y ahorro de agua en Colombia 70

Introducción 70

3. Antecedentes jurídicos del uso eficiente del recurso hídrico en Colombia 71

3.1. Proyecto de ley del uso eficiente y ahorro de agua en Colombia 72

3.2. El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua desde la optimización del uso del recurso hídrico 77

3.2.1. Reúso 79

3.2.2. Recirculación 81

3.2.3. Uso de Aguas lluvias 82

3.2.4. Control de pérdidas 87

3.3. Aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua en Colombia (PUEAA) 91

3.4. Recapitulación y Conclusiones preliminares 95

Capítulo cuarto 99

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua desde la subcuenca del río Teatinos 99

4. Descripción de la Reglamentación de la subcuenca del río Teatinos 99

4.1. Descripción del uso del recurso hídrico a través de la concesión de aguas superficiales en la subcuenca del río Teatinos 100

4.1.1. Distribución del caudal de la subcuenca del río Teatinos para uso doméstico 102

4.1.1.1. Municipio de Boyacá 103

4.1.1.2. Municipio de Cucaita 103
4.1.1.3. Municipio de Ramiriquí 103
4.1.1.4. Municipio de Samacá 103
4.1.1.5. Municipio de Tunja 104
4.1.1.6. Municipio de Soracá 104
4.1.1.7. Municipio de Ventaquemada 104
4.1.2. Distribución del caudal de la subcuenca del río Teatinos para uso de riego……. 105
4.1.2.1. Municipio de Boyacá 105
4.1.2.2. Municipio de Cucaita 106
4.1.2.3. Municipio de Ramiriquí 106
4.1.2.4. Municipio de Samacá 106
4.1.2.5. Municipio de Tunja 106
4.1.2.6. Municipio de Soracá 107
4.1.2.7. Municipio de Ventaquemada 107
4.2. Situación de las fuentes hídricas de la subcuenca del río Teatinos 110
4.3. Aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en la subcuenca del río Teatinos.....112
4.4. Aspectos por considerar en la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua 116
4.4.1. Metas del uso eficiente y ahorro de agua en la subcuenca del rio Teatinos ……..116
4.5. Recapitulación y Conclusiones preliminares 117
5. Conclusiones generales 120
6. Referencias bibliográficas……...…….…….....124

Abreviaturas

AA	Autoridad Ambiental
ANDESCO	Asociación Nacional de Empresas Servicios Públicos y Telecomunicaciones.
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
CAR	Corporación Autónoma Regional
CDC	Curva de duración de caudales
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIAMA	Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente
CINARA	Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Aguas y Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico
CMA	Consejo Mundial del Agua
CNPML	Centro Nacional de Producción Más Limpia
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CORPOCHIVOR	Corporación Autónoma Regional de Chivor
CORPOBOYACÁ	Corporación Autónoma Regional de Boyacá
CORMAGDALENA	Corporación Autónoma Regional del Río Grande de Magdalena
CMDS	Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable
CRAHI	Centre de Recerca Aplicada en Hidrometeorología
DAGMA	Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DNP	Departamento Nacional de Planeación

ENA	Estudio Nacional del Agua
ERSA	Esquema de Retribución por Servicios Ambientales
ERA	Evaluación Regional del Agua
ETESA	Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
Funias	Formulario Único Nacional de Inventario de Aguas Subterráneas
GIRH	Gestión Integrada de Recurso Hídrico
GWP	Global Water Partnership
HIMAT	Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.
IDU	Instituto de Desarrollo Urbano
INDERENA	Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente
INE	Instituto Nacional de Estadística
INVEMAR	Instituto de investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andreis”.
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
MINAMBIENTE	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

MinTIC	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OMS	Organización Mundial de la Salud
OMM	Organización Meteorológica Mundial
PEM	Plan Estratégico de la Macrocuenca
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PMAA	Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos
PMAM	Guía metodológica para la formulación de los planes de manejo ambiental de microcuencas
PIDESC	Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales
PNGIRH	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico
PNMRH	Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PRTLGV	Planes de Reconversión a Tecnologías Limpias en Gestión de Vertimientos
POMCAS	Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
PORH	Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PUEAA	Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua
RAMSAR	Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas

RAS	Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
SCADA	Supervisión, Control y Adquisición de Datos
SIAC	Sistema de Información Ambiental de Colombia
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SIRH	Sistema de Información del Recurso Hídrico
UEAA	Uso Eficiente y Ahorro del Agua
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
UPA	Unidades Productivas Agropecuarias
WMO	Organización Meteorológica Mundial
WWAP	Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo dar cuenta de los antecedentes jurídicos del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en Colombia. Esta investigación surge de la importancia de este líquido como recurso finito, vulnerable y esencial para la vida en la tierra. Por ello, se mencionan las consecuencias del uso inapropiado del agua en el reúso, la recirculación, el desaprovechamiento de las aguas lluvias y la no aplicación de tecnologías de reconversión que generan pérdidas.

Lograr un uso eficiente del recurso hídrico en Colombia es importante para el desarrollo económico, social y ambiental. Por esto es un reto de planeación para el Estado enfrentarse a la contraposición en la distribución hídrica entre el departamento del Chocó cuyo índice de precipitación anual es de aproximadamente 8307 mm/año mientras que en el departamento de la Guajira es de 24 mm/año, lo cual genera que no satisfaga las necesidades hídricas básicas de la población y la región (IDEAM, 2018, p. 13). Es más que evidente que la cantidad de agua no se distribuye equitativamente en el territorio nacional y que las cuencas hidrogeologicas con exceso de oferta se encuentran ubicadas en regiones como la Orinoquía, la Amazonia y la Costa Pacífica, tienen demanda y concentración poblacional baja.

Según el Estudio Nacional del Agua, existen 391 municipios distribuidos en 24 departamentos que son susceptibles al desabastecimiento hídrico; las posibles causas de este fenómeno son: el déficit en la oferta del agua al no existir la cantidad de agua que antes satisfacía la demanda y los cambios climáticos como la extensión de temporadas de sequía que pueden dar lugar a la disminución de la precipitación hídrica y por último, el desperdicio constante de agua, el cual se presenta al no contar con los equipos, los instrumentos, el espacio y las instalaciones necesarias que eviten fugas en los sistemas de abastecimiento hídrico (IDEAM, 2018, p. 17).

Para entender el uso y ahorro del agua, este texto identifica la forma en la que a través de diferentes herramientas jurídicas este objetivo se ha consolidado: así se revisaron instrumentos internacionales vinculantes y no vinculantes y otras fuentes jurídicas nacionales y extranjeras. En el plano internacional, se estudiaron los orígenes del Uso Eficiente del Agua como objetivo a lograr en el derecho ambiental internacional tomando como espacio de análisis el periodo comprendido desde la expedición de la Carta Europea del Agua de 1968 hasta el Octavo Foro Mundial del Agua

en Brasilia de 2018, procurando de este modo verificar la influencia que dichos instrumentos han tenido al interior del ordenamiento jurídico colombiano.

Ahora bien, en el plano nacional, el estudio analizado procuró identificar los antecedentes jurídicos del programa de uso eficiente y ahorro de agua, establecido en Colombia a partir de la Ley 373 de 1997 y analizó la forma en que se avanzó en su aplicación a través de la Guía de ahorro y Uso Eficiente del Agua, expedida por el Ministerio de Ambiente en el año 2002, para adentrarnos luego en la identificación de los orígenes de la planificación hídrica en Colombia y en el análisis de los instrumentos de planificación establecidos por el Estado para lograr la conservación, distribución, aprovechamiento, control y vigilancia de los usos del agua.

Seguidamente se presentan los antecedentes jurídicos del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en Colombia para culminar con un análisis, que permite verificar a partir de cifras, cómo ha sido la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en la Subcuenca del Río Teatinos y el cual será la conclusión final de este trabajo de grado.

El escrito "El Régimen Jurídico del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) en Colombia y su influencia en la Subcuenca del Río Teatinos", es el resultado de la investigación jurídica realizada para obtener el título de la Maestría en Derecho de Estado con Énfasis en Recursos Naturales de la Universidad Externado de Colombia, fue desarrollado de acuerdo a una metodología jurídica propia del derecho administrativo en la que se procuró resaltar la importancia y los avances del tema, procurando en la construcción del mismo aclarar conceptos y construir el andamiaje necesario para verificar cómo se ha logrado el uso eficiente del agua en la cuenca del rio Teatinos

Agradezco a la Doctora María del Pilar García Pachón la confianza, orientación, ayuda e instrucción en esta tesis. De la misma manera agradezco a Colciencias por la oportunidad del desarrollo de la Maestría Nacional, al Departamento de Boyacá por creer en su gente y a la Universidad Externado de Colombia en cabeza del Rector Juan Carlos Henao por la confianza en la formación de capital humano de alto nivel para el Departamento de Boyacá. Finalmente, mi agradecimiento a mis padres, hermanas, familiares y amigos quienes con su perseverancia, apoyo y cariño lograron que no desistiera de este proyecto.

Capítulo Primero

Pronunciamientos internacionales sobre el uso eficiente del recurso hídrico

Introducción

Del 100 % de agua que conforma el planeta, solo el 2,53 % es agua dulce y dos terceras partes de este porcentaje se encuentran inmovilizadas en glaciares y nieves perpetuas; lo que convierte al agua dulce en un recurso cuya disponibilidad no es absoluta (ONU, 2003, p. 8). Por consiguiente, el volumen restante de este recurso es salado y se encuentra ubicado y concentrado en lo que conocemos como mares y océanos. Por tanto, aunque exista una extensa cantidad de agua, no toda es apta para el consumo humano o para el riego de cultivos y esto nos obliga a idear procesos de tratamiento que amplíen ese 2,53 % de agua dulce disponible.

De conformidad con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO (2009, párr.1), la demanda de agua se encuentra en aumento debido al crecimiento de la población[1], fenómeno visible en los procesos de urbanización y en los asentamientos humanos tanto en las áreas urbanas como en las rurales que a su vez afectan los ecosistemas y reservas forestales, generando un cambio en los usos del suelo. Por esta razón, se proyecta que para alimentar a 100 millones de personas en el año 2050 será necesario aumentar la producción de alimentos en un 70 %, con respecto a la producción actual.

En relación con esta proyección es indispensable que los Estados adelanten acciones como los procesos de concientización de los usuarios, para garantizar un uso eficiente del agua que contribuya a su ahorro y que permita garantizar el acceso al recurso hídrico en el futuro, para usos como el doméstico y agrícola; resaltando que, en la actualidad, la agricultura es una de las actividades económicas que más consume agua en el mundo (FAO, 2009, párr.1).

[1] Con el crecimiento de la población, el agua se convierte en el elemento más vulnerable debido a que la producción de alimentos y la satisfacción de las necesidades hídricas de la población producen sobreexplotación hídrica (Luna Coss, Perales Salvador, & Lastiri Salazar, 2017, p. 11). De aquí que "el crecimiento desmedido puede poner en riesgo la sostenibilidad del recurso hídrico debido a que existen regiones donde la oferta hídrica es limitada" (Charry Ocampo & Pérez, 2018, p. 15).

El uso de agua dulce de forma inadecuada, producto de los malos hábitos y de la captación sin los instrumentos pertinentes en usos como el doméstico, agrícola, pecuario, industrial y demás, generan desperdicios y escapes; además, estas prácticas pueden contaminar el preciado líquido. Como se relacionó anteriormente, en el caso de la agricultura, los sistemas de riego en muchas ocasiones no son los indicados y generan un consumo desmedido e innecesario de agua. Una de las consecuencias de dichas prácticas es "la escasez[2], la cual afecta a cuatro de cada diez personas" según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2019, párr. 4). Por tal razón, el no poder acceder al agua dulce para los diferentes usos en la actualidad, se debe entre otros a la indebida distribución[3] y a la deficiente utilización del recurso hídrico[4].

Cuando no se distribuye el agua dulce por medio de una planificación organizada y con la aplicación de tecnología óptima, se produce un uso ineficiente del recurso hídrico generando un gasto constante y desmedido de agua, el cual llega a convertirse en un hábito que afecta a la fuente de abastecimiento, produciendo una escasez hídrica que origina un estancamiento en el desarrollo económico y social. De esta manera, si se continúa con los mismos hábitos y no se aplican medidas pertinentes, "de aquí a 2025, la mitad de la población mundial vivirá en zonas con escasez de agua", de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS, 2017, párr. 1).

El no tener la cantidad suficiente de agua para satisfacer las necesidades y lograr un desarrollo sostenible[5] causa la imposibilidad al Estado de garantizar el abastecimiento de agua para el consumo humano como de los diferentes sectores que requieran del recurso hídrico para su

[2]Como consecuencia de la situación tan extrema en la Ciudad del Cabo las autoridades sudafricanas se alistaron para cerrar los grifos en mayo de 2018 debido a la severa sequía. Sin embargo, aunque muchos expertos llevan tiempo advirtiendo de la escasez y estrés del agua, esta no fue tenida en cuenta. Como conclusión, si no se toman las medidas pertinentes *11 grandes urbes del mundo tienen probabilidades de quedarse sin agua potable como Ciudad del Cabo* (2018) entre las cuales encontramos Sao Paulo, Bangalore, Pekín, El Cairo, Yakarta, Moscú, Estambul, Ciudad de México, Londres, Tokio y Miami.

[3] Sobre el particular, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2018, Asignación de recursos hídricos, párr. 1) afirma que "la distribución no equitativa de los recursos hídricos se ve agravada por cambios políticos, una mala gestión de los recursos y las anomalías climáticas. En consecuencia, se ha generado una creciente competencia entre distintos sectores generando una mayor presión tanto en la calidad como en la cantidad del agua dulce para el abastecimiento."

[4] La deficiente utilización de los recursos hídricos se produce cuando se capta un caudal superior al necesario para determinado uso, tal acto, afecta la fuente de abastecimiento de manera directa, en la mayoría de los casos por no realizar un control estricto en los procesos productivos generando un gasto superior al real y por consiguiente a que se desperdicie.

[5] Según González González (2014), debe entenderse como desarrollo sostenible aquel que "trata de desarrollarse de un modo que sea compatible con la capacidad de los sistemas naturales de soportar la existencia humana" (p. 35).

funcionamiento. Por ende, la manera correcta de afrontar las dificultades anteriormente mencionadas requiere de un uso eficiente del recurso hídrico a través de una distribución enfocada en las condiciones hidrometeorológicas[6] de las cuencas y en factores como: el crecimiento de la población, la expansión de la agricultura y el aumento del caudal hídrico solicitado para los demás usos.

El conocimiento de estos factores determinará la cantidad de agua disponible y la distribución del caudal entre los diferentes usos, así mismo la tecnología necesaria, las prácticas y hábitos en los que se debe educar a los usuarios y concesionarios con el fin de que se logre un uso eficiente, y de esta manera lograr el ahorro de agua que favorezca la conservación y preservación del recurso hídrico y el caudal ambiental[7] necesario; para asegurar su regeneración[8] a través del ciclo hidrológico.

Lograr un uso eficiente del agua requiere de una configuración normativa como de políticas públicas, leyes y decretos que tendrán como finalidad regular, ordenar, planificar y conservar las cuencas hidrográficas. De modo que, la oferta hídrica natural existente determina el caudal hídrico otorgado por concesión para los diferentes usos, ante la concesión los concesionarios adquieren la obligación del cuidado de las cuencas hidrográficas a través de acciones como la protección, recuperación y conservación de la ronda hídrica de las fuentes de abastecimiento, como los ríos, lagos, quebradas y demás.

Finalmente, los pronunciamientos internacionales sobre el uso eficiente del recurso hídrico han tenido implicaciones en el ordenamiento jurídico colombiano; por consiguiente, a lo largo del presente capítulo se mencionará el impacto causado por los instrumentos internacionales vinculantes como no vinculantes para el Estado.

---

[6] Entiéndase por hidrometeorología la "ciencia (estrechamente ligada a la meteorología, la hidrología y la climatología) que estudia el ciclo del agua en la naturaleza. Estos ciclos son la evaporación, condensación y precipitación de la fase atmosférica. Esta fase comprende la observación, procesamiento y análisis del comportamiento de los elementos hídricos, fundamentalmente las descargas de los ríos y los volúmenes almacenados en embalses naturales" (Centre de Recerca Aplicada en Hidrometeorología [CRAHI], 2019, párr. 1).

[7] Entendiéndose la definición de "caudal ambiental como el volumen de agua por unidad de tiempo en términos de régimen y calidad, requerido para mantener el funcionamiento y resiliencia de los ecosistemas acuáticos y su provisión de servicios ecosistémicos" (Decreto 050, 2018, art. 2).

[8] En otras palabras, la protección del ecosistema y de los recursos hídricos requiere de una distribución que tenga en cuenta la conservación, regulación y disponibilidad del recurso hídrico en un área determinada, garantizando la oferta de los servicios ecosistémicos relacionados con el ciclo hidrológico (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.1.3.).

1. Antecedentes del uso eficiente y ahorro del agua en el derecho internacional y su incorporación en Colombia

Es importante conocer específicamente los avances en derecho relacionados con el uso eficiente y el ahorro del agua, los cuales gracias a los pronunciamientos internacionales llegaron a convertirse en antecedentes jurídicos que trajeron al interior de Colombia, la creación de normas para el uso eficiente del recurso hídrico de obligatorio cumplimiento, logrando emprender acciones en pro de la protección del agua a través de hábitos y prácticas sostenibles relacionadas con su consumo; entre ellas, la implementación de actividades de control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales encargadas.

Antes de profundizar en la incorporación del uso eficiente del recurso hídrico en Colombia, se mencionarán los antecedentes del uso eficiente del agua en el derecho ambiental internacional que expone cómo las naciones y las diferentes organizaciones internacionales han desarrollado este tema a través de pronunciamientos que se han destacado por incentivar el uso eficaz.

Cabe resaltar que los instrumentos internacionales a mencionar fueron seleccionados porque abarcan el tema del uso eficiente del agua desde la preocupación mundial: se inicia con la Carta del Agua de 1968 debido a que es un documento oficial que trata específicamente el tema del recurso hídrico y establece pautas para que los gobiernos desarrollen acciones en pro de la conservación del agua y uso eficiente, hasta los foros mundiales del agua con énfasis en el Cuarto Foro Mundial de México debido a que este expuso que el suministro de agua es fundamental para todas las actividades económicas y sociales.

En este orden de ideas, los pronunciamientos internacionales que se mencionan a continuación son la base para la definición de lo que en la actualidad se conoce como "uso eficiente del agua", y fueron seleccionados de conformidad con su aporte al uso eficiente del recurso hídrico y ordenados cronológicamente, desde la Carta Europea del Agua de 1968 hasta el Octavo Foro Mundial del Agua en Brasilia de 2018.

1.1. Pronunciamientos internacionales desde la Carta Europea del Agua de 1968 hasta el Octavo Foro Mundial del Agua en Brasilia de 2018 con referencia al Cuarto Foro Mundial de México de 2006

Los pronunciamientos internacionales que se presentan a continuación han tenido un gran impacto ya que se empezó a tomar conciencia a nivel mundial sobre la importancia y necesidad del agua en las actividades diarias. Además, se destacó que la falta de conciencia y el uso indebido e ineficiente del recurso hídrico generan la dificultad de desarrollo normal de las diferentes actividades humanas.

Es importante mencionar la Carta Europea del Agua de 1968 que hizo énfasis en que el agua sin tratamiento puede ser peligrosa para el consumo humano; por consiguiente, puede generar afectaciones a la salud; por otra parte, el Cuarto Foro Mundial de México de 2006 profundizó en la importancia del suministro del agua para los usos reglamentados por los Estados debido a que tal reglamentación es la base para el desarrollo económico y social de las regiones.

Cabe señalar que los instrumentos internacionales a mencionar pueden tener un alcance regional o global y se dividen en dos categorías: la primera se relaciona con los instrumentos vinculantes los cuales pueden ser: Convenciones, Pactos, Acuerdos y Resoluciones;[9] y la segunda abarca los instrumentos no vinculantes, entre ellos están las Declaraciones y las Recomendaciones.

Es de anotar que existe otro tipo de pronunciamientos internacionales como los programas y planes de acción, los cuales son producto de los instrumentos jurídicos que tienen como fin el desarrollo de acciones a través de directrices que contribuyen al cumplimiento de metas en pro del medio ambiente.

[9] Los instrumentos vinculantes también llamados *"hard law*" suponen para los Estados una obligación legal donde ellos manifiestan de forma explícita su consentimiento, y realizan un procedimiento específico para adherirse al Tratado aceptando los términos estipulados en él. Por ende, el Estado interesado debe realizar el procedimiento de aprobación y de entrada en vigor del Tratado propuesto por la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados del año 1969. En caso de que el Estado no haya firmado el Tratado, este puede ser parte, a través de un procedimiento simplificado denominado "adhesión o aceptación". Es decir, el Tratado se vuelve vinculante para los Estados Parte cuando se obtiene el número mínimo de ratificaciones requeridas para entrar en vigor a la UNESCO (2018, párr.1). De acuerdo con (Monroy Cabra, s.f., p. 144) las resoluciones de una organización internacional, "pueden efectivamente hacer la función de constatación, testimoniar un acuerdo o relevar un real consentimiento en estar vinculado o conllevar una interpretación del tratado constitutivo o aun de ciertas reglas de derecho internacional general."

1. 1. 1. Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional de 1971 (Ramsar) como único instrumento internacional vinculante

A continuación, se mencionará el instrumento vinculante denominado Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, firmado en 1971, que hace referencia al uso eficiente del recurso hídrico. De acuerdo con Ramsar (2013, p. 7), la Convención "tiene la misión de conservar y hacer uso racional [10] de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales que contribuyen a lograr un desarrollo sostenible de los mismos en todo el mundo", esta labor debe realizarse necesariamente a escala local, regional, nacional y transfronteriza, inclusive a nivel de las cuencas hidrográficas.

Un objetivo (Ramsar, 2015, p. 14), es el deber de integrar y reconocer los servicios y beneficios que estos ecosistemas aportan a una gran variedad de actores y sectores a nivel económico,[11] garantizando con ello el éxito de este esfuerzo. Por esta razón, los gobiernos deben conocer sus humedales, ya que estos son ecosistemas únicos y estratégicos que prestan servicios ecosistémicos de beneficio para el desarrollo económico y social de la región.

La meta del plan estratégico de la Convención es aumentar la sostenibilidad del uso del agua a través de la conservación del ecosistema y de las cuencas hidrográficas. Para ello, se debe tener en cuenta que las acciones realizadas tanto por el sector público como privado están encaminadas a garantizar buenas prácticas en el uso racional del agua en los humedales (Ramsar, 2015, pp. 29-32). De esta manera, la Convención buscó coordinar con las diferentes autoridades ambientales y actores el uso racional de los humedales; al exigir a los Estados Parte ocuparse de una cantidad más amplia de humedales, especialmente de aquellos que se encuentran incluidos en la red de sitios Ramsar.

[10] En consecuencia, el artículo tercero de la Convención hace énfasis en que las partes deben comprometerse a "elaborar y aplicar la planificación para que favorezca en la medida de lo posible el uso racional de los humedales en su territorio, entendiendo el uso racional como sinónimo de uso sostenible" (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013, p. 7).

[11] Entendiendo por actores como aquellos que tienen participación activa y son responsables por el uso, el cuidado y la protección de los humedales.

De acuerdo con la Secretaría de la Convención de Ramsar (2013, p. 30) en la Conferencia de las Partes Contratantes de 1987[12] y en la Conferencia de las Partes Contratantes de 2005 se logró adoptar lo siguiente:

> …nuevos lineamientos para el manejo de aguas subterráneas, el manejo de cuencas hidrográficas y la evaluación rápida de la biodiversidad de los humedales; así como la adopción de marcos para comprender las relaciones entre los lineamientos existentes sobre uso racional, cuestiones relacionadas con el agua, e inventario, evaluación y monitoreo de humedales.

En síntesis, a partir de las Conferencias de las Partes de 1987 y 2005, se establecieron los lineamientos para el manejo, aprovechamiento y evaluación de las cuencas hidrográficas con especial atención en las aguas subterráneas y en los humedales, sometiendo estos últimos a una constante evaluación y monitoreo.

De acuerdo con la Convención Ramsar, las Partes deben realizar un uso racional de los humedales que contribuya al acceso a servicios ecosistémicos y esenciales como el suministro de agua. De modo que la extracción de este recurso se debe realizar con base en un desarrollo sostenible y "en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio" (Ramsar, 2019, p. 30), sin dar lugar a la degradación de los mismos, debido a que estos son objeto de protección; de manera que, los Estados Parte como Colombia deben establecer acciones para garantizar la protección y conservación de los humedales.

En la Conferencia de las Partes Contratantes de 2015 se expuso que el uso racional de los humedales debe proporcionar beneficios a escala local, regional y nacional; de tal manera, los

[12] Sin embargo, la Conferencia de las Partes de 1987, "adoptó las medidas para la aplicación del concepto de uso racional de los humedales y estableció un grupo de trabajo para elaborar estudios de caso y lineamientos para uso racional de los humedales, así en 1990 se amplió las directrices para la aplicación del concepto de uso racional y estableció un Fondo para la Conservación de los Humedales que luego se denominó Fondo Ramsar de Pequeñas Subvenciones para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales; y en 1993 se adoptó orientaciones adicionales para la aplicación del concepto de uso racional de los humedales y la adopción de directrices para la planificación del manejo de los humedales. Cabe mencionar que en 1999 se adoptó un conjunto de lineamientos sobre políticas nacionales de humedales, examen de leyes e instituciones y manejo de cuencas hidrográficas y, en 2002 se dieron orientaciones para la asignación, el manejo y la planificación de los recursos hídricos" (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2013, pp. 24, 25, 26, 28 y 29).

humedales deben ser manejados activamente y de manera adecuada para garantizar el mantenimiento de las funciones ecológicas.

Más tarde, el Plan Estratégico (2016-2021) definió el uso racional de los humedales como el mantenimiento de sus características ecológicas, logrando la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto de desarrollo sostenible (Ramsar, 2015, pp. 5 y 10). Así mismo, Ramsar (2015, p. 14) mencionó que el uso racional de los humedales se ha fortalecido a través del manejo integrado de los recursos a escala de cuencas. No obstante, una gestión integral del recurso hídrico no garantiza el uso eficiente ni tampoco la conservación de los humedales; ya que estos dependen de las buenas prácticas.

Del mismo modo, el artículo quinto de la Convención expone que cuando un humedal, debido a su extensión, forma parte de más Estados, estos deben trabajar mancomunadamente con el objetivo de coordinar las políticas públicas ambientales a implementar; así como establecer regulaciones que aborden el tema y que a futuro puedan contribuir con el acceso a servicios ecosistémicos (UNESCO, 2018, p. 2).

A partir de la Ley 357 de 1997[13] se aprobó la Convención Ramsar en Colombia. Sin embargo, la Convención entró en vigor[14] el día 18 de octubre de 1998 con siete humedades designados de importancia internacional con una superficie de 754.148 hectáreas.

En la séptima reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes Ramsar se aprobaron los lineamientos para elaborar y aplicar las Políticas Nacionales de Humedales. De modo que el

[13] Dicha Ley 357 de 1997, aprobó la definición de humedales propuesta en la Convención de Ramsar como "las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural y artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros" (Sentencia T-572/94, p. 12). Donde los humedales no solo están conformados por el cuerpo de agua o zona de inundación, sino por áreas de transición tales como la ronda hidráulica y la zona de manejo y preservación ambiental (Sentencia SU 842/13, p. 26).

[14] La Sala Plena de la Corte Constitucional declaró "exequible la Ley 357 del 21 de enero de 1997 y la Convención Ramsar se suscribió en Irán el 2 de febrero de 1971, donde se expone la importancia de los humedales para la preservación del medio ambiente y para la conservación y promoción del patrimonio natural, ya había sido destacada por esta Corte en Sentencia T-572 del 9 de diciembre de 1994 (M.P. Alejandro Martínez Caballero), proferida por la Sala Séptima de Revisión de Tutelas. Allí destacó el interés público inherente al cuidado de tales áreas, del cual surge, a la luz de la Constitución, y como un verdadero derecho, integrado al debido proceso (art. 29 C.P.), el que tienen las entidades públicas comprometidas en la defensa del patrimonio común sobre los bienes públicos a participar en los procesos judiciales, aunque las partes sean particulares, cuando se puede afectar un ámbito territorial de importancia ecológica, como es el caso de los humedales" (Sentencia C-582/97, p. 5).

Estado colombiano[15] a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo fijó la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia[16] en el año 2001 y reglamentó el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales a través de la adopción de la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia (Sentencia SU 842/13, p. 26). En efecto, la Política Nacional para Humedales al Interior de Colombia buscó garantizar la sostenibilidad hídrica del país al hacer énfasis en la protección y conservación de los humedales.

Posteriormente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible expidió el Decreto 1468 de 2018[17], que designó once[18] humedales[19] que deberían incluirse en la lista de Humedales de Importancia Internacional Ramsar atendiendo a los criterios y/o lineamientos de la Convención Ramsar (Núñez Vélez, 2018, párr.1). Los humedales fueron incluidos por sus características únicas, ya que son unos ecosistemas estratégicos que requieren de un plan de manejo de humedal, establecido por la autoridad ambiental competente de acuerdo con los lineamientos y criterios expuestos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (en adelante MADS) y las características propias de este; por último, es importante destacar que en comparación con otros ecosistemas, estos requieren de una especial protección por su fragilidad.

De esta manera, el uso racional del recurso hídrico ha sido un tema debatido en las diferentes conferencias con el fin de fijar acciones y metas al interior de los Estados que no disientan de la

[15] De acuerdo con la Sentencia SU 842/13, p. 27 "los humedales en general están constituidos jurídicamente como bienes de uso público y, por tanto, inalienables e imprescriptibles, excepto aquellos que según el Código Civil, nacen y mueren dentro de la misma heredad."

[16] El objetivo de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia es "garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos mediante el uso racional y la conservación de los humedales internos como ecosistemas estratégicos dentro del ciclo hidrológico que sirven de soporte a las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales. En ella se dispuso que la gestión ambiental de estos ecosistemas debe estar enmarcada en el conjunto de principios fundamentales desarrollados por la Ley 99 de 1993, los cuales se dirigen, entre otros, a asegurar que la formulación, concertación y adopción de las políticas orientadas a la conservación y uso sostenible de los humedales sean temas de inaplazable consideración en los procesos de toma de decisiones tanto en el ámbito público como en el privado" (Sentencia SU 842/13, p. 26).

[17] El Decreto 1468 de 2018 dicta que se "expedirá un Plan de Manejo para el Complejo de Humedales Urbanos de Bogotá el cual incluirá el régimen de usos y zonificación respectivo, tomando como base los planes de manejo actuales de cada humedal" (Núñez Vélez, 2018, párr.1).

[18] El Decreto 1468 de 2018 menciona once humedales delimitados por la autoridad competente que se incluirán dentro de la lista de "Humedales de Importancia Internacional Ramsar: humedal del Tunjo, humedal de La Vaca Norte, humedal del Burro, humedal de la Capellanía o la Cofradía, humedal de Santa María del Lago, humedal de Córdoba y Niza, humedal de La Conejera y humedales de Torca y Guaymaral" (Núñez Vélez, 2018, párr.1).

[19] De conformidad con la (Sentencia T- 666/02, p. 17) existen humedales que se caracterizan por ser el hábitat de especies endémicas únicas en nuestro territorio como es el caso de los humedales ubicados en el altiplano cundiboyacense y en la sabana de Bogotá. Ante el conocimiento de la riqueza ecológica que tienen estos humedales, el Estado tiene la obligación de conservarlos y evitar la extinción de especies.

conservación de los humedales y del uso sostenible del agua, en sectores como la agricultura[20] y en usos como el doméstico, entre otros.

1.1.2. Instrumentos no vinculantes

En el derecho internacional los instrumentos no vinculantes crean obligaciones morales debido a que proporcionan directrices y principios que pueden ser aplicados en el marco normativo, pero que no son en estricto sentido vinculantes para los Estados (UNESCO, 2018, párr. 2). Es decir, son instrumentos que por su carácter no son vinculantes, solo crean obligaciones morales por otro lado, las declaraciones establecen principios que sin ser vinculantes al momento de su aprobación imponen obligaciones morales. Por otra parte, los instrumentos como las recomendaciones, tienen sugerencias de los órganos internacionales que buscan influir en las acciones nacionales con el fin de invitar a los Estados a tomar iniciativas de orden legislativo (UNESCO, 2018, párr. 2). Las declaraciones forman parte de los instrumentos que imponen obligaciones morales y las recomendaciones exponen sugerencias las cuales el Estado puede incorporar dentro de su ordenamiento jurídico a través de un procedimiento estipulado por la rama del poder público.

De acuerdo con la UNESCO (2018, párr. 2), las resoluciones son opiniones formales expresadas por un cuerpo legislativo o por los Estados Miembros en una reunión pública. Sin embargo, existen algunas resoluciones que de acuerdo con su naturaleza o contenido tienden a ser de carácter obligatorio para los Estados.

1.1.2.1. Carta Europea del Agua de 1968.

La Carta Europea del Agua[21] de 1968[22] es un documento oficial que expone la problemática relacionada con el uso inadecuado de los recursos hídricos. De esta manera, aporta unos principios para combatir tal problemática y menciona la gestión del recurso hídrico como una necesidad. Así

[20] Para el Estado colombiano "se entiende por uso agrícola del agua, su utilización para irrigación de cultivos y otras actividades conexas o complementarias" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.3.2.5.).
[21] La Carta Europea del Agua es un documento antiguo que menciona los principios generales del uso de agua donde se expone la necesidad de una legislación para la protección del recurso hídrico (Minaverry, 2011, p. 269).
[22] Hay que mencionar que la Carta Europea del agua fue sustituida por el Comité de Ministros del Consejo de Europa a los Estados miembros en el año 2001 por la Carta Europea de los Recursos Hídricos (Defensor del Pueblo Andaluz, 2015, p. 2).

mismo, da a entender que el agua es fundamental para el desarrollo de cualquier actividad humana (Defensor del Pueblo Andaluz, 2015, p. 2).

Esta Carta funcionó como un llamado de reflexión a los pueblos sobre un tema no muy tratado con anterioridad a 1968 (Minaverry, 2011, p. 269). Por esto, se considera a la Carta Europea del Agua como un precedente en el uso eficiente del recurso debido a que aborda el problema de manera concisa y logra exponer los principios para el aprovechamiento racional del agua que sin duda son la base para la gestión integral de los recursos hídricos, la cual ha de fundamentarse en el conocimiento y estudios del recurso hídrico, en especial de aquellos realizados en la cuenca a gestionar.

La Carta cita doce principios para gestionar el agua de manera correcta, siendo pionera al proponer soluciones para realizar un uso eficiente de la misma; de modo que, cuando se aplica en forma debida los principios plasmados en la Carta se contribuye a la gestión integral del recurso hídrico, y a la posibilidad de acceso y cobertura a un porcentaje mayor de la población logrando un avance en el desarrollo sostenible.

La Carta Europea del Agua de 1968 menciona que no hay vida sin agua entendiendo esta como un tesoro indispensable para cualquier actividad humana. De modo que se hace un llamado a crear conciencia y comprender que el agua no es inagotable; por ende, es necesario conservarla[23], controlar su uso[24], y si es posible, aumentar la cantidad. Además, indica que la calidad del agua debe mantenerse de forma que sea apta para cualquier uso, especialmente para satisfacer las exigencias de salud pública. Es importante resaltar que el agua es un bien común, cuyo valor debe ser conocido por todos; lo cual genera la obligación[25] y el deber a cada persona de usarla con precaución y responsabilidad.

El documento analizado ha sido primordial para el desarrollo de las fuentes legales, ya que mencionó los postulados más relevantes sobre el agua e hizo énfasis en el enfoque de protección ambiental y en la administración de los recursos hídricos. En resumen, la Carta es un antecedente

[23] Así mismo, la Carta hace énfasis en la necesidad de mantener la cubierta vegetal, sobre todo la de los bosques, con el objetivo de conservar recursos como el agua. Por otro lado, detalla que para realizar una buena gestión de los recursos hídricos estos deben ser inventariados (Carta Europea del Agua, 1968, párr. 8).

[24] Así, la administración del agua debe fundamentarse en las cuencas naturales más que en las fronteras políticas y administrativas" (Carta Europea del Agua, 1968, párr. 11).

[25] El artículo 8 de la Carta del Agua hace hincapié en la necesidad de planificación hídrica para garantizar una adecuada distribución y un uso eficiente del agua.

jurídico ambiental que contribuyó a que los Estados reconocieran las implicaciones de no utilizar el agua de forma adecuada y de la afectación a los ecosistemas. Por ello, es un deber legislar el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos (Minaverry, 2016, p. 29).

1.1.2.2. Declaración de Estocolmo de 1972.

En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, se adoptó la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano de 1972, la cual señaló que los daños causados por el hombre al medio ambiente, especialmente al recurso hídrico pueden ser incalculables, inmensos e irreparables[26]; de manera que es importante tener como presente que el "agua es un recurso natural que debe preservarse en beneficio de generaciones presentes y futuras[27] mediante una cuidadosa planificación u ordenación, según convenga" (ONU,1972, p. 1).

En consecuencia, el principio de planificación[28] racional es la base para distribuir el recurso hídrico entre los diferentes usos evitando conflictos, debido a que la planificación es producto de un estudio detallado donde la autoridad ambiental competente, antes de tomar una decisión tiene en cuenta el desarrollo sostenible para la protección del medio ambiente (ONU, 1972, p. 3). Este aparte es fundamental debido a que en la planificación del recurso hídrico la autoridad ambiental debe tener en cuenta el derecho al uso, el derecho al desarrollo y el derecho de las generaciones presentes y futuras[29] a acceder al recurso en especial al agua dulce.

---

[26] Entre los daños causados por el hombre se puede incluir la contaminación del agua, aire, tierra y de los seres vivos; además, de los grandes trastornos en el equilibrio de la biosfera, la destrucción y agotamiento de los recursos insustituibles y las graves deficiencias de estos. Concluyendo así, el deber que tiene la humanidad de preservar, defender y mejorar el medio ambiente para las generaciones presentes y futuras (ONU, 1972, p. 1).

[27] Hay que mencionar que el derecho de las generaciones futuras se conoció a partir de la Declaración de Estocolmo de 1972 donde las acciones o actividades desarrolladas sobre el medio ambiente exponen que la incertidumbre se genera porque no existe a futuro una certeza sobre cuáles serán las afectaciones, entre los cuales estaría el agotamiento del recurso. De modo que el exceso en el uso del recurso hídrico, el aumento en la demanda y el uso ineficiente, pueden derivar en la escasez del agua con la posibilidad a futuro de generar cargas excesivas a las generaciones futuras. Por ello, es importante dar aplicación en forma debida al principio de desarrollo sostenible que propenda por la protección y uso eficiente de los recursos hídricos. Sin embargo, las generaciones futuras, tienen el derecho "a utilizar el medio ambiente para sus necesidades".

[28] Así mismo, este principio ha de "confiarse a las instituciones nacionales competentes la tarea de planificar, administrar o controlar la utilización de los recursos ambientales de los Estados con el fin de mejorar la calidad del medio ambiente" (ONU, 1972, p. 3). Este principio de planificación en Colombia está a cargo del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, de las Corporaciones Autónomas Regionales, Autoridades Ambientales Urbanas y la Autoridad Nacional de Licenciamiento Ambiental.

[29] La Declaración de Río sobre el medio ambiente reafirmó la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano de 1972; al reconocer la integralidad de la naturaleza e interdependencia que estos tienen en el planeta Tierra, por ello los Estados tiene la obligación de procurar el desarrollo de las generaciones presentes y futuras con base en el desarrollo sostenible y la protección del medio ambiente (UNESCO, 1992, párr. 1).

Como consecuencia, Colombia reconoció los principios establecidos en la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano de 1972. Al anexarse los principios al ordenamiento jurídico nacional a través del Decreto Ley 2811 de 1974[30] que estableció el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (en adelante CNRR) el cual reguló el uso y manejo de los recursos naturales renovables, entre ellos el agua, en cualquiera de sus estados. Es así como, el Decreto-ley es una norma general que estableció acciones en pro de la protección del medio ambiente, y propició la utilización eficiente de los recursos hídricos a través de un máximo aprovechamiento de este recurso.

Según Carrizosa Umaña (2004), el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente fue la primera norma que incluyó términos como ecología, para llegar a la aplicación de la norma sin inconvenientes, respondió preguntas que tenía el ordenamiento jurídico colombiano en el limbo tales como ¿Qué es un instrumento? ¿Qué se entiende por sistema de información ambiental? y en consecuencia, actualmente existe un conocimiento amplio e integral de nuestros recursos naturales a nivel nacional, específicamente tenemos estudios sobre nuestras cuencas hidrográficas, entre ellas, las fuentes de aguas, tanto superficiales como subterráneas[31].

Es claro que el Decreto-Ley 2811 de 1974 en algunos apartes establece el aprovechamiento, manejo y disposición de los recursos hídricos; los cuales se encuentran referenciados en algunos artículos del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, de los cuales se citarán a continuación algunos ejemplos:

En primer lugar, las Unidades Administrativas Especiales como Parques Nacionales Naturales de Colombia tienen dentro de sus funciones "(…) reglamentar el uso y el funcionamiento de las áreas que lo conforman, según lo dispuesto en el Decreto-Ley 2811, Ley 99 de 1993 y sus decretos complementarios" (Decreto 1076, 2015, título 2, art. 1.1.2.1.1).

[30] Cabe señalar que la Conferencia de Estocolmo influyó en Colombia, al expedirse en el año 1973 el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y Protección al Medio Ambiente (CRNR) así como la ley 23 de ese mismo año, y desde ahí se han dictado numerosas disposiciones a nivel departamental y municipal. Sin embargo, existen decretos y normas donde el cumplimiento dista de la realidad (Villar Borda, 2004, p. 8).

[31] Entendiéndose por aguas subterráneas las subálveas y las que se encuentran debajo de la superficie como las fuentes y manantiales captados de afloramiento y demás (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.1.3.).

En segundo lugar, los diversos usos a los que se pueden destinar los recursos hídricos, estarán sujetos al siguiente orden de prioridad; (1) la satisfacción de necesidades del consumo humano;(2) las necesidades domésticas comunitarias y (3) las necesidades domésticas individuales del uso del agua. Sin embargo, este orden puede variarse en atención a otras necesidades de orden ecológico, económico y social del país (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.1.2.3).

En concordancia con el artículo anterior, la conservación de los recursos hídricos renovables puede darse mediante la declaración de reservas hídricas, las cuales son producto de un estudio realizado por la autoridad ambiental. A partir del análisis de factores como la contaminación y el uso excesivo del recurso hídrico determinan sí se ha agotado el caudal ambiental necesario para su regeneración, igualmente, el estudio considera si la calidad del agua es apta o no para consumo humano. Por consiguiente, a partir de un acto administrativo motivado se suspenden las concesiones, permisos y autorizaciones de extracción o captación del recurso hídrico en los diferentes usos que haya otorgado la autoridad ambiental competente sobre la fuente hídrica que fue declarada reserva.

Es de resaltar el artículo 47 del Decreto Ley 2811 de 1974 que expone la necesidad de acompañamiento ambiental en las regiones, siendo necesario implementar programas enfocados a la restauración, conservación o preservación de los recursos. Por ello, el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico lo deben realizar todas las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas a las cuales se les haya otorgado un caudal, a través de concesiones, autorizaciones o demás permisos otorgados por la autoridad ambiental competente (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.1.1.2.3).

El tercer lugar, hace referencia al artículo 316 del Decreto Ley 2811 de 1974 el cual expone que la ordenación de una cuenca debe estar en coordinación con la planificación del uso del suelo, del agua, la biodiversidad, la fauna y la flora a nivel nacional, regional y de cuencas. Sin dejar de lado las obras que se deban realizar, haciendo referencia a algunos tratamientos de aguas que se han ejecutado en la actualidad; de conformidad con la estructura definida por el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIR) (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.1.1.1).

Cabe señalar que la Conferencia de Estocolmo influyó en Colombia específicamente en la Constitución de 1991 al incorporar artículos relacionados con el derecho a gozar de un medio ambiente sano, y para su cumplimiento, se requiere la protección del medio ambiente a través de

acciones como la planificación, el aprovechamiento racional de los recursos naturales y las acciones de prevención para mitigar situaciones como el deterioro ambiental (Carrizosa Umaña, 2004, p. 8). Estos, aspectos forman parte del derecho ambiental colombiano y son la base para la aplicación de un programa de uso eficiente y ahorro del agua, siendo el mecanismo para garantizar la preservación y conservación de los recursos hídricos.

Es necesario aclarar que la Sentencia T- 297/18 de la Corte Constitucional de Colombia hace referencia a la adopción[32] de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano y reconoció que los Estados a partir del derecho al agua adquieren las obligaciones de satisfacer y abastecer a la población, de manera que, las acciones expuestas por el Estado deben dar lugar al principio de desarrollo sostenible[33]que prevé que ante cualquier demanda del recurso hídrico se debe tener en cuenta el caudal ambiental y las condiciones necesarias para la continuidad del ciclo del agua, el cual es fundamental para garantizar a corto, mediano y largo plazo la cantidad de agua necesaria para abastecer los usos requeridos.

1.1.2.3. Plan de Acción de Mar del Plata de 1977.

Conviene destacar que en esta reunión los gobiernos adquirieron el compromiso de suministrar a toda la población agua de buena calidad en cantidad adecuada, dando prioridad a los pobres y a los menos favorecidos, especialmente en las zonas donde escasea el agua (CEPAL y ONU, 1978, p. 5). Por consiguiente, es necesario establecer acciones de recuperación y mitigación para la conservación del agua dulce, de manera que se dé lugar al abastecimiento hídrico.

Uno de los temas abordados fue el programa de acción para el uso del agua en la agricultura[34], en este se reconoció que su uso está en incremento; por consiguiente, se debe evaluar, desarrollar, administrar y conservar los recursos hídricos, de manera que se incremente la eficiencia en el riego y en los otros usos (CEPAL y ONU, 1978, pp. 2 y 6).

[32] A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano se adoptó en Colombia el siguiente principio: "el hombre tiene el derecho fundamental (...) al disfrute de condiciones de vida adecuadas en un medio de calidad tal que le permita llevar una vida digna y gozar de bienestar, y tiene la solemne obligación con las generaciones presentes y futuras de proteger y mejorar el medio ambiente" (Sentencia T 411/92, p. 8).
[33] Según jurisprudencia de la Corte Constitucional, Sentencia C-305/95, p. 12 y Sentencia T-523/94, p. 12, el concepto de desarrollo sostenible es producto de las preocupaciones ecológicas de la humanidad.

De acuerdo con la (CEPAL y ONU, 1978, p. 14) existen regiones del mundo donde se utiliza el agua en exceso, sobrepasando las necesidades reales. De manera que se hace necesario una legislación y unas políticas públicas que estén destinadas a generar acciones enfocadas a un uso eficiente uso del recurso hídrico a través de una utilización responsable y equitativa del agua, además de la protección de este recurso y de los ecosistemas.

Hay que mencionar que todas las acciones destinadas a fomentar el uso de tecnología para la disminución del consumo de agua y su reutilización deben tener un enfoque de acción sectorial desde lo local hasta lo nacional, al igual que un manejo de las cuencas compartidas con base en un desarrollo sostenible (CEPAL, 1978, pp. 2 y 14).

Es de señalar que el avance de esta reunión se encuentra en el marco institucional, al considerar que la participación de la población y de los diferentes actores es de suma importancia en la planificación y ordenación de las cuencas hidrográficas, debido a que se logra que el uso del agua sea más eficiente e integrada.

1.1.2.4. Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible de 1992.

Esta Declaración debatió temas como la escasez hídrica, el uso excesivo e insostenible del agua dulce y los desastres naturales[35] que aumentan la demanda del recurso hídrico. Con respecto a este punto, hay que mencionar que la "situación de los recursos hídricos mundiales se estaba volviendo crítica" (Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente [en adelante, CIAMA], 1992, p. 1); por ende, era necesario tomar las medidas pertinentes para darle una solución a esta problemática, que sin duda era sensible para los países de origen de los participantes de la Conferencia.

La "Gestión Integrada de los Recursos Hídricos" fue un término que se utilizó en artículos y declaraciones emitidas antes de la Declaración de Dublín, por ejemplo, lo usó Gilbert White; asimismo, en la Conferencia sobre el Agua, celebrada en Mar del Plata (1977), donde a partir de la resolución se emitió un concepto; luego en la Declaración de Dublín sobre el Agua (1992) llegaron a conocerse unos principios rectores para la Gestión integral de los Recursos Hídricos.

[35]Este asunto adquirió importancia a partir de las "pérdidas económicas causadas por desastres naturales, incluidas las crecidas y las sequías que se triplicaron entre el decenio de 1960 y 1980. Así como el cambio climático y la elevación del nivel del mar presentando catástrofes ambientales" (CIAMA, 1992, p. 3).

Finalmente, el concepto presentado por la Asociación Mundial para el Agua Organización Meteorológica Mundial (en adelante WMO, 2008, capítulo tres, *Gestión integrada de los recursos hídricos*, párr. 6).

Después de conocer los antecedentes, se mencionará cómo la Declaración de Dublín dio lugar al reconocimiento de cuatro principios de la gestión integrada del recurso hídrico entre los cuales se encontró: primero, "el agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente". En ese momento, la Declaración afirmó que el agua es un recurso limitado, el cual se encuentra gravemente afectado, con la dificultad de garantizar el derecho fundamental que tiene todo ser humano de acceder al agua para su consumo y para la ejecución de actividades concernientes al desarrollo sostenible. De manera que es necesaria una gestión integral de los recursos hídricos (CIAMA, 1992, pp. 2-3), es decir, se requiere establecer parámetros para que la gestión integral del recurso sea eficiente y facilite un desarrollo sostenible, basado en la protección y conservación del medio ambiente para preservar la vida en la tierra.

El segundo principio expone que el aprovechamiento y la gestión del agua deben basarse en la participación de los usuarios, de los planificadores y de los responsables de las decisiones en todos los niveles. Cabe recalcar que en la actualidad, la situación del agua dulce en el mundo es crítica por su limitado acceso y vulnerabilidad[36]; por ello, la comunidad internacional propició la valoración de la situación hídrica a través de la evaluación de las fuentes hídricas y del aprovechamiento del recurso. De modo que la valoración unida a los lineamientos propuestos por el Gobierno, ayudan a la participación activa de las decisiones concernientes a la planificación del recurso hídrico, de manera que sea concertada la información de los proyectos de impacto y la distribución del caudal entre los diferentes usos (CIAMA, 1992, pp. 1-2).

El tercer principio hace referencia a que la mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, gestión y protección del agua, siendo ella el cimiento para la resolución de conflictos hídricos. Por ello, este principio otorgó herramientas al Gobierno para implementar la participación de la mujer y la realización de acciones preventivas de conservación y restauración

[36] De conformidad con el (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.1.3) se define vulnerabilidad como la "susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos.

de las fuentes de abastecimiento. Así como, las acciones en pro de un uso eficiente del recurso hídrico que logre abastecer al mayor número de usuarios posibles, contribuyendo a economizar un volumen considerable de agua en usos como el abastecimiento humano, el uso doméstico y la agricultura. A su vez, señalo que los Estados deben garantizar el acceso al agua potable y al saneamiento básico a las poblaciones como medida para afrontar las diferentes problemáticas sociales, así como preservar y conservar el agua desde su estado natural (Mathus Escorihuela & Magnani, 2007, pp. 38-39). Es incuestionable que ante los buenos hábitos, el uso de tecnología y la infraestructura necesaria, y un seguimiento apropiado, se logra un uso eficiente del recurso hídrico que contribuya a disminuir la cantidad de agua consumida o utilizada.

El cuarto principio hace referencia a que el agua tiene un valor económico en sus diversos usos y debe reconocérsele como un bien económico, otorgándole un valor económico [37]; que necesariamente requiere de un uso mesurado, evitando desperdicios y propiciando el ahorro (CIAMA, 1992, p. 3). Una de las principales afectaciones del recurso hídrico proviene del uso indebido a causa de la falta de conciencia en el uso por parte de los usuarios, quienes al no acceder a los instrumentos de control y de no adquirir buenos hábitos de uso impactan negativamente dicho recurso, así que cuando no existe un costo o unas sanciones que afecten económicamente a las personas que no hagan buen uso del agua, difícilmente son mesurados y cuidadosos con su consumo. En cambio, cuando existen unas sanciones económicas por un uso ineficiente del recurso hídrico, se crea conciencia y se genera un desarrollo sostenible en torno a los servicios ambientales que ofrece el ecosistema.

Es indudable que la medida de estipulación de precios o valores económicos por consumo de agua a los usuarios debe tener en cuenta los aspectos socioeconómicos de la población como sus ingresos, ya que estos no se pueden convertir en una carga económica que afecte el bienestar de la población; pues si bien es cierto, existe un derecho fundamental de acceso al agua, este debe ser a un precio asequible, pero, los usuarios deben comprometerse a realizar un buen manejo del recurso (CIAMA, 1992, p. 3). De cómo garantizar el abastecimiento de agua a través de la conservación y

[37] La gestión del agua debe verse desde la perspectiva de un bien económico, lo anterior con el objetivo de realizar un aprovechamiento eficaz y equitativo de los recursos hídricos (CIAMA, 1992, p. 3).

reúso del agua; evitando las fugas, desperdicios, el derroche excesivo[38] y la reducción del coste de pérdidas.

Resumiendo, de forma determinante la Declaración de Dublín estableció cuatro principios que en la actualidad es una herramienta aplicada por los Estados para realizar una gestión integral de los recursos hídricos y abordar problemas relacionados con el acceso al agua (García Pachón, 2017, p. 147). Esta apreciación para el caso de Colombia se traduce en la aplicación necesaria de una planificación y gestión integrada[39] de los recursos hídricos con el objetivo de lograr un uso eficiente del recurso hídrico en todos los sectores y una mayor cobertura en el abastecimiento. Asimismo, la Declaración de Dublín hizo un llamado a los gobiernos, al sector privado, a las organizaciones internacionales, intergubernamentales, no gubernamentales y a las comunidades más elementales para hacer el compromiso de realizar acciones inmediatas de desarrollo legislativo, tecnológico, conciencia social, infraestructura y políticas públicas en pro de un uso eficiente que otorgue deberes y obligaciones a los usuarios del agua, así como a las entidades encargadas de la planificación, administración, distribución, control y vigilancia de los recursos hídricos en el territorio nacional y en las cuencas compartidas, siempre y cuando se encuentre tal función a su cargo.

1.1.2.5. Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC de 1996).

El PIDESC tiene como función propender por los derechos económicos, sociales y culturales (DESCA), este pacto empezó a regir a partir del año 1966 y Colombia ratificó su adhesión el 29 de octubre de 1969. El PIDESC hace parte del bloque de constitucionalidad a partir del artículo 93 de la Constitución Política de Colombia que le otorga la categoría de garante de derechos. Por consiguiente, este Pacto fue anexo para su cumplimiento en el título II de la Constitución[40] que presenta los derechos, las garantías y los deberes, y en el capítulo II regula los derechos sociales,

[38] Es así como la agricultura consume el 80 % de agua en el mundo, donde el riego pierde el 60 % del agua desde donde capta el recurso hasta su destino. Por ello es necesario, realizar prácticas más eficientes de riego para lograr un ahorro de agua (CIAMA, 1992, p. 4).

[39] "La base de conocimientos para la medición de componentes del ciclo del agua como la cantidad y calidad, y otras características del medio ambiente que afectan el agua, constituyen la base esencial para emprender la gestión eficaz del agua" (CIAMA, 1992, p. 6).

[40] El Estado y la sociedad garantizarán la protección integral de la familia, la seguridad social, la atención en salud y el saneamiento ambiental, la vivienda, el trabajo y la educación; así como los derechos fundamentales de los niños, adolescentes.

económicos y culturales. No obstante, estas normas no han tenido un cumplimiento por la incapacidad del Estado para satisfacer los derechos y necesidades básicas de la población.

Un claro ejemplo de este incumplimiento es el numeral "a" del artículo 11 del Pacto, el cual expone que es necesario realizar un aprovechamiento eficiente de los recursos naturales, principalmente el agua, a partir del perfeccionamiento de los métodos utilizados para la producción, transformación y distribución del recurso hídrico en los diferentes procesos productivos como en el consumo humano y el uso doméstico. Debido a que es un recurso vital catalogado como derecho constitucional en Colombia (PIDESC, 1996, art. 11).

Si bien, un uso eficaz del recurso hídrico contribuye a abastecer usos como el doméstico y el riego, es importante que el Estado adelante las acciones pertinentes para perfeccionar los procesos y métodos de transformación y producción del agua, de modo que cumpla con los estándares de calidad requeridos para lograr satisfacer las necesidades hídricas de los colombianos.

Hay que mencionar que los procesos de purificación del agua generan unos gastos o valores agregados que los cubre el usuario final; sin embargo, estos pueden evitarse con la distribución del caudal hídrico basado en el respeto por el caudal ambiental y en la prevención y conservación de las fuentes de abastecimiento. Debido a que el caudal ambiental es necesario para el ciclo hidrológico.

Para concluir, Colombia tiene dentro de sus funciones la obligación de cumplir lo propuesto en el Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos[41] (ONU, 2009, p. 5) y los derechos otorgados en la Constitución. De modo que el Estado debe tener en cuenta la limitante de acceso al agua tanto por condiciones críticas hidrológicas de las regiones como por la amenaza de escasez hídrica que podría generar el no tener acceso a ciertas fuentes que antes abastecían usos como el doméstico y el riego de cultivos de pequeña, mediana y gran escala. Por ello es importante que el Estado a través de las acciones realizadas por sus instituciones propenda por un uso eficiente y ahorro del agua que contribuya a un abastecimiento que garantice el acceso a este recurso para los colombianos.

[41] El Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos fue ratificado por Colombia el 29 de octubre de 1969 con aprobación de la Ley 74 de 1968 y entró en vigor el 23 de marzo de 1976 (ONU, 2009, p. 5).

1.1.2.6. Declaración de Estambul en 1996.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos[42] reconoció la "igualdad de derechos y obligaciones de los Estados respecto de la conservación y utilización de los recursos naturales" (ONU, 1996, p. 19), Se debe reconocer que los asentamientos humanos deben ser gestionados adecuadamente por los Estados, una de las acciones que debe adelantarse es dirigida a garantizar el abastecimiento del recurso hídrico; además, teniendo en cuenta que los asentamientos humanos pueden generar consecuencias negativas para el medio ambiente. Es necesario que cuando se plantean proyectos de asentamientos humanos primero se debe realizar una planificación del uso del suelo, de manera que no afecte ecosistemas frágiles que se encuentren en el territorio donde se planifica construir; además se debe permitir la ubicación de los asentamientos humanos solo en lugares donde se cuente con la facilidad de acceder y abastecer de agua potable en cantidad suficiente (ONU, 1996, p. 54).

De esta manera, en el diseño y ordenación de asentamientos humanos es de vital importancia: planificar, organizar y realizar los estudios necesarios, con el fin de que la afectación en la economía, ambiental y social, sea mínima; producto de los asentamientos humanos sostenibles (ONU, 1996, p. 55). Constituye un reto para el desarrollo sostenible la ordenación de los recursos hídricos, especialmente los asentamientos humanos, ya que combinan la exigencia de garantizar a las personas de determinados asentamientos la satisfacción de las necesidades básicas humanas, como las de un suministro seguro y constante de agua potable y la protección del medio ambiente (ONU, 1996, p. 141).

Para avanzar en este postulado se debe conservar, preservar y proteger los recursos hídricos para evitar su escasez. Las medidas necesarias son la reforestación de las fuentes como el cuidado de la calidad del agua a través de un uso eficiente por parte de todos los usuarios y la recuperación de las fuentes especialmente de las declaradas agotadas.

Para avanzar con este objetivo es necesario: una planificación y una gestión integral de los recursos hídricos; una planificación territorial que exponga los lugares en donde se pueden ubicar

[42] En junio de 1996 se llevó a cabo en Estambul, Turquía, la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II), en la cual se suscribieron dos documentos multilaterales fundamentales (18ª sesión plenaria, junio 14 de 1996), de una parte, la Declaración de Estambul sobre los Asentamientos Humanos y de otra el Programa del Hábitat o Agenda del Hábitat (Sentencia T-908/12, p. 87).

los asentamientos humanos con el objetivo de lograr satisfacer la demanda hídrica de la población, al igual que la de los sectores económicos y sociales que requieran de agua; logrando con ello garantizar el desarrollo económico y ambiental como la seguridad alimentaria de la región.

Es así como la autoridad competente requiere de un estudio detallado que le ayude a ordenar integralmente[43], planificar y otorgar concesiones y permisos de acceso al agua. En el caso de que no se planifique de forma correcta la utilización de los recursos hídricos, en unos pocos años no se podrá acceder a este preciado líquido (ONU, 1996, p. 141).

En Colombia, estos llamados de la comunidad internacional podrían verse reflejados en acciones como el Plan de Agua Potable y Saneamiento Básico que expuso unos objetivos orientados a la cobertura en grandes ciudades debido a que la cantidad de agua requerida es más extensa. Por lo tanto, se deben emprender campañas de cuidado del agua y de protección del medio ambiente especialmente los páramos, entendidos estos como ecosistemas frágiles, los cuales generan o producen este valioso recurso hídrico.

Asimismo, es de señalar que en las pequeñas ciudades y en el campo se cuenta con más fuentes hídricas o manantiales que abastecen del recurso; sin embargo, en algunos sectores no existe el servicio del acueducto que ejecute un proceso de potabilización y permita controlar la calidad de agua. Por ende, de acuerdo con la ONU (2001, p. 15), se puede afirmar que es necesario una planificación hídrica donde el Estado con base en el desarrollo sostenible, logre distribuir el caudal hídrico de conformidad con los estudios y consensos realizados, sin afectar en ningún momento el uso para consumo humano y doméstico. De esta forma, se debe ejercer un control y vigilancia más estricta en el proceso de distribución, con el fin de controlar la cantidad de agua otorgada y distribuida, frente a las necesidades reales de cada actividad o población.

Es importante tener en cuenta que los procesos de urbanización rápida y desordenada en Colombia y de conformidad con la ONU (2001, p. 16), fue producto del conflicto armado interno, el cual generó el desplazamiento de miles de colombianos del área rural hacia el área urbana, específicamente a las ciudades. Esta migración aumentó los asentamientos humanos y con ello se

[43] Por ende, para una ordenación integrada de los recursos hídricos, es indispensable un compromiso político de cooperación entre sectores y colaboración activa de todas las partes interesadas (ONU, 1996, p. 86).

vislumbró la falta de cobertura e implementación efectiva de las políticas de urbanización en armonía con el medio ambiente y en especial con el desarrollo sostenible.

Cabe señalar que ante las causas mencionadas anteriormente de urbanización desorganizada en las ciudades[44] se presenta la falta de intervención del Estado en la planeación territorial de los asentamientos humanos. De modo que ante el olvido o ausencia estatal, por la falta de control y vigilancia, producto de la urbanización en sectores donde: primero, se afectan ecosistemas frágiles y suelos que podrían ser utilizados en otras actividades económicas como la agricultura; segundo, la construcción en lugares donde no se puede garantizar el acceso al recurso hídrico; y tercero, la construcción de edificaciones en terrenos no aptos; por consiguiente, la mayoría de esas construcciones se encuentran en riesgo de derrumbes, avalanchas, deslizamientos, inundaciones, vientos, sequías [45] y demás.

Ante este panorama es importante mencionar a Joan Clos, director de Hábitat de Naciones Unidas, quien afirma que es necesario generar un cambio frente al concepto de urbanización, para trasladar esa concepción y anhelo de ciudad a una urbanización centrada en una autogestión, incluyente y diversa (*El Espectador*, 2016, p. 5). Con el fin de gestionar una urbanización amigable con el medio ambiente se debe conservar los ecosistemas y con ello los servicios ecosistémicos que estos prestan. Por ello, no solo debe tener en cuenta las afectaciones negativas a los ecosistemas, producto de la intervención del hombre en la actualidad, sino las consecuencias de la interacción basada en el tipo de territorio.

Cabe señalar que antes de existir en Colombia el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua, existía la recomendación de la Organización de las Naciones Unidas:

> De elaborar instrumentos económicos y aplicar medidas reguladoras con la finalidad de reducir el desperdicio de agua y fomentar el reciclado y la reutilización de aguas residuales;

[44] En Colombia tenemos el riesgo de que 45 ciudades con una población mayor a 100.000 habitantes se encuentran localizadas en amenaza alta y media según estudios de microzonificación sísmica elaborado y/o actualizado" (Reliefweb, 2015, p. 8).

[45] Hay que mencionar que existen municipios con alto riesgo por deslizamientos, inundaciones, vientos y sequías, por ello se mencionará como ejemplo al departamento de Sucre en los siguientes municipios Buenavista, Caimito, Galeras, Guaranda, Majagual, Ovejas, Sampués, San Benito Abad, San Marcos, San Onofre, San Luis De Since y Sucre (Ministerio de Tecnologías e Información para la Comunicación [MinTIC], 2018, párr. 3).

siempre y cuando se ideen estrategias para reducir la demanda de los limitados recursos de agua (ONU, 1996, p. 88).

Tal recomendación expone cómo la estipulación de un instrumento económico lleva inmerso una serie de medidas reguladoras entre las cuales se incluye a una autoridad ambiental que tiene la función de controlar el uso y con instrumentos de medición se puede garantizar que la captación del recurso hídrico sea directamente desde la fuente de abastecimiento y por el caudal otorgado exclusivamente por la autoridad. Concretamente, tanto en la ordenación integral de las cuencas hidrográficas como en la planificación y distribución del caudal hídrico entre los diferentes usos en determinada región, se requiere de una legislación que imponga la obligación a los usuarios y a los proveedores del recurso hídrico de aplicar las medidas reguladoras como la instalación de contadores con la finalidad de reducir el desperdicio y dar lugar al reciclaje y reutilización de las aguas. En caso de no realizarse se deben aplicar las multas.

1.1.2.7. Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible. París, 1998.

Esta Conferencia hizo énfasis en el desarrollo económico y social y reconoció que el agua en sus diferentes estados es crucial en todos los sectores de desarrollo económico y social. Por tanto, es fundamental proteger los ecosistemas para garantizar la continuidad del ciclo hidrológico[46] y asegurar el acceso al agua en sus diferentes estados.

De acuerdo con la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible (1998, p. 3), al realizar una gestión integral de los recursos hídricos enfocada en un uso eficiente y en la protección, conservación y aprovechamiento, se contribuye a que la distribución hídrica sea planeada como un compromiso político y económico adquirido por el sector público y privado, con el fin de contribuir a un desarrollo sostenible y a conservar y preservar el recurso hídrico a futuro. En este orden de ideas, es necesario el uso de herramientas de comunicación para la divulgación de conocimiento, capacitación, intercambio de información, especialmente la dada al

[46] Por medio de la elaboración de planes destinados a "satisfacer las necesidades esenciales, se promueve una distribución eficiente y equitativa de los recursos hídricos que se desarrolla a partir de la protección de los ecosistemas y la preservación del ciclo hidrológico." (Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible, 1998, p. 4).

fomento a la investigación como a la transferencia de tecnología para lograr un uso eficiente del recurso hídrico.

De acuerdo con esta conferencia, la divulgación del conocimiento contribuye a que se visibilice a las personas que toman las decisiones y que ellas entiendan la necesidad del uso eficiente del recurso hídrico; en consecuencia, sus decisiones deben ser en pro de una gestión, protección y aprovechamiento de este preciado líquido (Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible, 1998, p. 5).

Por ello, la Corte Constitucional mediante la Sentencia C-094/2015 (p. 56) afirmó que durante la Conferencia Internacional sobre el Agua y Desarrollo Sostenible celebrada en París,

> Los Estados se comprometieron (…) a movilizar recursos financieros de origen público y privado con el fin de mejorar el uso efectivo de los recursos disponibles; promover el principio según el cual "el que contamina paga"; implementar proyectos que permitan satisfacer las necesidades esenciales y lograr un aprovechamiento, gestión y protección sostenible del agua; así como el fomentar los sistemas de información y observación sobre los recursos hídricos, entre otras cosas.

Este compromiso internacional, implica realizar de manera conjunta una gestión basada en: el aprovechamiento, conservación y distribución de los recursos hídricos con base en la satisfacción de las necesidades básicas de la población buscando un uso eficiente del recurso hídrico con el fin de que todos los usuarios puedan acceder a este.

Cabe mencionar que la UNESCO solicitó al Gobierno colombiano manejar el Pacífico[47] como patrimonio de la humanidad debido a que las cuencas hidrográficas y sus ríos son trascendentales para el occidente colombiano. Así también, expone la necesidad de implementación de un sistema de observación e información de los recursos hídricos (Conferencia Internacional sobre el Agua y el Desarrollo Sostenible, 1998, p. 5) los cuales ayudarían al conocimiento de las cuencas, su estado, los usos, el caudal y toda la información necesaria para conocer la situación hídrica del país.

[47] El Estado colombiano tiene la obligación de proteger las cuencas hidrográficas específicamente la de los ríos: Mira, Naya, San Juan, Anchicayá, Raposo, Agua clara, Baudó, Atrato y las demás fuentes de agua superficial que integran con sus aguas humedales y lagunas este ecosistema singular" (Conferencia Internacional Agua y Desarrollo Sostenible, París, 1998).

1.1.2.8. Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce, Bonn 2001.

Esta conferencia[48] reconoció el agua como un elemento vital y necesario para el desarrollo económico, social y ambiental. Por ende, se llega a la conclusión de que no existe sustituto del agua. Por consiguiente, es necesario un desarrollo sostenible ante lo cual recomendó que un buen Gobierno debe tomar las medidas necesarias para garantizar el acceso equitativo de todos al agua y velar por el funcionamiento de la infraestructura para el abastecimiento del recurso hídrico[49].

Se debe mencionar que la Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce (2001, p. 4) hizo hincapié en que la comunidad internacional se comprometa con los países en desarrollo a apoyarlos en la optimización del recurso hídrico a través de un uso eficiente que asegure la distribución para los diferentes usos. Se debe garantizar el acceso equitativo del agua a todos, así como velar por que los servicios de abastecimiento e infraestructura se encuentren en funcionamiento, y se suministre el recurso hídrico a la población, especialmente a la más vulnerable.

Sumado a lo anterior, es fundamental que se distribuya apropiadamente este recurso entre los distintos sectores que compiten por ella. Es decir, el agua debe estar "distribuida de manera equitativa y sostenible, en primer lugar, para suplir las necesidades humanas básicas" (Álvarez Montoya et al., 2013, p. 91), la distribución del agua debe darse posterior a la planificación hídrica, en la cual se debe fomentar la capacidad de intercambio de conocimientos por medio de la educación y la formación sobre el agua, centrándose en la investigación y en la gestión de información para la solución de problemas.

1.1.2.9. Foros mundiales del agua con referencia en el IV Foro Mundial del Agua México, 2006.

Son ocho ya los foros mundiales del agua y se desarrollaron desde el año 1997. El Primer Foro Mundial del Agua se celebró en Marruecos y se destacó por desarrollar una visión a largo plazo

[48] La gestión integral de los recursos hídricos debe basarse en la participación de hombres y mujeres que actúan en pie de igualdad en la gestión y el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos como en la distribución de beneficios. Por ello, para lograr tal equidad se debe reforzar la participación de la mujer en la administración del agua por medio de funciones y actividades que ella lidere (Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce, 2001, p. 6).

[49] El abastecimiento del agua debe ir dirigido atender a los pobres, promover la igualdad de género, distribuir apropiadamente el agua entre los distintos sectores que compiten por ella. Así mismo, el compartir y promover la participación de los beneficios de los grandes, medianos y pequeños proyectos.

sobre el agua, la vida y el medio ambiente; el Segundo Foro Mundial del Agua del año 2000 emitió la Declaración Ministerial de La Haya sobre la Seguridad Hídrica; el Tercer Foro Mundial del Agua de 2003 estableció una Carpeta de Acciones sobre el Agua y plasmó un inventario de más de 3.000 acciones locales para el Agua; el Cuarto Foro Mundial del Agua del año 2006 celebrado en México estableció mecanismos de cooperación y coordinación para transformar la visión global en acciones concretas; el Quinto Foro Mundial del Agua de 2009 estableció el Consenso de Estambul para el Agua; el Sexto Foro Mundial de Agua de 2012 en Marsella presentó soluciones para acciones concretas de todo el mundo en relación con el recurso y el Séptimo Foro Mundial del Agua celebrado en Daegu de 2015 que expuso la ruta de implementación para orientar y dar seguimiento a la acción colectiva por el agua (World Water Council, 2019).

Por último, el Octavo Foro Mundial del Agua en Brasilia de 2018 expuso la necesidad de promover la concientización a través de la construcción de un compromiso político que procure realizar acciones en todos los niveles para abordar las problemáticas hídricas a través de acciones de conservación y de protección, dadas por medio de la planificación y gestión integral del agua que debe analizar todas las dimensiones con base en el desarrollo sostenible (UNESCO, 2018).

Una vez mencionados los Foros Mundiales del Agua, es importante hacer referencia al Cuarto Foro Mundial de Agua celebrado en México donde el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (en adelante PNUMA, 2006, p. 3) mencionó que el "suministro del agua para usos en sectores como el doméstico, la agricultura, la industria, la generación de energía, el riego y el drenaje, la navegación, la recreación, entre otros, contribuyen de manera directa al desarrollo económico y social a nivel nacional, regional y local". Por ende, los gobiernos deben gestionar integralmente los recursos hídricos con el objetivo de evitar conflictos entre los usuarios y entre los diferentes sectores económicos.

De modo que "las iniciativas locales deben orientarse hacia la explotación eficiente y sustentable de las aguas subterráneas" (PNUMA, 2006, p. 4) por tanto, es necesario distribuir el caudal entre los diferentes usos, de manera que las metas presentadas para el desarrollo económico y social estén acordes con los lineamientos ambientales, reconociendo que cuando se encuentra en equilibro el medio ambiente existe la posibilidad de aprovechamiento de los servicios ecosistémicos.

Así pues, los Estados tienen el deber de adoptar planes y estrategias de acuerdo con sus necesidades; donde la GIRH logra una estabilidad entre los recursos ecosistémicos y la demanda de consumo. Según el PNUMA (2006, p. 4), el Estado debe "facilitar el manejo coordinado y rentable del agua y de otros recursos naturales relacionados con ella, con el objetivo general de perseguir el desarrollo sustentable". El suministro de agua es fundamental para todas las actividades económicas y sociales; y los gobiernos, en especial el Estado colombiano reconocerá que el agua requiere de un estado de protección y conservación debido a que es un recurso esencial: primero para la prolongación de la vida misma y segundo para el desarrollo sostenible del país, debido a que si no contamos con la disponibilidad del agua no es posible garantizar el desarrollo de proyectos económicos y sociales a largo plazo que requieren del recurso hídrico.

Por tanto, el Gobierno colombiano a través de una gestión integral del recurso hídrico debe contribuir a un desarrollo económico sustentable, que incentive a través de proyectos y acciones locales, regionales y nacionales al aprovechamiento eficiente y responsable del recurso hídrico, tomando decisiones encaminadas a la protección del recurso hídrico, el caudal ambiental y la calidad del agua; para garantizar el uso del agua para el consumo humano, como el riego y demás actividades que requieran su uso.

Conclusiones preliminares

En este capítulo se expuso que el agua es un recurso natural renovable y limitado que es necesario para prolongar la vida en la Tierra y para generar un desarrollo sostenible; por ende, el agua es un bien esencial, sin el cual no habría vida en este planeta.

Ante la poca disponibilidad de agua dulce y la inadecuada distribución del recurso hídrico, se genera un uso insostenible[50] y se acrecienta la problemática de la escasez hídrica, por ende, a más personas se les limita el acceso a este recurso, especialmente en aquellos lugares donde el agua superficial se encuentra en déficit; por tanto, se recurre incluso a los glaciares y casquetes polares para satisfacer la demanda, razón por la cual se reunieron las naciones para debatir y propiciar soluciones a la situación hídrica mundial. En tales reuniones se presentaron momentos de debate y de exposición desde las diferentes perspectivas, logrando que los Estados repensaran su

[50] En efecto, una distribución inadecuada del agua contribuye a que se desaten conflictos hídricos entre los usuarios debido a que se agrava la posibilidad de acceso al agua para usos prioritarios como el doméstico y el riego de cultivos de subsistencia.

participación y organización en relación con las acciones a emprender y los diferentes actores con el fin de hacer un uso eficiente del recurso hídrico. En conclusión, los pronunciamientos internacionales se han enfocado en hacer llamados a los Estados para impulsar una gestión integrada del agua con énfasis en el uso eficiente.

Los pronunciamientos internacionales desde 1968 se convirtieron en antecedentes jurídicos de protección a los recursos hídricos; sin embargo, a pesar de que Colombia ratificó algunos Pactos, Convenciones y Conferencias, no se evidencia el cumplimiento de estos.

El agua es un bien escaso; el futuro del recurso se proyecta opaco e impredecible y se genera una incertidumbre por la posible falta de garantías de acceso a este líquido, dicha incertidumbre se percibe en los diferentes usos; sin embargo, en este capítulo se hizo énfasis en cómo el agua influye de forma determinante en el uso doméstico y el riego de cultivos. Es claro que el no contar con el caudal necesario para estos usos, generaría un impacto en la economía.

Es así como la disminución en el caudal ambiental dificulta la satisfacción de la demanda de agua, de manera que no se puede garantizar un uso constante y sostenible a largo plazo; por ende, variables como el cambio climático y la disminución en las precipitaciones contribuyen a la dificultad de generar la misma cantidad de agua a través del ciclo hidrológico.

La escasez del recurso hídrico puede ser producto de diferentes aspectos como: el uso ineficiente, la sobreexplotación, la desertificación, la sequía, la ampliación de la época de verano, la erosión, la contaminación, la deforestación y el cambio climático, los cuales sin duda han aportado a la disminución del caudal ambiental. Es de señalar que el abastecimiento natural es el más económico en relación con otras situaciones planteadas anteriormente, como lo es el uso de los procesos tecnológicos y purificadores del agua como la desalinización, la cual consta de un procedimiento creado para que el agua salada sea apta para el consumo humano. Por consiguiente, el valor de acceso al agua apta para el consumo humano se incrementa[51] para el usuario final.

El aumento de las prácticas insostenibles como el desperdicio del agua dificulta el acceso a esta para los diferentes usos debido a que el volumen de agua que se despilfarra. Por ello, es necesario realizar un uso sostenible del recurso hídrico, además de un intercambio[52] de información y de

[51] Sin embargo, se debe garantizar el acceso al agua debido a que es un derecho humano.

[52] Intercambio que debe hacerse de manera global.

investigaciones concernientes al ciclo hidrológico. Estas acciones de intercambio de información ayudan a comprender la situación hídrica y las variables del recurso; a su vez, este conocimiento promueve que los gobiernos tomen las medidas pertinentes para evitar impactos que acrecienten la dificultad de acceso al preciado líquido.

Cada uno de los pronunciamientos mencionados en este capítulo ha incentivado el uso de tecnología y la contratación de personal calificado. Además se han generado pronunciamientos internacionales enfocados en hacer llamados a los Estados con el fin de impulsar una gestión integrada de los recursos hídricos con énfasis en un uso eficiente.

De modo que siguiendo con las prácticas de un uso eficiente del recurso hídrico se evitará el desperdicio y uso insostenible. Una ayuda para su aplicación es que las prácticas están explícitas en la legislación, como en los instrumentos de planificación, ordenación, conservación y aprovechamiento del agua, así como en el Plan de Desarrollo Nacional y en las políticas públicas ambientales; lo anterior, con el objetivo de lograr una gestión integral de los recursos hídricos con la participación de los diferentes actores.

Cabe señalar que los Estados a través de organismos como las Naciones Unidas exponen las problemáticas generadas en torno al uso del recurso hídrico; aunque es innegable que los mismos Estados por omisión de las funciones de planeación, control y vigilancia contribuyen indirectamente a un uso ineficiente de los recursos hídricos en su territorio, situación que puede derivar en afectaciones económicas, sociales y ambientales, que generan conflictos por la distribución del agua a nivel local, regional, nacional e internacional; por aspectos como el aumento de la demanda hídrica llevando a la necesidad de establecer una reglamentación que exponga unos lineamientos sobre las prioridades[53] de aprovechamiento del recurso hídrico entre los diferentes usos.

De forma clara, los pronunciamientos internacionales han influido en el Estado colombiano para fomentar la aplicación de acciones, programas, planes y políticas en pro de la protección de

[53] De acuerdo con el (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.5.2), "el consumo de agua para abastecimiento humano y en segundo lugar la producción de alimentos tendrá prioridad sobre cualquier otro uso y deberá ser tenido en cuenta en la ordenación de la respectiva cuenca hidrográfica". Conviene subrayar que el artículo 2.2.3.2.7.6. de la misma compilación expone que en el momento de otorgar concesiones de aguas, "la utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario sea urbano o rural" será la prioridad seguido de la "utilización para necesidades domésticas individuales".

los recursos hídricos y la generación de leyes con el objetivo de desarrollar un uso eficiente y sostenible del agua.

Es importante destacar que la Declaración de Dublín y la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD) exponen que se deben tener en cuenta los estudios interdisciplinarios para establecer mecanismos de prevención y protección de los recursos hídricos con el objetivo de hacer frente a la amenaza creciente de una escasez de agua dulce apta para el consumo humano a nivel mundial.

Es de resaltar, que el Estado colombiano ha avanzado en el cumplimiento de los pronunciamientos internacionales, un ejemplo es el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo el cual fijó en su momento la Política Nacional para Humedales Interiores y la Guía técnica para la formulación de los planes de manejo de humedales en Colombia, los cuales son producto de la propuesta de la Convención Ramsar. De igual forma, a través de la expedición del Decreto 1468 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (en adelante MADS) designó once humedales en la lista de humedales de importancia internacional Ramsar, atendiendo a los criterios y lineamientos de la Convención. Asimismo, se avanzó en la implementación de los propósitos del Programa Hábitat, como el Plan de Agua Potable y Saneamiento Básico; sin embargo, para garantizar el acceso al agua potable de manera equitativa y sostenible[54] es necesario aplicar medidas reguladoras con la finalidad de reducir el desperdicio de agua, fomentar la recolección de aguas lluvia y la reutilización de aguas como las residuales.

Sin embargo, pese a las acciones realizadas por el Estado colombiano, estas no han sido suficientes para garantizar la utilización eficaz de los recursos, causando conflictos ambientales donde "el principal recurso afectado que ha generado inconvenientes es el agua" (PIDESC, 2016, art. 11).

Los pronunciamientos internacionales reconocen la necesidad del conocimiento sobre las características propias de las cuencas hidrográficas tanto colombianas como transfronterizas, con el objetivo de avanzar en la planificación hídrica de modo que se contribuya a un desarrollo

[54] Ante la necesidad de una legislación que impusiera a los usuarios o concesionarios del recurso hídrico, la obligación de aplicar medidas reguladoras como la instalación de contadores y el uso de la recirculación del agua, el reúso y la reutilización del recurso hídrico se procedió a aprobar y expedir el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua por el Congreso de la República.

sostenible basado en la distribución del agua[55] de conformidad con la protección del caudal ambiental necesario para el desarrollo normal de la cuenca.

De esta manera, en el siguiente capítulo se presentará la descripción de la planificación hídrica en Colombia con énfasis en el uso eficiente del recurso hídrico.

[55] Así como el control sobre las acciones de uso eficiente y ahorro de agua que empleen los usuarios y concesionarios.

Capítulo segundo

Panorama de la planificación hídrica en Colombia

Introducción

Este capítulo describirá la planificación hídrica y la distribución hidrográfica del recurso agua en Colombia, a través de la estructura normativa que dio origen a la distribución hidrográfica de las principales cuencas. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (en adelante FAO & IDEAM, 2018, p. 1) la oferta hídrica superficial por año en el mundo es de 43.764 km^3, de los cuales Sudamérica tiene el 28 % y específicamente Colombia cuenta con el 5 % de esta cantidad anual.

La cantidad de agua por año en Colombia según estudios del IDEAM es de 875.280 km^3; en el territorio colombiano en un año húmedo se alcanza a 3420 mm/año, en un año promedio 1775 mm/año y en un año seco 841 mm/año (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, en adelante IDEAM, 2018, p. 13). Ahora bien, la distribución hídrica no es igual en el país, existen lugares en los que se presenta exceso de agua y en otros seguía; como es el caso del departamento del Chocó con un índice de precipitación anual aproximadamente de 8307 mm/año, en contraposición se encuentra el departamento de la Guajira con 24 mm/año[56].

El presente capítulo expondrá en primer lugar, los antecedentes jurídicos que dieron lugar a la zonificación hidrográfica en el territorio nacional; en segundo lugar, el origen de la planificación hídrica; en tercer lugar, un resumen de la planificación hídrica en Colombia desde la perspectiva jurídica, culminando con la identificación de las cuencas más importantes y el porcentaje de distribución del caudal hídrico otorgado para los diferentes usos en el territorio nacional.

1. Antecedentes jurídicos de la zonificación hidrográfica en Colombia

[56] El departamento del Chocó tiene una riqueza hídrica abundante, que satisface sin inconvenientes los usos hídricos de la región; sin embargo, en el departamento de la Guajira la precipitación anual es muy baja, la cual genera que no satisfaga las necesidades hídricas básicas de la población y la región (IDEAM, 2018, p. 13). De lo anterior, es innegable que la cantidad de agua no se distribuye equitativamente en los departamentos.

Desde el punto de vista hidrológico en Colombia, la zonificación tuvo su origen en la Resolución n.° 0337 de 1978 del Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Adecuación de Tierras (HIMAT), por la cual se establecieron las Áreas hidrográficas, divididas en zonas hidrográficas y subdivididas en subzonas hidrográficas. Esta zonificación tiene como propósito adoptar un sistema de codificación para las estaciones hidrometeorológicas. En la actualidad, el IDEAM de conformidad con el Decreto n.° 1277 de 1994, realizó ajustes a la zonificación hidrológica citada en el párrafo anterior, con base en las variables asociadas a la gestión del recurso hídrico (IDEAM, 2019, párr. 1).

La Constitución Política de Colombia de 1991, en los artículos 79 y 80, estableció que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, a través de acciones de conservación del recurso hídrico y la restauración de las fuentes hídricas, rondas hídricas y áreas de especial importancia ecológica. Sin dejar de lado que el Estado tiene la obligación de planificar la distribución, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales, específicamente el agua en cualquiera de sus estados, esta planificación debe estar acorde con el desarrollo sostenible y la garantía de abastecimiento hídrico a la población. De modo que es necesario el fomento de la educación ambiental y de las acciones de prevención y control que contribuyan a evitar el deterioro ambiental; sin embargo, en caso de causar el daño, se puede generar la exigencia de reparación de los daños causados y la imposición de sanciones legales (Resolución 957, 2019).

A partir de la expedición del Decreto 1640 de 2012, el Decreto 1076 de 2015 y la guía técnica para la formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (en adelante POMCA), se requiere incorporar y desarrollar una revisión, ajuste y ejecución del POMCA. Por lo anterior, el IDEAM expidió el mapa de Zonificación hidrográfica de Colombia en el año 2013 que expone las zonas que deben ser objeto de plan de ordenación y manejo de cuenca.

A su vez, de conformidad con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.5.1, se define el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas como un instrumento de planeación del uso coordinado. Por otra parte, el art. 2.2.3.1.8.1 afirma que las comisiones conjuntas tienen la función de realizar el proceso de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas comunes entre dos o más corporaciones autónomas regionales y de desarrollo sostenible, de conformidad con la jurisdicción territorial de la cuenca a planificar.

Por consiguiente, las directrices normativas para la ordenación de las cuencas hidrográficas regulan el uso eficiente de los recursos naturales y el máximo aprovechamiento del agua, donde la distribución del caudal y los usos se encuentran sujetos al orden de prioridad y a la planeación en el manejo del recurso. De esta manera, la planificación de una cuenca debe estar acorde con los diferentes usos del suelo o su destinación, ya sea agrícola, industrial, comercial, pecuaria o de reserva forestal; debido a que la distribución del caudal en orden de prioridad debe ser en primer lugar, a la destinación del uso doméstico de carácter comunitario generando con ello un tratamiento o potabilización del agua y la ejecución de una serie de obras para abastecer del recurso hídrico a la población (Decreto 2811, 1974, arts. 9 y 316).

Además, la Ley 99, 1993, arts. 31 y 33 otorgó funciones a las Corporaciones Autónomas Regionales de ordenar las cuencas y establecer directrices técnicas para su uso conforme con las características propias de la cuenca, de la región y de los estudios técnicos y jurídicos realizados para no ir en contravía del ordenamiento jurídico colombiano y garantizar a su vez el desarrollo sostenible en la jurisdicción. Así, de acuerdo con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.1 se debe expedir un acto de declaratoria de inicio de la ordenación de la cuenca que debe tener una delimitación conforme a la base cartográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (en adelante IGAC). Cabe señalar que la revisión cartográfica la realiza la Corporación Autónoma Regional (CAR) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

De acuerdo con el Estudio Nacional del Agua existen 391 municipios[57] distribuidos en 24 departamentos susceptibles de desabastecimiento hídrico. Las posibles causas de desabastecimiento del recurso hídrico en los municipios son: la falta de satisfacción de la cantidad de agua entendida como el déficit en la oferta del agua, ya que no existe la cantidad de agua que antes satisfacía la demanda; los cambios climáticos como la extensión de temporadas de sequía que pueden dar lugar a la disminución de la precipitación hídrica y, por último, el no contar con los equipos, los instrumentos, el espacio y las instalaciones, puede dar lugar a fugas y desperdicio de agua constante, los cuales pueden generar un desabastecimiento hídrico (IDEAM, 2018, p. 17). Por lo tanto, es necesario la instalación obligatoria de los medidores y demás medidas pertinentes

[57] "De los 391 municipios del territorio nacional susceptibles al desabastecimiento hídrico, se encuentran distribuidos territorialmente en los 24 departamentos, de los cuales, tienen afectación por lo menos el 50 % de sus municipios en La Guajira, Magdalena, Cesar, Tolima, Bolívar, Quindío, Santander, San Andrés y Providencia, y Valle del Cauca." (IDEAM, 2018, p. 17).

para garantizar el uso eficiente y el ahorro del agua por parte de los concesionarios y usuarios de agua.

Además, el Estado debe promover la planificación y zonificación hídrica que se traduzca en la distribución del caudal con base en un desarrollo sostenible y social, como en la protección y conservación del caudal ambiental como medida para garantizar el ciclo hidrológico y con ello el abastecimiento del agua a largo plazo.

De modo que la distribución del caudal es producto de la decisión de la autoridad ambiental competente de acuerdo con los aspectos técnicos de cada cuenca y los lineamientos jurídicos propuestos por el Estado colombiano para realizar la distribución del recurso hídrico entre los diferentes usos. La distribución del caudal hídrico entre los diferentes usos proviene de la evaluación de la solicitud de concesión de aguas por parte de la autoridad ambiental competente[58], que se encarga de otorgar, negar o suspender la concesión de aguas, de conformidad con los aspectos técnicos y jurídicos establecidos por el ordenamiento jurídico colombiano.

Por otra parte, el Estado colombiano tiene el deber de establecer las acciones de prevención, control y vigilancia encaminadas a realizar un uso eficiente del recurso hídrico y evitar el desperdicio del agua, como el dar cumplimiento a las obligaciones expuestas a los usuarios y concesionarios del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua. Para implementar los instrumentos de planificación se requiere del conocimiento de las condiciones hidrometeorológicas de las cuencas a planificar y de las características de las aguas subterráneas, las provincias hidrogeológicas y los sistemas de acuíferos. Por esta razón, a continuación mencionaremos la Resolución 0337 de 1978 del HIMAT, Decreto 1277 de 1994, Decreto 1323 de 2007, Ley 1333 de 2009, Decreto 3930 de 2010, Decreto 1640 de 2012, culminando con el Decreto 1076 de 2015.

2.1. Origen de la planificación hídrica en Colombia

La zonificación hidrológica en Colombia tuvo su origen en la Resolución 0337 de 1978 expedida por el HIMAT que estableció el sistema de codificación para las estaciones hidrometeorológicas; asimismo, delimitó cinco áreas hidrográficas conocidas como Caribe,

[58] Para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico, todo usuario requiere tramitar y obtener un permiso de concesión de aguas ante la autoridad ambiental competente (MADS, 2019).

Magdalena, Orinoco, Amazonas y Pacífico, que a su vez se subdividen en zonas y subzonas hidrográficas.

Cabe mencionar que para realizar la zonificación hidrológica se debe tener en cuenta el artículo 1.1.1.1. del Decreto 1076 de 2015 que le otorga al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, (MADS) la función de expedir y actualizar el estatuto de zonificación de uso adecuado del territorio; por ello, el IDEAM suministra los conocimientos, datos e información ambiental necesaria para que el SINA y el MADS establezcan las bases técnicas para clasificar y zonificar los usos del territorio nacional, de manera que la planificación[59] y el ordenamiento del territorio se base en el enfoque ambiental (Decreto 1076, 2015, art. 1.2.1.1.)

En definitiva, con la distribución de las áreas hidrográficas se pretende resaltar el comportamiento de las cuencas hidrográficas y cómo estas contribuyen al desarrollo de las diversas actividades económicas de la región, como es el caso de la subcuenca del río Teatinos. De esta manera, veremos el volumen anual de precipitación y la escorrentía superficial del territorio nacional enfocándonos en algunas cuencas hidrográficas.

2.1.1. Planificación hídrica en Colombia.

La planificación hídrica tuvo su origen en el Decreto 1640 de 2012, el cual se encuentra reglamentada específicamente en el Decreto 1076 de 2015, en el artículo 2.2.3.1.1.1. Es innegable que el Estado ha orientado sus acciones hacia la planificación del recurso hídrico a través de los diferentes instrumentos, para realizar una planificación hídrica integral[60] del recurso hídrico es necesario tener en cuenta los factores económicos, ambientales y sociales, así como las características físicas y geográficas de cada región, además de la variación en la cantidad del recurso hídrico de acuerdo con las estaciones climatológicas; es decir, en temporadas de mayor y

[59]Es importante mencionar que el Decreto 050 de 2018 modificó parcialmente el Decreto 1076 de 2015 en lo relacionado con los Consejos Ambientales Regionales de las Macrocuencas (CARMAC) y el Ordenamiento del Recurso Hídrico y Vertimientos. Así mismo el artículo tercero del Decreto 050 de 2018 estableció que el "ordenamiento del recurso hídrico es un proceso de planificación mediante el cual se fija la destinación y usos de los cuerpos de agua continentales, superficiales y marinos donde se establecen las normas, las condiciones y el programa de seguimiento para alcanzar y mantener los usos actuales y potenciales, así como el conservar los ciclos biológicos y el normal desarrollo de las especies."

[60] Para Álvarez Pinzón (2003, p.13) "al reglamentar una cuenca se debe tener en cuenta los costos de aprovechamiento y su ponderación con los resultados económicos, los usos simples y prácticas sociales, los criterios de ordenación del territorio, la comercialización internacional de productos que son el resultado de aprovechamientos de las aguas (energía y alimentos), las experiencias de otros sistemas y las opciones de desarrollo tecnológico y científico entre otros".

menor precipitación, que pueden ser influenciadas por el fenómeno del Niño o de La Niña (García Pachón, 2017, p. 591).

De acuerdo con Caponera, "la planificación[61] y gestión moderna de las aguas debe cubrir las necesidades actuales y futuras" (2014, p. 337), por ello, la planificación hídrica en Colombia debe basarse en la participación de todos los actores económicos y sociales, así como en realizar las respectivas consultas previas a las comunidades étnicas y a la población en general, con el fin de evitar la afectación del mínimo vital hídrico de la población y el caudal mínimo requerido para el desarrollo económico de la región en fases de la formulación. Igualmente, se debe adoptar para controlar y minimizar los impactos de las actividades humanas en los recursos hídricos (Caponera, 2014, p. 337). Sin embargo, el impacto a los recursos hídricos no solo es causado por efectos antrópicos sino también por la naturaleza.

Para realizar una reglamentación integral de las aguas es necesario tener en cuenta el desarrollo demográfico e industrial y el desarrollo de investigación para el análisis (Álvarez Pinzón, 2003, p. 3). El anterior aparte hace referencia a la necesidad de conocimiento sobre los proyectos a ejecutarse en la cuenca, debido a que se debe realizar un estudio de la viabilidad hídrica para proyectos de corto, mediano y largo plazo; lo anterior, sin dejar de lado la prioridad de abastecimiento hídrico para consumo humano.

A lo largo del Decreto 1076 de 2015, título tercero, capítulo primero, se desarrollaron los instrumentos para la fijación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos del país, de conformidad con la estructura definida en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (en adelante PNGIRH) que tiene como objetivo contribuir al fortalecimiento institucional a través de la Gestión Integral del Recurso Hídrico.

En el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.1.4 se estableció la siguiente estructura para la planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos distribuido en forma descendente iniciando con áreas hidrográficas o macrocuencas, zonas hidrográficas, subzonas hidrográficas o a nivel subsiguiente, microcuencas y acuíferos.

[61] En la implementación de los planes de gestión del agua es importante el enfoque de uso eficiente y racional del agua con el objetivo de satisfacer, en lo posible, la demanda presente y futura, tanto a nivel individual como colectivo, asegurando que el recurso respete las normas de calidad fijadas con anterioridad" (Caponera, 2014, p. 340).

Los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos en Colombia de conformidad con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.1.5 son en primer lugar "Los planes estratégicos en las áreas hidrográficas o macrocuencas; segundo, el Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico, en las zonas hidrográficas; tercero, los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, en subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente; cuarto, los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas en las cuencas de nivel inferior al nivel subsiguiente de las subzonas hidrográficas; y quinto, los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos." Sin embargo, los acuíferos deberán ser objeto del Plan de Manejo Ambiental.

En relación con los instrumentos de planificación, ordenación y manejo de cuencas hidrográficas y acuíferos mencionados anteriormente, procederemos a describir someramente cada uno de ellos. Por consiguiente, se iniciará con los planes estratégicos de las macrocuencas.

2.1.1.1. Planes estratégicos de las macrocuencas (PEM)

Los planes estratégicos de las macrocuencas son instrumentos de planificación ambiental a largo plazo de aplicación en el territorio nacional, los cuales se subdividen en planes estratégicos de las áreas hidrográficas o macrocuencas entendidas de acuerdo con la zonificación hidrográfica de Colombia como las macrocuencas del Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas y Pacífico formuladas a escala 1:500.000 (Decreto 1076, 2015, arts. 2.2.3.1.2.1. y 2.2.3.1.2.2.)

De conformidad con la Política Nacional de Gestión Integral de los Recursos Hídricos, los PEM son parte de la planificación hídrica, siendo una estrategia para garantizar la oferta hídrica del país y lograr la conservación de los sistemas naturales, en especial, los procesos hidrológicos (García Pachón, 2017, p. 599). Cabe mencionar que el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las autoridades ambientales competentes y las entidades científicas adscritas tienen la facultad de formular el plan estratégico de cada una de las áreas hidrográficas o macrocuencas con lineamientos y directrices para cada diez (10 años) (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.2.3.) Cabe señalar que en la formulación del plan estratégico de las cuencas hidrográficas es necesario tener

en cuenta las fases de construcción de la línea base[62], diagnóstico[63], análisis estratégico[64], acuerdos y acciones estratégicas[65].

Las cinco macrocuencas del país tienen un plan estratégico[66] para su conservación; de modo que "todas cuentan hoy con un plan estratégico y la de Magdalena-Cauca ya tiene ese plan en marcha gracias a la gestión del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se espera que la totalidad de los cinco planes entren en implementación el próximo año" (MADS, 2019).

2.1.1.2. Programa nacional de monitoreo del recurso hídrico

El Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico (PNMRH) adelantará acciones de monitoreo del estado del recurso hídrico en zonas hidrográficas definidas en el mapa de zonificación ambiental, es así como el programa será implementado por el IDEAM y el INVEMAR en coordinación con las autoridades ambientales competentes.

A partir del Decreto 1323 de 2007, se creó el Sistema de Información del Recurso Hídrico (en adelante SIRH) el cual tiene apartes en el Decreto 1076 de 2015. De manera que el MADS con fundamento en la información suministrada por el SIRH y en los "insumos técnicos suministrados por sus entidades científicas adscritas y vinculadas adoptará mediante acto administrativo el Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico" (García Pachón, 2017, p. 296).

El Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico integra acciones y estrategias en pro del conocimiento del recurso hídrico, las cuales deben estar en concordancia con la Política

[62]De conformidad con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.2.3 se entiende por línea base el "análisis de la información técnica, científica, económica, social y ambiental disponibles e identificación de actores involucrados en la planificación de los recursos naturales de la macrocuenca, así como los principales conflictos y riesgos naturales y antrópicos no intencionales relacionados con los recursos naturales."

[63] La fase de diagnóstico consiste en la "identificación y evaluación de factores y variables que inciden en el desarrollo de la macrocuenca, asociados a cambios en el estado del recurso hídrico y demás recursos naturales" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.2.3.).

[64]El análisis estratégico es la "concertación del modelo deseado de la respectiva macrocuenca, con base en el cual se definirán los lineamientos y directrices para la gestión integral del agua y de los demás recursos naturales" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.2.3.).

[65] Los acuerdos y acciones estratégicas **"**podrán ser implementadas por cada uno de los actores clave" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.2.3.).

[66] "El plan estratégico tiene ocho temas claves entre los que se destacan la heterogeneidad de la macrocuenca como principio de gestión, el diálogo de saberes con las comunidades, hacer uso de las nuevas tecnologías para la generación de conocimiento, conservación de la biodiversidad y el entendimiento de las aguas subterráneas como fuente importante de abastecimiento de agua potable, entre otros. Todo esto apunta a la gestión integral y conservación del recurso hídrico, ya que se deben tener en cuenta condiciones como, por ejemplo, que en el departamento de Putumayo el 6 % del agua es inviable sanitariamente, además el 94 % posee un riesgo alto de serlo para la salud humana; en el Amazonas, el riesgo es alto para el 55 % y en Caquetá el 55 % tiene riesgo medio" (MADS, 2019).

Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) y el Plan Hídrico Nacional 2010-2022. Así como el análisis de los criterios del agua al tener en cuenta las fases del ciclo del agua para la distribución entre los diferentes intereses económicos y sociales a través de la gestión integral de los recursos hídricos en Colombia (Noticias RPTV, 2017).

En consecuencia, el PNMRH es la base para la generación de conocimiento e información del ciclo del agua, el estado, la dinámica y las alteraciones al recurso tanto por la actividad humana como por la naturaleza, que sin duda permite evaluar la gestión realizada sobre el recurso como el recurso, como el control y seguimiento de los procesos que aportan información de cantidad, calidad, estado, dinámica, distribución espacial y temporal del agua (MADS, 2019).

Gracias a las redes de monitoreo definidas en el PNMRH, en Colombia se conocen: la red básica de cobertura nacional y regional que alimenta las estadísticas hidrometeorológicas; la red complementaria regional operada por la autoridad ambiental que incluye estaciones meteorológicas, hidrológicas, de monitoreo de acuíferos y de calidad del agua; culminando con las redes para usos específicos que brindan apoyo a los programas nacionales[67] e internacionales (MADS, 2019).

Finalmente, el PNMRH en Colombia dio lugar al conocimiento e información de la situación hídrica del país como de las características propias del recurso por mapa de zonificación ayudando a la gestión integral del recurso hídrico y a la aplicación de medidas pertinentes para evitar la afectación de este; además contribuyó con el desarrollo de planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, las cuales se explicarán de forma más detallada a continuación.

2.1.1.3. Planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas

Los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas son el instrumento a través del cual se realiza la "planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca, entendido como la ejecución de obras y tratamientos." (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.5.1.). Es de señalar que estos planes procuran la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y en particular del recurso hídrico.

[67] Entre las estrategias del Plan Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico se encuentran: la información y conocimiento, investigación e innovación, fortalecimiento de capacidades, comunicación, difusión y participación, y la generación y articulación del marco regulatorio (MADS, 2019).

Por ende, de acuerdo con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.5.1 las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible tienen dentro de sus funciones la "elaboración de los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas Hidrográficas de su jurisdicción, así como la coordinación de la ejecución, seguimiento y evaluación de los mismos." Además, las CAR pueden realizar aprobaciones parciales de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Compartidas; asimismo, cuando los planes incidan de manera directa y específica sobre comunidades étnicas es obligatorio realizar la consulta previa integral.

Cabe señalar que en la ordenación de las cuencas hidrográficas es necesario hacer especial énfasis en la conservación de Áreas de Especial Importancia Ecológica y en ecosistemas y zonas que se han priorizado en torno a su protección como son los páramos, subpáramos, nacimientos de agua, humedales, rondas hídricas, zonas de recarga de acuíferos, zonas costeras, manglares, estuarios, meandros, ciénagas u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.5.3.)

En la ordenación de cuencas y posterior distribución del caudal entre los diferentes usos, se debe tener en cuenta, en primer lugar, el consumo de agua para abastecimiento humano; en segundo lugar, el agua utilizada para la producción de alimentos es prioridad sobre los demás usos, de manera que se conozca la oferta, demanda actual y proyección de la demanda futura del recurso hídrico; por ello debe establecer acciones basadas en la práctica de medidas de ahorro y uso eficiente del agua para un desarrollo sostenible, de modo que las acciones sean encaminadas a la prevención, control de la degradación, conservación y recuperación de los recursos hídricos (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.5.3.).

Por ello, los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas de las zonas hidrográficas del Orinoco, Amazonas y Pacífico se elaborarán a escala 1:100.000 y en las macrocuencas del Caribe y Magdalena-Cauca a escala 1:25.000, de modo que las corporaciones autónomas regionales tienen la facultad de priorizar las cuencas objeto de ordenación donde se analizarán criterios como la oferta, demanda, calidad del recurso hídrico y los riesgos que lleguen a darse a partir del aprovechamiento del agua (Decreto 1076, 2015, arts. 2.2.3.1.5.4. y 2.2.3.1.5.5).

De acuerdo con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.5.6 el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica "constituye una norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial". Por consiguiente, los

municipios deberán tener en cuenta los ámbitos de competencia definidos por el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica. En consecuencia, cuando se formula, revisa y/o adopta el respectivo Plan de Ordenamiento Territorial (POT), no se pueden desconocer las determinantes ambientales del POMCA.

Por consiguiente, en la formulación del POT se debe tener en cuenta la zonificación ambiental, el componente programático y el componente de gestión del riesgo, de conformidad con la información detallada y obtenida por los entes territoriales de acuerdo con su competencia.

2.1.1.4. Declaratoria de ordenación y formulación del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas

La declaratoria de ordenación y formulación del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (en adelante POMCA), es un instrumento ambiental que orienta el proceso de ordenación y manejo de las cuencas en el territorio nacional donde los actores que influyen en la cuenca deben participar en el proceso de ordenación. Así mismo, los actores deben acatar y aplicar las indicaciones técnicas, los procedimientos y las metodologías implementadas en el POMCA (MADS, 2014, p. 9).

La ordenación y manejo de cuencas se define como:

> El proceso de planificación, permanente, sistemático, previsivo e integral adelantado por el conjunto de actores que interactúan en y con el territorio de una cuenca, conducente al uso y manejo de los recursos naturales de ésta, de manera que se mantengan o restablezca un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura y la función biótica de la cuenca (MADS, 2014, p. 10).

El POMCA es elaborado por cada Corporación Autónoma Regional y de Desarrollo Sostenible competente mediante una resolución motivada que inicia el proceso de ordenación de la cuenca hidrográfica. Cabe mencionar que “el acto administrativo de declaratoria de inicio del proceso de ordenación de la cuenca, debe incluir la delimitación de la misma en la base cartográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi en la escala en la cual se va a adelantar la ordenación de la cuenca, en concordancia con el mapa de Zonificación Hidrográfica de Colombia” (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.1., par. 1).

Para proceder luego a divulgar la resolución en un diario de circulación regional o de cobertura en la cuenca en ordenación; lo anterior, con el objetivo de colocar en conocimiento el proceso de ordenación de la cuenca hidrográfica a las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas y a las comunidades étnicas presentes o que desarrollen actividades en la cuenca (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.1.). Así durante el periodo de declaratoria y aprobación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, la autoridad ambiental competente podrá otorgar, modificar o renovar los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales.

La declaratoria de ordenación de la cuenca comprende las fases de aprestamiento [68], diagnóstico[69], prospectiva y zonificación ambiental[70], formulación[71], ejecución[72], seguimiento y evaluación[73]. Estas fases se desarrollan de acuerdo con los criterios técnicos, procedimientos y metodologías establecidas en la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas elaboradas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.3.).

[68] En la fase de aprestamiento primero está el equipo técnico pertinente para realizar y acompañar el proceso de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica, se definirá el programa de trabajo de participación y socialización necesaria de la consulta previa a las comunidades étnicas (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.7).

[69] En la fase de diagnóstico, 1. Se identificará y caracterizará el estado de la cuenca en los aspectos social, cultural, económico y biofísico, incluyendo la biodiversidad, los ecosistemas y los servicios ecosistémicos de la misma. 2. La oferta y demanda de los recursos naturales renovables, con énfasis en el recurso hídrico. 3. Las condiciones de amenaza y vulnerabilidad que puedan restringir y condicionar el uso y aprovechamiento del territorio y sus recursos naturales renovables. 4. Los conflictos socioambientales, restricciones y potencialidades de la cuenca. 5. La demanda de bienes y servicios de las áreas de uso urbano con respecto a la oferta ambiental de la cuenca, identificando los impactos generados. Como resultado de la fase de diagnóstico se definirá la estructura ecológica principal y la línea base de la cuenca hidrográfica en ordenación" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.8).

[70] La fase prospectiva y de zonificación ambiental como el diseño de los "escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la cuenca, el cual definirá en un horizonte no menor a diez (10) años el modelo de ordenación de la cuenca, con base en el cual se formulará el Plan de Ordenación y Manejo correspondiente." (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.9).

[71] La fase de formulación "el componente programático, las medidas para la administración de los recursos naturales renovables y el componente de gestión del riesgo. Así mismo se desarrollará la consulta previa". (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6. 10).

[72] En la fase de ejecución las "Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible competentes coordinan la ejecución del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, en el escenario temporal para el cual fue formulado, sin perjuicio de las competencias establecidas en el ordenamiento jurídico para la inversión y realización de las obras y acciones establecidas en la fase de formulación del Plan." (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6. 15.).

[73] En consonancia con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6. 16 se puede deducir que en la fase de seguimiento y evaluación las "Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible realizarán anualmente el seguimiento y evaluación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, con base en el mecanismo que para tal fin sea definido el respectivo Plan, conforme a lo contemplado en la Guía Técnica para la Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica."

Asimismo, dentro de la fase de elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos:

> Los Planes de manejo de humedales, el Plan de manejo de páramos, los Planes de manejo integrales de manglares, la Delimitación de rondas hídricas, los Planes de manejo forestal y los planes de aprovechamiento forestal, los Planes de ordenamiento del recurso hídrico, la Reglamentación de usos de agua y de vertimientos, el componente ambiental de los Programas de Agua para la Prosperidad, los Planes de vida y/o planes de etnodesarrollo en el componente ambiental y los demás instrumentos de planificación ambiental de los recursos naturales (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.6.5.).

De manera que en la elaboración del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica se utilizan instrumentos de planificación como el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), el cual dentro de sus funciones se encuentra la planificación hídrica del país. Por consiguiente, se hará un breve resumen de dicho plan.

2.1.1.4.1. Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico

Los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico tienen su origen en el Decreto 3930 de 2010 el cual ordena que "la autoridad ambiental competente debe haber adelantado un proceso de priorización de los cuerpos de agua y/o acuíferos objeto de ordenamiento en los POMCA" (García Pachón, 2017, p. 307). Es decir, en atención al Decreto 3930 de 2010, las autoridades ambientales tienen la función o el deber de priorizar los acuíferos que por sus características requieran de un ordenamiento, como es el caso del POMCA.

De conformidad con el Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.2.1.1 en los procesos de reglamentación de uso de aguas, algunas son declaradas zonas de reserva o agotadas en "aquellos casos donde exista conflicto por el uso del recurso hídrico". En consecuencia, en el proceso de reglamentación se verifica la situación de cada fuente de abastecimiento con el fin de determinar la capacidad de oferta hídrica en usos posteriores. Sin embargo, cuando la situación de la fuente hídrica es crítica, la autoridad ambiental competente posterior a una respectiva evaluación, la declarará zona de reserva o agotada. García Pachón (2017, p. 307) entiende por situación hídrica en conflicto por el uso del recurso hídrico, la contemplada en los artículos 2.2.3.2.13.12 a 2.2.3.2.13.18 del Decreto 1076 de 2015, así que, el conflicto hídrico se sintetiza en la dificultad de garantizar el

abastecimiento y el caudal mínimo ambiental requerido por la fuente de abastecimiento para su funcionamiento normal. Por otra parte, el artículo 6 del Decreto 3930 de 2010 se encuentra referenciado en el artículo 2.2.3.3.1.6 del Decreto 1076 de 2015 expone que en procura de adelantar el PORH, la "autoridad ambiental debe haber identificado múltiples aspectos que le permitan conocer en detalle el recurso hídrico objeto del plan" (García Pachón, 2017, p. 308). Por lo tanto, la autoridad ambiental competente debe conocer las características propias de las fuentes hídricas a planificar.

Así, después de compilada y analizada la información del recurso hídrico se realizará el PORH de conformidad con lo expuesto en el artículo 2.2.3.3.1.8 del Decreto 1076 de 2015 que establece las fases de declaratoria de ordenamiento, diagnóstico, identificación de usos potenciales del recurso y elaboración del PORH (García Pachón, 2017, pp. 308 -309).

De esta manera, después de su elaboración, se procede a adoptar el PORH a través de resolución por un término de diez (10) años los cuales se dividen en etapas de corto, mediano o largo plazo. Sin duda, los ámbitos de aplicación del POMCA son de mayor escala que el PORH; así que el POMCA abarca todos los recursos naturales y en especial la planificación de las cuencas hídricas (García Pachón, 2017, pp. 309-310).

En conclusión, el POMCA es uno de los instrumentos más complejos y de más amplia cobertura; sin embargo, el PORH se basa en un estudio específico sobre el recurso hídrico dando como lugar a que el POMCA complemente la planificación con estudios sobre los recursos naturales renovables de determinada cuenca dando como resultado una planificación hídrica completa de la cuenca a reglamentar.

2.1.1.5. Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas

La autoridad ambiental competente formulará el Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas, siendo este un instrumento de planificación y administración de los recursos naturales renovables por medio del cual se ejecutan proyectos y actividades de preservación, restauración y uso sostenible del recurso hídrico (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.10.1). En concordancia con el Decreto 1076 de 2015, el Plan de Manejo Ambiental de Microcuencas se elaborará en escalas mayores o iguales a 1:10.000. Por consiguiente, la autoridad ambiental competente elaborará el Plan de Manejo Ambiental de la Microcuenca con el conocimiento previo de las condiciones

mínimas de la oferta, demanda, calidad, riesgo y gobernabilidad. Además, este plan desarrollará de acuerdo con las fases de aprestamiento, diagnóstico, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación; las cuales se regirán a lo establecido en la Guía Metodológica para la Formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas (PMAM).

La guía metodológica para la formulación de los Planes de Manejo Ambiental de Microcuencas fue expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2018, en la cual se determinó la necesidad del análisis de la microcuenca como unidad, las partes y los componentes, así como los criterios de priorización para el desarrollo del PMAM, en los cuales se debe identificar las microcuencas para proceder con el desarrollo de las fases de aprestamiento, diagnóstico, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación (MADS, 2018).

2.1.1.6. Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos

Es de señalar como en los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (Caponera, 2014, p. 307) expone:

> En el caso de una napa o de un sistema de acuífero, el objetivo del plan debe ser encontrar el justo equilibrio entre la demanda del agua y las restricciones impuestas, de una parte, por el uso de los fondos subyacentes, y de otra, por las necesidades de los ecosistemas acuáticos y terrestres, particularmente para las áreas húmedas y las cuencas de vertiente. El plan debe también considerar factores de equidad y asegurar un desarrollo a largo plazo equilibrado, tanto para los aspectos cuantitativos como cualitativos.

Siguiendo la autoridad ambiental competente formulará el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos[74], donde la planificación y administración del agua subterránea deberá ejecutarse a través de proyectos y actividades de conservación, protección y uso sostenible del recurso hídrico de conformidad con el Decreto 1076 de 2015, artículos 2.2.3.1.11.1 y siguientes.

Cabe resaltar que los acuíferos que no hacen parte de un Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica requerirán de la autoridad ambiental competente la elaboración del Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos de conformidad con la Guía Metodológica para la Formulación

[74] Aclarando, los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos se podrán adelantar cuando se prevea agotamiento o contaminación del agua subterránea especialmente cuando el agua subterránea sea la única o la principal fuente de abastecimiento de agua para consumo humano, evitando así conflictos derivados con el uso del agua (García Pachón, 2017, p. 304).

de los Planes de Manejo Ambiental expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

La Guía Metodológica para la formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos es el instrumento de planificación y administración del agua subterránea a través de una estructura de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos que se realizan por medio de fases, las cuales a su vez se subdividen en etapas. De modo que la elaboración del Plan de Manejo Ambiental comprende las fases de aprestamiento, diagnóstico, formulación, ejecución, seguimiento y evaluación según lo establecido en el Decreto 1729 de 2002 (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.12.1.)

2.1.1.7. Sanciones por el incumplimiento de lo dispuesto en los instrumentos de planificación

Las sanciones administrativas ambientales de conformidad con la Ley 1333 de 2009 tienen la función de garantizar el cumplimiento del ordenamiento jurídico colombiano como de los tratados internacionales, al realizar acciones en pro de prevenir, compensar y corregir las acciones u omisiones que generan daños o perjuicios al medio ambiente. Hay que señalar que la identificación del daño corresponde a la autoridad ambiental quien puede conocer del daño de oficio, por denuncia de cualquier entidad, persona jurídica o persona natural (Vanegas Gil, y otros, 2010, pág. 50).

Por tanto, las sanciones ambientales son producto de un daño o perjuicio causado al medio ambiente por la falta de prevención de los posibles riesgos ambientales o por omisión; por ello, las sanciones se tasan de acuerdo con la infracción y el daño, las cuales pueden ser: multas diarias, cierre temporal o definitivo del establecimiento, edificación o servicio, la revocatoria o caducidad del permiso ambiental concedido, la demolición de la obra, el decomiso definitivo de especímenes, restitución de especies de fauna y flora silvestres y el trabajo comunitario; sin perjuicio de la remediación y/o compensación del daño (Vanegas Gil, y otros, 2010, pág. 52).

El incumplimiento de lo dispuesto en el "Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, en los Planes de Manejo Ambiental de las Microcuencas y en los Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos, acarreará para los infractores, la imposición de las medidas preventivas y/o sancionatorias a que haya lugar de conformidad con lo establecido en el artículo 5º de la Ley 1333 de 2009 o la norma que lo modifique o sustituya" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.1.13.1.).

Como se puede observar, el ordenamiento jurídico colombiano buscó dar lugar a una planificación hídrica a la cual se hará referencia a continuación.

2.1.2. Panorama de la distribución de las áreas hidrológicas en Colombia

La distribución hidrográfica[75] en Colombia según el Estudio Nacional del Agua realizado por IDEAM y Minambiente (2014, p. 45), es así: "Cinco áreas hidrográficas, 41 zonas y 316 subzonas, y el agua subterránea está dividida en 16 provincias hidrogeológicas y 61 sistemas de acuíferos[76]".

En efecto, las 16 provincias hidrogeológicas alojan sistemas de acuíferos multicapas con condiciones favorables para su explotación, estas corresponden al 74 % de las cuencas hidrogeológicas que abarcan el territorio nacional; sin embargo, el 56 % de las cuencas con posibilidades de abastecimiento se encuentran ubicadas en la Orinoquía, la Amazonía y la costa Pacífica, regiones que tienen un amplio rendimiento hídrico y una menor concentración de población (MADS, 2018).

En realidad, Colombia tiene el conocimiento de un 43 % de los sistemas de acuíferos identificados en Colombia, siendo esta información insuficiente, debido a que "el 71,1 % de los acuíferos identificados no se pueden aprovechar porque se tiene conocimiento insuficiente" (IDEAM, 2018, p. 40). Así que para ser exactos, en la actualidad el Estado colombiano a través de instituciones como el IDEAM tiene conocimiento del 17 % de los sistemas de acuíferos del territorio nacional.

Con la descripción anterior distribución hidrológica, se procederá a presentar el volumen anual de precipitación. De acuerdo con cifras aportadas por el (MADS, 2018), en Colombia el volumen

[75]La distribución de las áreas hidrológicas pueden definirse en: "cuenca es un sistema integrado por varias subcuencas o microcuencas; subcuencas es un conjunto de microcuencas que drenan a un solo cauce con caudal fluctuante pero permanente; microcuenca es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una microcuenca; quebrada es toda área que desarrolla su drenaje directamente a la corriente principal de una microcuenca; cuenca alta corresponde generalmente a las áreas montañosas o cabeceras de los cerros; cuenca media es donde se juntan las aguas recogidas en las partes altas y en donde el río principal mantiene un cause definido; cuenca baja o zonas transicionales es donde el río desemboca en ríos mayores o a zonas bajas tales como estuarios y humedales." (GWP, 2011, pp. 9 y 10).

[76]Conviene destacar que la "zonificación de unidades hidrogeológicas provienen del reconocimiento y codificación de unidades de mayor jerarquía denominadas provincias hidrogeológicas" (IDEAM, *Zonificación y codificación de cuencas hidrográficas*, 2013, p. 7)**.** En este sentido, estas unidades se conocen como sistemas acuíferos, así OMM (2012) expone que los "acuíferos formados por materiales porosos de diversas permeabilidades pueden constituir una fuente de recursos hídricos de ámbito regional".

de precipitación anual es de 3.700 km^3 con un 61 % que se convierte en escorrentía superficial[77], equivalente a un caudal[78] medio de 71.800 m^3/s, correspondiente a un volumen de 2.265 km^3 al año.

En otras palabras, en Colombia contamos con una precipitación hídrica de 3.700 km^3 de los cuales el 61 % se convierten en la oferta anual de agua disponible que circula sobre la superficie de las cuencas. Sin embargo, a partir de los datos expuestos anteriormente, se puede decir que la precipitación hídrica puede ser amplia, pero no toda se convierte en escorrentía superficial debido a que puede evaporarse, ser absorbida por el suelo o ser captada antes de ingresar a la cuenca (MADS, 2018).

Ahora bien, el caudal medio en Colombia es de 71.800 m^3/s, el cual se distribuye así; en la cuenca Magdalena-Cauca (9.500 m^3/s) aproximadamente el 13 %; en la cuenca de la Amazonía (27.830 m^3/s), cerca del 39 %; en la cuenca Orinoquía (19.230 m^3/s) aproximadamente el 27 %; entre otras, la cuenca Caribe incluida la cuenca del río Catatumbo con 5.611 m^3/s, aproximadamente el 8 % y, por último, la cuenca Pacífico (9.629 m^3/s) alrededor del 13 % (MADS, 2018) .

En síntesis, la cuenca de la Amazonía se destaca por su abundante escorrentía superficial con 27.830 metros cúbicos por segundo; por otro lado, la cuenca Caribe incluida la cuenca del río Catatumbo cuenta con una menor escorrentía superficial con 5.611 metros cúbicos por segundo, aspecto importante a tener en cuenta en la distribución del recurso hídrico entre los diferentes usos, debido a que la oferta hídrica disponible es diferente para todas las cuencas.

[77]Es importante conocer la definición de SIAC (2018) donde la escorrentía superficial es la "lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje durante un intervalo de tiempo dado." Con el propósito de profundizar más sobre la definición, la oferta disponible es el resultado de considerar una parte de la oferta hídrica total para mantener y conservar los ecosistemas fluviales y las necesidades de los usuarios aguas abajo (caudal ambiental)." (IDEAM & Minambiente, 2014, p. 49).

[78] La definición de caudal según ETESA (2018) es "el volumen de agua que pasa a través de una sección transversal del río en la unidad de tiempo". Así pues, para el IDEAM (2013a), los caudales "sintetizan en gran medida el régimen hidrológico de una corriente hídrica como resultado de la interacción del medio natural y la dinámica de los procesos del ciclo hidrológico y sus interacciones."

Por consiguiente, es necesario mencionar que la problemática asociada al uso eficiente y ahorro de agua en Colombia[79] es conocida por el MADS (2018, p. 27) y referida por la GIRH 2010-2022 afirma que:

> El grueso de la población se encuentra en la zona Andina donde se cuenta con solo el 15 % de la oferta hídrica del país, además los grandes asentamientos humanos y desarrollo industrial, pecuario e hidroenergía en el país se han dado en regiones donde la oferta hídrica es menos favorable, lo que ha generado presiones sobre el recurso con señales preocupantes por los problemas de disponibilidad de agua en algunos municipios y áreas urbanas.
>
> Asimismo[80], más del 80 % de las cabeceras municipales se abastecen con fuentes de bajo caudal con bajas condiciones de regulación y alta vulnerabilidad, la cual se relaciona con la vulnerabilidad de los sistemas hídricos para conservar y mantener la capacidad hidrológica actual ante posibles alteraciones (MADS, 2018, p. 27).

Considerando que las condiciones hidrológicas[81]son medias, secas y húmedas, estas deben analizarse de forma seria, de modo que cuando se examine la oferta hídrica total superficial y la oferta hídrica disponible para cada área hidrográfica, se pretenda asegurar que cualquier distribución del recurso hídrico esté basada en el régimen hidrológico y no en la demanda, ya que la oferta varía de acuerdo con el régimen hidrológico[82].

Es importante mencionar que el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) ha publicado desde el año 1994 datos e información sobre el estado del agua y de los

[79] De conformidad con el Plan de Acción contra la Desertificación y Sequía 2005-2020, el MADS (2018) señala que "de la extensión del territorio colombiano, 245.342 km^2 son zonas secas, es decir, aproximadamente el 21,5 % del país".

[80] En efecto, con base en el Plan de Acción contra la Desertificación y Sequía 2005-2020 a través de la problemática asociada al uso eficiente y ahorro de agua en Colombia, se describe que "las cuencas de la Alta Guajira, río Cesar, río Tomo-Uparro y la Sabana de Bogotá presentan un porcentaje mayor al 75 % de zonas secas respecto al área total de la cuenca. Entre 50 a 75 % de la cuenca con zonas secas se encuentran: el Bajo Magdalena, Directos Occidente de la Sierra Nevada de Santa Marta, Río Vichada, Sinú Caribe, Río Vita. Las cuencas que presentan porcentajes de 20 a 50 % son: el Alto Meta, Directos Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, Alto Magdalena, Alto Patía, río Sogamoso, Medio Guaviare, Alto Cauca y río Catatumbo."

[81] Hay que mencionar que el régimen hidrológico tiene como fundamento el ciclo hidrológico; el cual lo define la Unesco (1982) como "el transporte de las masas de agua a través de la atmósfera a la tierra y su retorno a la atmósfera" (IDEAM & Minambiente, 2014, p. 49). Sin embargo, hay que tener en cuenta que las variables de salida como las de evaporación, transpiración, infiltración y escorrentía se convierten en una variable fundamental a la hora de conocer el caudal, debido a que las variables de entrada son menores a las variables de salida.

[82]Según la Unesco (2012) el régimen hidrológico se define como las "variaciones del estado y de las características de una masa de agua que se repiten de forma regular en el tiempo y en el espacio y que muestran patrones estacionales o de otros tipos" (IDEAM & Minambiente, 2014, p. 49).

recursos hídricos en Colombia por medio de los Estudios Nacionales del Agua (ENA) publicados en los años 1998, 2000, 2004, 2008, 2010, 2014 y 2018; los cuales ayudan al conocimiento de la situación actual del agua donde se encuentra información tanto del agua superficial como subterránea y con ello se determina los posibles escenarios futuros del agua en Colombia (IDEAM, 2014).

Por otra parte, según el (ENA, 2010) el recurso hídrico es utilizado para "usos intensivos o extensivos como para el consumo humano o doméstico, en actividades industriales, actividades de servicios, en el sector agrícola, en el sector pecuario, en acuicultura y en la generación de energía" (MADS, 2018). Hay que aclarar que los anteriores usos del agua deben analizarse de acuerdo con la magnitud del tamaño del proyecto, el tipo de uso, la cantidad y calidad del caudal otorgado y la localización del proyecto. Seguidamente, el ENA (2014) afirma que se realizó un estudio técnico-científico de la dinámica del agua en Colombia, así como de las subzonas hidrográficas y cuencas a priorizar, donde el conocimiento e información de la situación hídrica de las cuencas permitió mejorar la gestión sobre el recurso hídrico. En este ENA se presentó por primera vez la Evaluación de la Huella Hídrica de las 316 subzonas hidrográficas del país.

Este estudio aportó información sobre la oferta, la demanda, la calidad, el riesgo, las respuestas hidrológicas a la variabilidad climática, las aguas subterráneas y la huella hídrica con indicadores de impacto en los territorios y determinó que la reserva de agua subterránea tiene una oferta amplia que se distribuye en el 74 % del territorio nacional, sin embargo, se identificaron 61 sistemas de acuíferos en condiciones críticas relacionadas con la presión por uso del recurso hídrico, la contaminación del agua, la vulnerabilidad al desabastecimiento y el cambio climático, específicamente en 18 subzonas hidrográficas de las áreas de Magdalena-Cauca y Caribe (MADS, 2015).

Asimismo, el ENA (2018) expone que los departamentos de La Guajira, Magdalena, Cesar, Tolima, Bolívar, Quindío, Santander, San Andrés y Providencia y el Valle del Cauca más del 50 % de los municipios son susceptibles de sufrir desabastecimiento de agua debido al déficit en la oferta natural, reducción de la precipitación o insuficiencia en la infraestructura de desabastecimiento (*El Tiempo,* 2018).

En síntesis, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, específicamente el capítulo IV del Pacto por la sostenibilidad; "producir conservando y conservar produciendo", en donde la agenda de la

sostenibilidad es transversal al desarrollo e impulsa acciones que permitan el equilibrio entre la conservación y la producción. Lo anterior se basa en los objetivos 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15 y 16 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

De acuerdo con el DNP, Fedesarrollo, GGGI y PNUMA (2018), el uso del agua y su productividad es de 18,9 m^3 en Colombia; frente a otros países de referencia en la OCDE es de 114,4 m^3 con ingresos medio-altos de 27,4 m^3. Sin embargo, existe una baja productividad del agua al tener pérdidas aproximadas del 50 % en los distritos de riego (DNP, 2019, pp. 453-454).

Algunas de las dificultades que se presentan en el control del uso del recurso hídrico son los usuarios no legalizados, quienes no realizan buenas prácticas como el reúso y el uso de tecnologías ineficientes. Por ello, se estableció como propósito, en primer lugar, avanzar con la legalización del uso de aguas; segundo, realizar la transición de las actividades productivas comprometidas con la sostenibilidad y mitigación del cambio climático; tercero, mejorar la calidad del aire, del agua y del suelo para la prevención de los impactos en la salud pública y la reducción de las desigualdades relacionadas con el acceso a los recursos; cuarto, acelerar la economía circular como base para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos; y, quinto, desarrollar nuevos instrumentos financieros, económicos y de mercado para impulsar actividades comprometidas con la sostenibilidad y la mitigación del cambio climático (DNP, 2019, p. 457).

Por ello, el Ministerio de Agricultura tendrá que definir una "metodología para focalizar y priorizar proyectos de adecuación de tierras que incluyan la gestión integral del recurso hídrico, el uso de tecnología eficiente y la planificación basada en información hidrometeorológica y de riesgos asociados con el cambio climático" (DNP, 2019, pp. 457-458), así como la construcción de acueductos y distritos de riego subregionales.

Más adelante profundizaremos en aspectos concernientes a los antecedentes jurídicos del uso eficiente del recurso hídrico en Colombia, especialmente en el Proyecto de Ley n.° 067 de 1995 tramitado en la Cámara de Representantes y el Proyecto de Ley n.° 216 de 1996 del Senado de la República de Colombia.

2.2. Recapitulación y Conclusiones preliminares

La preocupación por hacer un uso eficiente del recurso hídrico se ha trasladado al origen del problema, es decir, a la necesidad de una debida planificación hídrica; por ello se hace referencia

a los instrumentos de planificación, entre ellos: el Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), el Plan Estratégico de la Macrocuenca (PEM), el Plan de Manejo Ambiental (PMA), los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas, el Plan de Manejo de Microcuencas (PMAM) y el Plan de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA).

Es de señalar que el Programa Nacional de Monitoreo del Recurso Hídrico es un instrumento implementado en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, el cual hace referencia al espacio destinado para monitorear el estado del recurso hídrico en las diferentes zonas.

Además, en los planes se establecieron fases para la expedición y aprobación del plan a través de acto administrativo, específicamente una resolución. Sin embargo, según lo establecido en el bloque de constitucionalidad, antes de emitir el acto administrativo se debe realizar la consulta previa para ponerlo en conocimiento de todos los actores que forman parte de la cuenca a planificar, especialmente cuando existen comunidades indígenas dentro de la cuenca.

Cabe señalar que la planificación hídrica representa un avance fundamental para lograr un uso eficiente del recurso hídrico; sin embargo, el no aplicar de forma rigurosa lo establecido por el ordenamiento jurídico colombiano, se torna difícil garantizar el abastecimiento del recurso hídrico y en el futuro se podría dar un acrecimiento de los conflictos por el agua.

De modo que, ante la preocupación por la escasez hídrica al interior del Estado colombiano, se implementaron los instrumentos de planificación mencionados en el capítulo segundo. Sin embargo, a partir de los estudios realizados por entidades como el IDEAM, se ha demostrado que la distribución hídrica en la actualidad es desproporcional, ya que existen en Colombia lugares con una diferencia grande en la precipitación hídrica, como es el caso del departamento del Chocó con un índice de precipitación anual de 8307 mm/año y el departamento de la Guajira con 24 mm/año.

Es de destacar que Colombia cuenta con el 5 %, es decir, 2,188 km^3 de la cantidad anual de agua por año en el mundo; en efecto, es una cantidad amplia; sin embargo, es innegable que tal cantidad no se distribuye equitativamente en el tiempo y el espacio, dando como resultado una precipitación hídrica muy diferente en nuestro territorio nacional.

Según el ENA, existe la posibilidad de un desabastecimiento hídrico en 391 municipios producto de un déficit en la oferta natural, la reducción de la precipitación hídrica anual, y la falta e ineficiencia en la infraestructura utilizada para el abastecimiento hídrico.

En conclusión, ante la existencia de un programa de uso eficiente y ahorro del agua y, en específico de un uso eficiente y ahorro del recurso hídrico, tales causas como la "insuficiencia en la infraestructura de abastecimiento" son inexplicables, ya que en la actualidad el Decreto 1076 de 2015 establece el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (IDEAM, 2018, p. 17); además establece las obligaciones tanto para los usuarios y concesionarios del recurso hídrico como para la autoridades ambientales y demás entidades encargadas de administrar, conservar, controlar y vigilar el aprovechamiento de los recursos hídricos.

En consecuencia, el PUEAA y UEAA tienen como objetivo lograr una coordinación de seguimiento y control entre las autoridades ambientales, los concesionarios y los usuarios del agua; de modo que cumplan con los lineamientos técnicos y jurídicos expuestos en la norma para lograr un uso eficiente y ahorro del recurso hídrico.

Las actividades de las autoridades ambientales no pueden estar encaminadas solamente a la revisión de los requisitos formales; es decir, no solo a los documentos o informes que se allegan, por el contrario, debe realizar un estudio a fondo de la información entregada por el concesionario de la cuenca y específicamente del punto de captación del recurso hídrico. Este procedimiento se debe realizar antes de aprobar cualquier concesión, obra o informe que exponga el cumplimiento de los requisitos de un uso eficiente y ahorro del agua.

En este capítulo se explicó cómo la distribución del recurso hídrico en Colombia es clave para otorgar concesiones de aguas; por parte de las autoridades ambientales, quienes tienen la facultad de la distribución del recurso hídrico por cuenca, les facilita el conocimiento del volumen anual de precipitación y del caudal hídrico; se debe resaltar que la precipitación hídrica para Colombia es de 3.700 km^3, entendida como amplia y desproporcional entre las cuencas.

De esta manera, el caudal medio en Colombia es amplio y la cuenca de la Amazonia se destaca por su abundancia hídrica, a diferencia de la cuenca Caribe incluida la cuenca del río Catatumbo que cuenta con un caudal deficiente frente a la demanda de los diferentes sectores, reflejando lo

desproporcional que es el caudal medio en las cuencas del territorio nacional; además la situación hídrica actual lleva inmersa la dificultad de un tratamiento idéntico para todas las cuencas.

Por ende, tal como se indicó al principio del capítulo, es importante hacer mención que la información sobre los acuíferos identificados es insuficiente. De modo que ante la posibilidad de otorgamiento de una concesión de aguas o aprovechamiento del recurso hídrico por la Autoridad Ambiental se deben realizar los estudios pertinentes. Asimismo, imponer una sanción ambiental y económica para los captadores ilegales de agua superficial y subterránea debido a la complejidad y fragilidad de estos ecosistemas; así como por la facilidad de contaminación y demora en su recuperación tanto por daños antrópicos o naturales, sin dejar de lado los daños irreversibles que puedan causarse.

Sin embargo, ha de mencionarse que las cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento se encuentran ubicadas en las regiones de la Orinoquía, la Amazonia y la Costa Pacífica caracterizadas por tener rendimientos hídricos superficiales son amplios con una concentración poblacional baja.

Asimismo, se tiene conocimiento del 43 % de los sistemas de acuíferos identificados en Colombia; no obstante, existe la dificultad de aprovechamiento del 71 % de los acuíferos debido a la falta de conocimiento e información de estos sistemas. De manera que, el desconocimiento por parte del Estado colombiano de las aguas subterráneas se convierte en un reto para la aplicación adecuada del programa de uso eficiente y ahorro del agua.

En tal sentido, la autoridad ambiental debe realizar el diagnóstico, planeación, revisión y distribución del agua subterránea, de acuerdo con el cumplimiento de los parámetros técnicos y jurídicos establecidos por el ordenamiento jurídico colombiano para el aprovechamiento de aguas del acuífero a través de la concesión de aguas.

Cabe señalar que la mayor parte de la población se encuentra en la zona Andina, en un territorio con una precisión hídrica constante, a causa del crecimiento de los asentamientos humanos y la demanda hídrica creciente por los diferentes sectores. Esta zona cuenta con un 15 % de la oferta hídrica nacional, donde las posibilidades de abastecimiento del recurso hídrico a futuro se convierten en remotas o difíciles.

Por ello, es urgente que las autoridades ambientales tomen las medidas para lograr un uso eficiente y ahorro del agua por parte de los usuarios, los concesionarios de agua y, en caso contrario, el acceso al recurso hídrico llegaría a condicionarse presentando alteraciones en los diferentes sectores económicos que requieren de su uso.

De modo similar, se requiere hacer énfasis en los cambios hidrológicos, ya que estos pueden ser la causa del conflicto por el uso del recurso hídrico, gracias a que la precipitación del recurso hídrico es diferente en el territorio nacional, la cual genera dificultades de abastecimiento del recurso hídrico para los diferentes usos, especialmente en la época de sequía. Por ello, la legislación colombiana prevé como prioridad el uso del agua para consumo humano frente a los demás usos.

Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 hizo énfasis en que la sostenibilidad es transversal al desarrollo y es necesario impulsar acciones que permitan el equilibrio entre la conservación y la producción con medidas de control para el uso del recurso hídrico a los usuarios y a los no legalizados, así como hacer especial énfasis en el reúso y el uso de tecnologías eficientes.

Por consiguiente, en el capítulo tercero se describirá y expondrá el avance dado por el ordenamiento jurídico para implementar un uso eficiente y ahorro del agua en Colombia.

Capítulo tercero

Antecedentes del programa de uso eficiente y ahorro de agua en Colombia

Introducción

La incertidumbre hídrica mundial dio lugar a pronunciamientos internacionales y avances en el derecho ambiental internacional sobre el uso eficiente del recurso hídrico y propició al interior del Estado colombiano la expedición de códigos, leyes y decretos que impulsó la creación de autoridades ambientales y reguló procedimientos en procura de asegurar un uso eficiente del recurso hídrico; sin embargo, la presente investigación hará énfasis en el uso del agua[83] para consumo humano (doméstico) y para riego.

Tate (2017, p. 1) considera que "la cantidad y calidad del agua están estrechamente relacionadas, de tal manera que cualquier medida para incrementar la eficiencia en el uso del agua puede tener un impacto en la calidad de agua, y viceversa". En este capítulo se analizarán los momentos históricos en los cuales, el derecho colombiano dio sus primeros pronunciamientos sobre el uso eficiente a partir del año 1972. Así pues, se dará a conocer cómo a través de la presentación del Proyecto de ley n.° 067 de 1995 de la Cámara de Representantes, y el Proyecto de ley n.° 216 de 1996 del Senado, presentado por la representante a la Cámara, Alegría Fonseca, quien lo presentó como el Plan para el uso eficiente y ahorro del agua que entró en debate en la Cámara de Representantes y en el Senado de la República de Colombia, dando lugar a la aprobación de la Ley 373 de 1997.

Además, se expondrá cómo la Ley 373 de 1997 estableció el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua e identificó algunas instituciones jurídicas tradicionales como participantes y promotoras de la aplicación del PUEAA en Colombia.

[83] Es de señalar que, en Colombia existen cuatro maneras de adquirir el derecho al uso de las aguas y de sus cauces, por medio del ministerio de la ley, la concesión, el permiso y la asociación. En resumen, en el uso por Ministerio de la ley "toda persona tiene derecho a usar las aguas de uso público que discurren por cauces naturales para usos como beber, bañarse, para los animales, lavar ropas y otros objetos similares, este uso es gratuito, es decir que, ni el Estado ni los particulares cobran por ello. Cabe señalar que para actividades que generen vertimientos se requiere permiso ambiental. Para el caso de las aguas de dominio privado para uso doméstico se requiere que la derivación del agua se realice sin emplear máquinas, ni aparatos, ni alterar o contaminar el agua de forma que se imposibilite el aprovechamiento. Así mismo, para la concesión de aguas dentro de las funciones está la de adquirir el derecho a su aprovechamiento para las actividades o fines que las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, requieran; esta no es necesaria cuando se hace uso de las aguas por ministerio de la Ley" (MADS, 2019).

A partir de lo anterior, se dará una descripción de los conceptos básicos que se aplican en el PUEAA y UEAA como el reúso, recirculación, aprovechamiento de aguas lluvias y control de pérdidas del recurso hídrico.

3. Antecedentes jurídicos del uso eficiente del recurso hídrico en Colombia

Hablar de antecedentes jurídicos del uso eficiente del recurso hídrico en Colombia implica reconocer la importancia del agua en cualquiera de sus formas debido a que es un recurso vital para la existencia de la vida en la tierra. Por ello, es importante hacer énfasis en el proceso evolutivo que el uso eficiente[84] del agua ha tenido dentro del ordenamiento jurídico colombiano.

Conforme con lo descrito, en Colombia se reconoció que los principios establecidos en la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano de 1972 tuvieron incidencia en nuestro ordenamiento jurídico colombiano, específicamente en el Decreto-Ley 2811 de 1974 que estableció el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente; además reguló el uso y estableció el manejo de los recursos naturales renovables[85], entre ellos, el agua en cualquiera de sus estados. De esta manera, se llega a la conclusión de que esta norma fue la base para el establecimiento de acciones en pro de la protección del medio ambiente, las cuales tienen como objetivo propiciar la utilización eficiente del recurso hídrico y lograr su máximo aprovechamiento.

Posteriormente, se expidió el Decreto 1541 de 1978 que reglamentó la parte III del Libro II del Decreto-Ley 2811 de 1974, que reguló el uso del agua en cualquiera de sus estados; esta regulación tuvo como finalidad asegurar la preservación cuantitativa para garantizar la disponibilidad permanente del recurso hídrico en el Estado colombiano. Ahora bien, es necesario mencionar la Ley 373 de 1997 que reguló el Uso Eficiente y Ahorro del Agua (UEAA) y el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015.

En este caso no se trata solo de la ley, también de la Constitución Política de Colombia de 1991, en sus artículos 8 y 80, hace referencia a que el Estado colombiano tiene la obligación de

[84]En resumen, el principio del uso eficiente de agua se entiende como la eficiencia en el uso del agua como la aplicación de cualquier medida que reduzca la cantidad de agua, de modo que la eficiencia del uso del agua es directamente proporcional a los precios cobrados por el servicio (Tate, 2017).

[85] Se entiende que el agua es un recurso natural renovable porque da lugar al ciclo hidrológico, de manera que se puede renovar. Sin embargo, ante la escasez hídrica tenemos que no es la misma cantidad de agua la que se renueva, afectando así la disponibilidad del recurso hídrico y con ello la oferta.

proteger las riquezas naturales de la Nación, entre ellas el recurso hídrico por medio de la planificación, manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos, lo anterior con la finalidad de garantizar el desarrollo sostenible con actividades como la conservación[86], restauración o sustitución en los casos a que haya lugar.

No se puede pasar por alto la Declaración de Río de Janeiro de 1992 que fue la base para proclamar en el ordenamiento jurídico colombiano la Ley 99 de 1993 que creó el Ministerio del Medio Ambiente, reorganizó el Sistema Nacional Ambiental[87] y reguló la administración, manejo, aprovechamiento, conservación y preservación de los recursos hídricos; además, estableció los principios que rigen la política ambiental colombiana.

A continuación, se expondrá el origen del proyecto de ley que dio lugar al programa de uso eficiente y ahorro del agua en Colombia.

3.1. Proyecto de ley del uso eficiente y ahorro de agua en Colombia

El programa de uso eficiente y ahorro de agua en Colombia tuvo su origen en el Proyecto de Ley 067 de 1995 tramitado en la Cámara de Representantes, y el Proyecto de Ley 216 de 1996 tramitado en el Senado, presentado por la representante a la Cámara, Alegría Fonseca, quien expuso el Plan para el uso eficiente y ahorro del agua, como:

> (…) el conjunto de proyectos, programas y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto y riego y las demás entidades encargadas del manejo, protección y control del recurso hídrico en todo el territorio nacional, con el objeto de implantar y ejecutar una política de ahorro y uso eficiente del agua (Proyecto de Ley 067, 1995, art.1).

En aquel entonces se consideró este proyecto de ley de gran importancia por el conocimiento previo de que el agua es esencial para la preservación de la vida en la Tierra, la interdependencia, la armonía y el equilibrio ecológico, así el Plan para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua era necesario para el funcionamiento normal de los ecosistemas y la conservación del recurso hídrico

[86] Conviene destacar que la Constitución Política de 1991, en el artículo 79, establece que "es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines."

[87] El Sistema Nacional Ambiental (SINA) está integrado por el Ministerio del Medio Ambiente, las Corporaciones Autónomas Regionales, las Entidades Territoriales y los Institutos de Investigación adscritos y vinculados al Ministerio.

en el futuro. Es decir, este proyecto resaltó la importancia de conservar los recursos hídricos[88] y preservar los bosques de niebla y las zonas de páramo ya que estas son la base para la continuidad del ciclo hidrológico del agua.

De la misma manera, el proyecto de ley buscó evitar conflictos por el uso del recurso hídrico en Colombia, debido a que la oferta hídrica se encontraba disminuyendo y la demanda aumentando, generando conflictos por la yuxtaposición de intereses entre los diferentes usos y reconociendo que el ordenamiento jurídico tenía como prioridad el uso del agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la población. Como agravante, en Colombia había descendido la oferta del recurso hídrico debido a la "deforestación[89] indiscriminada en zonas cercanas a las cuencas, microcuencas y zonas de páramo", requiriendo del Estado de acciones inmediatas para la conservación de los sitios estratégicos y la protección de los recursos hídricos en las zonas freáticas y en los acuíferos (Proyecto de Ley 067, 1995, Exposición de motivos, p. 2).

Por ello, la exposición de motivos se centró en que:

> El Estado, sobre la base de que el agua es también un bien económico, este debe racionalizar el uso del agua para actividades productivas evitando el desperdicio y el mal uso, que conlleva a aumentos desmesurados de la demanda ambiental de los recursos y su contaminación (Proyecto de Ley 067, 1995, Exposición de motivos, p. 2).

En conclusión, era necesario para Colombia la "implementación de políticas y sistemas de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico", y si bien, a la propuesta inicial le hicieron modificaciones y establecieron mecanismos de financiamiento este contó con el apoyo y coordinación de instituciones encargadas por imposición de la ley, del manejo, protección, distribución, vigilancia y control del uso del recurso hídrico.

Así, dentro de las modificaciones realizadas al proyecto de ley de las funciones, asignó al Ministerio de Ambiente como ente rector que contaría con las capacidades técnicas y científicas

[88] De modo que el artículo 2.2.3.1.1.3 del Decreto 1076 de 2015, define como ecosistemas de importancia estratégica para la conservación de los recursos hídricos **"**aquellos que garantizan la oferta de servicios ecosistémicos relacionados con el ciclo hidrológico, y en general, con los procesos de regulación y disponibilidad del recurso hídrico en un área determinada".

[89] Habría que decir que se propició la deforestación y la tala de árboles, en un ecosistema frágil y de difícil recuperación debido a la extensión de la frontera agrícola y a la ampliación de la zona urbana en terrenos con vocación de conservación y capacidad de generación de los servicios ecosistémicos.

de señalar la metodología y demás requisitos necesarios para presentar los informes del Plan de Uso Eficiente del Agua. En consecuencia, estos deben ser presentados ante la respectiva autoridad ambiental competente por los usuarios que tenían esta obligación a cargo, y la autoridad ambiental competente debía realizar la respectiva revisión del informe y en caso de cumplir con los lineamientos requeridos procedería a su aprobación, de lo contrario, la negaría (Proyecto de Ley 216, 1996, ante Senado, y Proyecto de Ley 067, 1995, ponencia para primer debate, p. 2).

Se hizo énfasis en el financiamiento e inversión propuesto en el parágrafo segundo del proyecto de ley, donde de acuerdo a su origen debían ser administradas por la entidad que dentro de sus funciones se encontraba ejecutarla (Proyecto de Ley 067, 1995, exposición de motivos, p. 2). En este aspecto se señaló que las inversiones debían estar destinadas a la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que abastecen a los usuarios y concesionados.

A su vez, el artículo 11 adicionó un literal que expuso: "y lo demás que considere pertinente el Gobierno Nacional". Este literal tuvo como finalidad otorgarle funciones al Gobierno Nacional de reglamentar situaciones no previstas en el momento de la aprobación y expedición de la ley, con el fin de que el programa de uso eficiente y ahorro de agua se adaptara a futuro a las necesidades de la Nación, así como a las actividades económicas de cada región y de los avances tecnológicos y científicos que llegaran a surgir.

Como resultado de varios debates, el Congreso de la República de Colombia aprobó el proyecto de Ley 067 de 1995 y el proyecto de Ley 216 de 1996, bajo la denominación de Ley 373 de 1997, por medio de la cual estableció el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua. Sin embargo, a partir de la expedición del Decreto 1090 de 2018, se adicionó una subsección al Decreto 1076 de 2015[90], en relación con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua.

El marco normativo del programa de uso eficiente y ahorro de agua (PUEAA) en Colombia tiene como base la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley 99 de 1993, la Ley 373 de 1997, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIHR), el Decreto

[90] El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua se encuentra estipulado en el numeral 3°, artículo 2.2.9.4.1.5, numeral 5°, artículo 2.2.3.1.5.2 y numeral 6° del artículo 2.2.3.2.27.5 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015. Además, el Decreto 1090 de 2018 adicionó una subsección para el PUEAA la cual se ubica en el Libro 2, Parte 2, Título 3, Capítulo 2, Sección 1 del Decreto Único reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Único Reglamentario 1076 de 2015 y el Decreto 1090 de 2018 que regulan el Uso Eficiente y Ahorro de Agua (UEAA) en Colombia.

En primer lugar, los artículos 79 y 80 de la Carta Magna de Colombia de 1991, exponen que el Estado tiene el deber de proteger la integralidad del ambiente; por ende, debe establecer acciones para la protección de los recursos hídricos a través de la conservación de áreas de especial importancia como los humedales, páramos o territorios que por sus servicios ecosistémicos son generadores del agua en cualquiera de sus estados. De acuerdo con esta perspectiva, el Estado colombiano debe planificar, administrar, distribuir, regular y realizar seguimiento al aprovechamiento del recurso hídrico en procura de atender el principio de desarrollo sostenible. Principio que garantiza la conservación y restauración de las fuentes hídricas a través de acciones de prevención y control que pueden ocasionar un daño o un deterioro ambiental; ante estos eventos, el Estado tiene la potestad de imponer sanciones.

De modo que como medida de prevención, el fomento a la educación ambiental debe ser la herramienta utilizada para la divulgación del conocimiento y el impulso de buenas prácticas que propendan por la conservación y uso eficaz de los recursos hídricos. De otro lado, de acuerdo con los principios establecidos en el ordenamiento jurídico colombiano a través de la Ley 99 de 1993, "las zonas de páramos, subpáramos, nacimientos de agua y zonas de recarga de acuíferos que serán objeto de protección especial", y el principio quinto que expone que "el consumo humano tendrá prioridad sobre cualquier otro uso."

No obstante, ante la existencia de las normas mencionadas anteriormente en relación con el uso eficiente, ninguna de ellas especificaba el procedimiento, ni las partes, ni las obligaciones, ni las sanciones a las que podrían ser acreedores los concesionarios o usuarios por el uso ineficiente y el desperdicio del agua. Sin embargo, las normas anteriores a 1997 ya indicaban que se debía hacer un uso eficiente de los recursos naturales como se mencionó anteriormente; sin duda, no existía como tal una ley o norma que estableciera un procedimiento o programa que propenda por el uso eficiente del agua. Por consiguiente, el ordenamiento jurídico colombiano aprobó la Ley

373 de 1997[91] que estableció el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua[92] (en adelante PUEAA).

En consecuencia, a partir de la expedición de la Ley 373 de 1997 en especial el artículo 15, y el Decreto 3102 de 1997, artículo 6, cualquier ciudadano podrá solicitar de manera escrita el cumplimiento de las obligaciones expuestas en la Ley 373 de 1997, ante la autoridad competente, de modo que el usuario o concesionario renuente al cumplimiento de lo estipulado en el PUEAA, por ejemplo, en la instalación de los equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua[93], puede solicitar que se realice las acciones pertinentes para el cumplimiento del PUEAA, y en caso de un reiterado incumplimiento, proceder a la acción de cumplimiento.

En el año 2010 se expidió la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico, creada con la finalidad de atender las diferentes problemáticas de nuestro país con el objetivo garantizar la sostenibilidad de este recurso vital[94], para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico es

[91] De manera que el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua debe estar incorporado en todo plan ambiental regional y municipal.

[92] De conformidad con la Ley 373 (1997, art. 2), "el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua será quinquenal y deberá estar basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, y contener las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas a la comunidad, la utilización de aguas superficiales, lluvias y subterráneas, los incentivos y otros aspectos (…) que consideren convenientes para el cumplimiento del programa.

[93] Así, mediante radicado número 25000-23-41-000-2016-00034-01(ACU), el Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo de Cundinamarca, Sección Quinta, Consejera Ponente Lucy Jeannette Bermúdez Bermúdez avocó de conocimiento y explicó que en atención a la finalidad que persiguen dichas normas, como lo es la protección de los recursos hídricos a través de la implementación de dispositivos ahorradores, así en términos explicados por la jurisprudencia de esta Corporación, y por sobre todo, el lograr la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución, dentro de los cuales ocupa lugar privilegiado la materia ambiental y, en este particular, la protección al agua. No puede perderse de vista el cabal cumplimiento del artículo 15 de la Ley 373 de 1997 y artículo 6 del Decreto 3102 de 1997, que más allá de generar un gasto para la administración lo que conlleva es la materialización de un ahorro (i) del recurso hídrico en sí mismo y (ii) de los gastos de funcionamiento por cuanto los valores por concepto del servicio de agua se disminuirán notablemente.

[94] Entiéndase la sostenibilidad del recurso hídrico a partir de las Naciones Unidas (2019) como el acceso al agua libre de impurezas para todos; es de resaltar que "aproximadamente el 70 % de todas las aguas extraídas de los ríos, lagos y acuíferos se utilizan para el riego." Por esta razón y otras como la falta de acceso al agua potable, la contaminación y el uso ineficiente del recurso hídrico, se establecieron las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente el objetivo 6 que busca garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, de manera que desde ahora hasta el 2030, las metas propuestas son:

> "Se procurará lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos, así como mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial. Por otra parte, propender por aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de *agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua*. Sin duda estas metas se lograrían al 2030 con implementar la gestión integrada de los recursos hídricos

necesario establecer acciones en pro de un uso eficiente, eficaz y sostenible del agua[95] donde se regula la demanda hídrica con el objetivo de conservar los ecosistemas, en el futuro se podrá abastecer de este líquido vital a las generaciones venideras.

En efecto, la Política Nacional de la Gestión Integral del Recurso Hídrico está orientada a que los concesionarios cambien sus hábitos de uso por unos que garanticen un uso eficiente y sostenible del agua, de modo que al implementar la tecnología se evita el desperdicio del preciado líquido. En consecuencia, para conocer un poco más sobre el tema se mencionarán los pormenores del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua en Colombia.

3.2. El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua desde la optimización del uso del recurso hídrico

Debido a la necesidad de abastecimiento futuro en el presente capítulo se hace énfasis en la optimización del recurso hídrico, por consiguiente, para entender los avances en el tema se expondrá el origen del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua en Colombia, a partir de la expedición de la Ley 373 de 1997 que definió el programa como el "conjunto de proyectos y acciones que debían emprenderse para realizar un uso eficiente del recurso hídrico".

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua se encuentra establecido en el Decreto 1090 de 2018 que adicionó a la Subsección primera del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente 1076 de 2015. Por ende, se comenzará explicando que las partes intervinientes en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua ante los cuales tenemos a las autoridades ambientales y los usuarios que solicitan la concesión de aguas; sin embargo, las entidades

---

en todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda. *Y de aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos*. Cabe mencionar que de ampliarse al 2030, la cooperación internacional y el apoyo prestado por los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos *al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización."* (Naciones Unidas, 2019).

[95]El uso eficiente del recurso hídrico se desarrolla en una actividad que tiene dentro de sus procedimientos el uso de agua entendiéndose por eficiencia el uso de esta basado en la optimización, reduciendo a la menor cantidad posible el uso o consumo, es decir, evitando el gasto innecesario de agua; además de reutilizar y evitar a toda costa la generación de desperdicios. Las acciones anteriores de eficiencia se logran con la aplicación de tecnología ambiental avanzada y procesos de optimización en el uso doméstico en el sector industrial, comercial, agrícola, entre otros.

territoriales[96] son las responsables de implementar los proyectos o lineamientos establecidos para hacer un uso eficiente y ahorro del recurso hídrico como el requerimiento de obras para un eficaz aprovechamiento.

Para avanzar en el tema, se define el UEAA según lo previsto en el Decreto 1090 de 2018, art. 2.2.3.2.1.1.2 como:

> Toda acción que minimice el consumo de agua, reduzca el desperdicio u optimice la cantidad de agua a usar en un proyecto obra o actividad, mediante la implementación de prácticas como el reúso y la recirculación, el uso de aguas lluvias, el control de pérdidas, la reconversión de tecnologías o cualquier otra práctica orientada al uso sostenible del agua.

No obstante, el Decreto 1090 de 2018 estableció que los usuarios que soliciten concesión de aguas y las entidades territoriales que hagan uso del recurso hídrico, son responsables de implementar los proyectos o lineamientos dirigidos al uso eficiente y ahorro del agua, así que deben establecer acciones para minimizar el consumo del agua mediante la implementación de prácticas como el uso de aguas lluvias.

Sin embargo, en la actualidad, la reducción de la oferta hídrica, la contaminación de las aguas superficiales como de las aguas subterráneas, generan que el uso de aguas lluvias[97] se convierta en una solución para garantizar el acceso al recurso hídrico.

En efecto, para entender las acciones para realizar un Uso Eficiente Ahorro del Agua establecidas en el Decreto 1090 (2018, art. 2.2.3.2.1.1.2) se procederá a hacer una reflexión sobre el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias y el control de pérdidas que implementadas en la actualidad propenden por un uso sostenible del recurso hídrico.

---

[96] Así el Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo, Sección Quinta, Magistrado Ponente Alberto Yepes Barreiro avocó de conocimiento el proceso n.° 25000-23-41-000-2015-014641 (ACU) que expone que la "Unidad de Servicios Penitenciarios y Carcelarios, en coordinación con el INPEC, adelanten las gestiones, trámites y decisiones administrativas necesarias para que al final de dicho lapso se encuentre concluido el proceso para el reemplazo de los equipos, sistemas e implementos de alto consumo de agua por los de bajo consumo, en todos los establecimientos penitenciarios y carcelarios a su cargo del país, tiempo que empezará a contarse a partir de la ejecutoria de esta providencia de segunda instancia."

[97] De acuerdo con Reyes y Rubio (2014, p. 13) "se ha querido regresar al sistema inicial de captar agua en los sitios de consumo, lo que redunda en menores costos tanto en la captación, en el transporte e incluso en el tratamiento del agua; como alternativa se ha planteado en muchas edificaciones el aprovechamiento de las aguas lluvias que se recogen en las cubiertas de las construcciones, y lo que hace un tiempo solo se aplicaba en pequeñas casas rurales, es cada vez más común en edificaciones de gran tamaño incluso de usos institucionales, comerciales o industriales, con consumos a gran escala".

3.2.1. Reúso

Debido a la escasez hídrica y a la disminución de la oferta del agua, se mencionarán las posibles causas de acrecimiento como son: crecimiento de la población, la industrialización y la expansión de la agricultura, que ha acrecentado el caudal hídrico requerido por los diferentes sectores económicos y sociales del país. Cabe recordar que para acceder al aprovechamiento del recurso hídrico se requiere de una solicitud de concesión de aguas.

En primera medida, el reúso es "la práctica de usar el agua que ya ha sido utilizada" (Moeller, Guillén, Treviño, & Lizama, 2016). Por ello se debe recalcar que el agua por sus características, su composición y sus posibles usos, es apetecida; además, existen lugares con escasez hídrica, (lo cual propicia sin impedimento alguno el uso indefinido del agua dependiendo del destino).

El reúso[98] en la actualidad es una práctica atenuada en Colombia que busca lograr un uso eficiente del agua, por ello, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018) explica que el término de reúso tiene su origen normativo en el Decreto 1594 de 1984 que estableció como el control de descargas de agua afecta la calidad del recurso hídrico, desarrollado por las autoridades ambientales responsables de medir las concentraciones de las sustancias descargadas en kilogramo por día. Posteriormente se promulgó la Ley 373 de 1997 del reúso obligatorio de las aguas superficiales, subterráneas o lluvias que podrían ser utilizadas en diferentes actividades que generen afluentes líquidos, previo análisis técnico y socioeconómico, con el cumplimiento de las normas de calidad ambiental estipuladas por el ordenamiento jurídico. Más adelante, el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 reglamentó y derogó el Decreto 1594 de 1984 (MADS, 2018).

La Resolución 1207 de 2014 autorizó el uso de aguas residuales que han sido sometidas a operaciones o a procesos unitarios de tratamiento, al cumplir con los criterios de calidad, siendo el reúso, por así decirlo, destinado exclusivamente a actividades agrícolas e industriales de acuerdo con la resolución citada; así que, para realizar el reúso se debe contar con previa autorización de la autoridad ambiental competente.

[98] Estipulada a través del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

Por lo tanto, el reúso controlado sigue los parámetros de calidad implementados con la finalidad de garantizar el acceso al recurso hídrico en los diferentes sectores. En la práctica, el reúso de aguas residuales debe desarrollarse con base en la protección del medio ambiente, los ecosistemas y con prevención de los posibles daños[99] y riesgos que se pueden generar en la salud humana y en la biodiversidad.

De modo que el impacto y las categorías del reúso del agua se ubica en dos categorías: "el agua potable que es tratada con rigurosidad y utilizada para complementar los suministros de agua potable, y el agua no potable, que puede utilizarse en una amplia variedad de usos municipales, industriales, comerciales y agrícolas" (AIDIS, 2016, p. 22).

Por consiguiente, el reúso[100] abordado desde el uso eficiente del recurso hídrico, es capaz de apoyar el abastecimiento de agua para el riego de cultivos y el consumo humano. En países y en regiones como Europa, Medio Oriente y América Latina se han implementado proyectos para el reúso de aguas residuales tratadas. El reúso aplicado en forma adecuada contribuye a que se realice un uso eficiente y ahorro del agua; sin embargo, el avance depende del compromiso económico y político de los sectores que hacen uso del recurso hídrico. Cuando se realiza un uso eficiente se logra implementar procesos, adquirir tecnología y un hábito de reúso debe cumplir con los criterios de calidad ambiental establecidos para los diferentes usos; de esta manera se puede reusar el agua, en forma indefinida si es posible.

En conclusión, el reúso tiene el potencial para contribuir en que no se desperdicie el agua; podría ayudar a reducir la cantidad del recurso hídrico extraído debido a que el reúso óptimo logra abastecer otros usos que antes captaban agua directamente de la fuente. Por último, el cumplimiento de los criterios de calidad logra reducir la contaminación de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneos como mejorar la calidad de agua. Así se tiene la posibilidad de que el agua con el tratamiento previo pueda ser apta para el consumo humano.

[99] Debido a que no se realiza el tratamiento adecuado de las aguas residuales antes de su descarga a las fuentes hídricas o al suelo, se generan daños e impactos negativos en el medio ambiente y en la salud.

[100] Se entiende el reúso como lo afirma AIDIS (2016, p. 18): "Los usos directos para este tipo de aguas procesadas son varios, por ejemplo, irrigación de áreas verdes, campos de golf, fuentes ornamentales. Otros usos indirectos son las torres de enfriamiento, servicios sanitarios en edificios o industrias. Algunos usos alternos pueden ser para el control en sistemas contra incendios, lavado de las calles, recargar humedales en tiempos de sequía, entre otros."

En el siguiente apartado se describirá cómo la recirculación del agua influye en el uso eficiente del recurso hídrico y cómo ha sido su implementación en Colombia.

3.2.2. Recirculación

La recirculación del agua se entiende como el uso del recurso hídrico dentro de un mismo sistema, de manera que el agua circula de manera indefinida; esta recirculación se logra a partir del diseño, aplicación y control de los sistemas de recirculación. Asimismo, el sistema de recirculación utiliza filtros y diversos tipos de tecnología con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los criterios de calidad ambiental exigidos para reutilizar el agua, generando con ello un efecto circular (Barbosa Fuentes, 2016, p. 12).

Según International Aquafeed (2014), los sistemas de recirculación aplicados de manera eficiente garantizan que la pérdida del agua sea mínima en razón a que los filtros coadyuvan a limpiar el agua que posteriormente es reciclada. Cabe señalar que los diseños utilizados y operados en la recirculación del agua necesitan del uso de equipos para remover y almacenar de manera segura los residuos, garantizando la limpieza y reutilización del agua.

Los sistemas de recirculación han tenido amplia trayectoria especialmente en el sector acuícola, debido a la necesidad de satisfacción de la demanda del mercado donde se han implementado diseños de este tipo. Cosa parecida sucede en el sector industrial en el que el agua es reutilizada o reciclada para algunos usos como en la refrigeración y el lavado de equipos y otros similares que no requieren de altos criterios de calidad (Barbosa Fuentes, 2016, p. 14).

Por ello, se mencionarán los antecedentes jurídicos que han propiciado la recirculación del recurso hídrico en Colombia, dentro de los cuales encontramos la Ley 9 de 1979 que en su momento estableció las normas sanitarias para la prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos que alteran las características del ambiente exterior, de las edificaciones hasta convertirse en un elemento, sustancia o líquido peligroso para la salud humana.

Seguidamente, el Decreto 1594 de 1984 reglamentó el uso del agua y los residuos[101] líquidos; posteriormente se promulgó la Ley 373 de 1997[102] que estableció la recirculación a través del programa de uso eficiente y ahorro de agua que subsiguientemente fue reglamentada en su artículo primero a través del Decreto 3102 de 1997 en lo concerniente con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua.

Para concluir, la recirculación hídrica desde la perspectiva del ordenamiento jurídico colombiano se realiza "en el mismo predio, en la misma actividad y por la misma persona natural o jurídica donde el agua no sale de las operaciones unitarias de la actividad y en caso de que el agua captada varíe o se cambie el consumo, es necesario solicitar la modificación de la concesión de aguas. Además, sí se modifican las características del vertimiento se debe modificar el permiso de vertimientos obtenido para su funcionamiento" (Moreno Barco & Jiménez Contento, 2016, p. 43).

A continuación, se expondrá el uso de las aguas lluvias haciendo énfasis en el uso eficiente del recurso hídrico.

3.2.3. Uso de Aguas lluvias

El uso de aguas lluvias[103] "ha sido una práctica ancestral a lo largo de la historia de la humanidad en distintos climas y contextos socioambientales" (Pacheco, 2017); en consecuencia, existen diferentes estructuras como las del antiguo imperio romano, el imperio maya y en el

[101] Dicho lo anterior no se puede dejar de lado el Decreto 1713 de 2002 que reguló la Gestión Integral de los Residuos Sólidos, la cual reglamento por medio del Decreto 3930 de 2010 que reglamentará los usos del agua y los residuos líquidos culminando con la Resolución 1207 de 2014 que adoptó las disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas que en la actualidad se encuentran compiladas en el Decreto 1076 de 2015.

[102] De modo que recapitulando, la Ley 373 de 1997, es el conjunto de acciones y proyectos que deben elaborar y adoptar las entidades prestadoras de los servicios de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, y demás usuarios del recurso hídrico que deben adoptar las medidas necesarias para realizar un uso eficiente y ahorro del agua. Así todo plan ambiental regional y municipal debe incorporar el PUEAA donde los proyectos y acciones deben ser aprobados para su implementación y ejecución por las corporaciones autónomas regionales y demás autoridades ambientales que tienen conocimiento de acuerdo con su respectiva jurisdicción.

[103] Con respecto al origen del agua lluvia se debe hacer mención que esta "nace y se forma en las nubes, originada debido a cambios en la presión atmosférica, la temperatura y la humedad. A su vez, dentro de las características del agua lluvia se encuentra que casi en todos los lugares el agua lluvia es muy limpia, más limpia que los ríos, arroyos, lagos y otras reservas de agua dulce del mundo, es gratuita, manipulable, medible, dulce también contaminable debido a que puede contaminarse por las emisiones de CO^2 de la atmosfera convirtiéndose en lluvia acida, su duración es variable dependiendo de la temporada, la frecuencia en las zonas tropicales es mayor en razón a que hay más precipitaciones y tiene diferentes grados de intensidad." (*Ecología Hoy*, 2019).

desierto de Negev, en los cuales se utilizaban los diseños arquitectónicos para captar, almacenar y proveer de agua a la población[104].

Cabe mencionar que la oferta del agua lluvia depende de las precipitaciones, de su duración y de la frecuencia con las que se produzcan, así como de las variaciones estacionales. De manera que con la captación y acumulación de las aguas lluvias se conocen sus características. Un ejemplo de la captación de agua lluvia es la que se realiza en las montañas altas o en los páramos o nacimientos de agua, donde la escorrentía superficial se capta con el objetivo de abastecer a la población, por ello, la captación del recurso hídrico se realiza en determinado lugar y se transporta hasta el sitio que requiere el usuario, este procedimiento en la mayoría de los casos se realiza a través de tuberías denominado redes de abastecimiento.

Recapitulando, las aguas lluvias[105] son el uso público de acuerdo con el Decreto 1541 de 1978, que otorgó la facultad el dueño, poseedor o tenedor de un predio, de servirse de estas aguas sin necesidad de concesión de aguas, cuando estas forman un cauce natural, además puede construir obras de almacenamiento y conducción de aguas lluvias, siempre y cuando no se causen perjuicios a terceros.[106]

Siguiendo con los antecedentes jurídicos, la Ley 373 de 1997 sobre el uso eficiente y ahorro de agua propone la utilización de aguas lluvias en actividades como el reúso obligatorio, actividades que deben ser realizadas por los concesionarios y usuarios del recurso hídrico, quienes a su vez deben incluir en el estudio de las fuentes de abastecimiento y la oferta de aguas lluvias. Así el Decreto 1575 de 2007 estableció las características y los criterios de la calidad del agua para consumo humano y el Decreto 3930 de 2010 que ratificó la Ley 9 de 1979 y el Decreto 2811 de

[104] La capacitación a partir del uso y aplicación de sistemas de aprovechamiento de agua lluvia para diferentes usos debido a que tal acción contribuye a evitar desastres anunciados por la deforestación y el cambio de bosques a terrenos para ganadería o para cultivos lícitos e ilícitos en montaña arriba, un ejemplo claro es el caso emblemático de Mocoa, en razón a que este territorio es fuente de "inspiración para la formulación de una política regional y local de manejo de aguas lluvias, tanto a nivel de la cuenca donde sucedió la avenida torrencial como a nivel de la reconstrucción y provisión de agua potable para los residentes" (Pacheco, 2017).

[105] Así que el Decreto 1076 (2015, sección 16, art. 2.2.3.2.16.1) expone las categorías especiales del régimen de aguas, establece el uso de aguas lluvias sin concesión de las aguas lluvias que caigan o se recojan en el predio, mientras discurren por este. Sin embargo, el artículo 2.2.3.2.16.2 instituye que se requerirá concesión para el uso de aguas lluvias cuando estas aguas formen un cauce natural que atraviese varios predios, y cuando aún sin encausarse salen del inmueble. Seguidamente, el artículo 2.2.3.2.16.3 expone que la construcción de obras para almacenar, conservar y conducir aguas lluvias se podrán adelantar, siempre y cuando no se causen perjuicios a terceros. Y de conformidad con el Decreto 1076 (2015, art. 2.2.3.2.2.2) las aguas lluvias son de uso público.

[106] Asimismo, la Ley 142 de 1994 estableció el régimen de los servicios públicos domiciliarios y dictó otras disposiciones.

1974 en los usos del agua y los residuos líquidos, que otorgó a las autoridades ambientales la función de regular los vertimientos y limitar la descarga de aguas residuales a los cuerpos de aguas lluvias.

Así, en la actualidad el ordenamiento jurídico colombiano previó que las "obras colectoras y aductoras de sobrantes o desagües de riego deben tener la capacidad suficiente para recoger y conducir las aguas lluvias, de tal modo que eviten su desbordamiento en las vías públicas y en otros predios", contribuyendo con ello al cumplimiento de lo establecido en la gestión del riesgo[107] (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.2.19.14.).

Así con la prohibición de no admitir vertimientos en "calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias, cuando existan en forma separada o tenga esta única destinación" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.3.4.3). A su vez, el artículo 28 del Código Nacional de Policía y Convivencia complementa la información anterior, al hacer referencia a que está prohibido "arrojar en las redes de alcantarillado, acueducto y de aguas lluvias, cualquier objeto, sustancia, residuo, escombros, lodo, combustible o lubricantes que alteren u obstruyan el normal funcionamiento."

Concluyendo, el Decreto 1076 (2015, art. 2.2.2.6.1.6.) hace mención a la necesidad de remodelación o actualización de las redes de alcantarillado de aguas servidas o aguas lluvias, así como la construcción, conformación, revestimiento y mantenimiento de los canales de aguas lluvias.

[107] Teniendo en cuenta que la aplicación de sistemas de aprovechamiento y manejo de aguas lluvias, contribuyen a la adopción de la Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres del artículo 39 de la integración de la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo.

Por ende, los sistemas de aprovechamiento[108] de aguas lluvias coadyuvan al abastecimiento del recurso hídrico para usos diferentes[109]; sin embargo, el aprovechamiento del agua lluvia debe darse con base en la canalización de las aguas lluvias donde los drenajes pluviales deben hacerse independientemente evitando a toda costa su combinación con aguas negras, jabonosas o residuos industriales, dado que la combinación convertiría el agua lluvia en no apta para usos como el doméstico, el agrícola y el consumo humano (Reyes & Rubio, 2014, p.11).

Cabe mencionar que en algunos casos, se destina el agua lluvia a "usos como el riego, lavado o sanitarios que no requieren de la potabilización para su uso" (Reyes & Rubio, 2014, p.14), siendo necesario para el uso doméstico un tratamiento de dichas aguas, de manera que estas se potabilicen y se conviertan en aptas para el consumo humano.

Por ende, antes de realizar el diseño de recolección y aprovechamiento de aguas lluvias se debe tener en cuenta "el volumen y la frecuencia de las precipitaciones durante el año y estacionalmente" (Reyes & Rubio, 2014, p. 33), en razón a que la cantidad de agua determina el tamaño del almacenamiento, el sistema de recolección y el tratamiento a realizarse.

Continuando con las obligaciones de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (en adelante ODS), específicamente el objetivo once denominado las Ciudades y Comunidades Sostenibles[110], Colombia debe "promover la mitigación del cambio climático y la adaptación a él, en línea con las principales actividades productivas y la implementación de sistemas de conducción

[108] Por ello, para avanzar en el tema es importante tener en cuenta el sistema de recolección; así, a continuación se indicará brevemente el proceso del sistema de recolección de aguas lluvias por método de canales de cubiertas expuesto por Reyes & Rubio (2014, p. 20), donde basan su explicación en la *Guía de diseño de captación del agua de lluvia de la Unidad de apoyo técnico en saneamiento básico rural* (Lima). En este trabajo explican que este proceso se subdivide en cinco fases: la primera es la "captación en el techo de la edificación donde el escurrimiento del agua lluvia va hacia el sistema de recolección; la segunda fase es la conducción por canaletas del agua a los tanques de almacenamiento: la tercera es la de almacenamiento del agua necesaria para el consumo; la cuarta es el filtro o pretratamiento, con la aplicación de un dispositivo que impida que el material indeseable ingrese al tanque de almacenamiento, minimizando la contaminación del agua almacenada y, la quinta y última fase, es el sistema de control entendiéndose aquel como la válvula, registro, llaves y demás, que controla la distribución del agua hacia su destino final".

[109] "El agua de lluvia no debería ser usada directamente para el consumo humano, a menos que el sistema esté diseñado cuidadosamente para tal fin, o que posea algún tipo de tratamiento para la remoción de sólidos suspendidos, DBO y DQO, además de un proceso de cloración o filtración que asegure las óptimas condiciones para ser apta para el consumo." (Reyes & Rubio, 2014, p. 33).

[110] Donde se debe "mejorar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades implica garantizar el acceso a viviendas seguras y asequibles y el mejoramiento de los asentamientos marginales. También incluye realizar inversiones en transporte público, crear áreas públicas verdes y mejorar la planificación y gestión urbana de manera que sea participativa e inclusiva" (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en adelante PNUD, 2019).

de agua potable y soluciones para el alcantarillado, así como la recolección de aguas lluvias" (La República, 2018).

Siguiendo, para el cumplimiento de los ODS específicamente del objetivo seis, denominado agua limpia y el saneamiento [111], Colombia debe establecer sistemas de captación, de aprovechamiento y de manejo de aguas lluvias por medio de una política pública de estricto cumplimiento tanto para viviendas urbanas como rurales, edificios, empresas y otros.

Estas acciones contribuirán a la adaptación al cambio climático y se garantizará el acceso al recurso hídrico a más colombianos. Hay que resaltar que Colombia se encuentra ubicada en un lugar estratégico donde las precipitaciones son frecuentes, facilitando con ello el acceso al agua lluvia a bajo costo, donde el realizar el almacenamiento de aguas lluvias permitirá el abastecimiento en temporadas de extrema sequía y en el caso del invierno se genera un control como medida de prevención, al lograr captar cierta cantidad de agua que antes corría libremente por la ciudad o el campo generando estragos; logrando así evitar desastres naturales y posibles riesgos de deterioro o daño a la infraestructura.

En conclusión, los objetivos del sistema de recolección de aguas lluvias según Noreña Cifuentes (2009, p. 28) quien cita a Visscher y Sánchez, 1993); (Mbugua, 2002); (Ray y Muyanga, 2002) es:

> Ayudar a aliviar las variaciones en la disponibilidad del agua, establecer el sistema de abastecimiento de agua en regiones secas o húmedas, proporcionar mejor calidad en relación con otras fuentes empleadas por la comunidad, ser complemento de sistemas de suministro existentes, servir como sistema de recarga artificial de acuíferos, suministrar agua para la producción de alimentos en el sector agrícola, reducir la descarga de aguas pluviales a los sistemas de alcantarillado, reducción de inundaciones y de la sobrecarga de caudal en plantas de tratamiento de aguas residuales, tener alta calidad físico-química del agua de lluvia, emplear mano de obra y/o materiales locales, mejorar el escaso o nulo consumo de energía, facilitar su construcción, bajo mantenimiento y operación y ahorrar tiempo al recolectar el agua lluvia.

[111] El objetivo seis denominado el agua limpia y saneamiento de los objetivos del milenio exponen que la oferta de agua de calidad disponible está disminuyendo, por ende, es fundamental proteger y recuperar los ecosistemas relacionados con el recurso hídrico (PNUD, 2019).

La decisión de avanzar en la implementación de sistemas de captación, aprovechamiento y manejo de aguas lluvias, sin duda, ayudaría al uso eficiente del recurso hídrico y al cumplimiento de las metas establecidas en el Acuerdo de París.[112] Por ello, el MADS para el cumplimiento del objetivo seis de los ODS y el Acuerdo de París, reconoció cinco metas, las cuales son:

> Mejorar la calidad de agua reduciendo la contaminación; aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos; implementar la gestión integrada de los recursos hídricos e implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles; proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con agua, y apoyar y fortalecer la participación de comunidades locales en las mejoras de la gestión del agua y el saneamiento (ANDI, 2018).

En consecuencia, con la implementación de sistemas de agua lluvia y el cumplimiento de las obligaciones ambientales que requiere el Estado colombiano, se tomarán las medidas pertinentes para hacer frente a la deforestación realizada especialmente montaña arriba, así como la implementación de la "Política de Gestión del Agua Lluvia a nivel de Cuenca[113] y la Declaratoria de Reservas Forestales para Usos del Suelo y Apoyar la restauración de ecosistemas de bosque talado para minería ilegal, ganadería y cultivos de coca" (Pacheco, 2017). A continuación se explicarán las estrategias para realizar un uso eficiente del recurso hídrico.

3.2.4. Control de pérdidas

La pérdida de agua es una deficiencia e ineficiencia operativa en el funcionamiento normal del sistema de abastecimiento en procesos de captación, transporte, tratamiento y distribución del agua a los usuarios. El control de pérdidas es una de las acciones emprendidas para realizar un manejo eficiente del volumen de agua suministrado o entregado a través de los sistemas de abastecimiento a los usuarios, reconociendo que las pérdidas reales pueden ser, desde la ubicación, en el caso de las fugas desde las troncales de transmisión y distribución, hasta la pérdida del líquido con las conexiones de servicio y los reboses en los tanques de almacenamiento (Ministro Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, GIZ, IEC, FHNW, IWG & KIT, 2019, pág. 60).

[112] El Acuerdo de París es un "tratado internacional que se adoptó en 2015 durante la COP21 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, este es un acuerdo universal y vinculante que busca mejorar la aplicación de la Convención" (Fundación Natural & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, p. 10).
[113] Se entiende como la Política Nacional para el Aprovechamiento Integral del Agua Lluvia.

La pérdida de agua[114] se genera cuando existe una cierta diferencia entre el volumen de agua que se contabiliza en el ingreso al sistema de abastecimiento y el volumen que se factura a los usuarios, de manera que cuando llega el mismo volumen de agua se considera un proceso exitoso.

Las pérdidas reales pueden clasificarse por su tamaño y el tiempo de fuga subdividiéndose así, en fugas reportadas o visibles, no reportadas u ocultas, y de fondo, entendiendo esta última, como la pérdida de agua con caudales menores a 250 l/h a 50 m de presión (Ministro Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, GIZ, IEC, FHNW, IWG & KIT, 2019, pág. 60). Así que, cuando no se realiza un control de las pérdidas de agua, se disipa la no sostenibilidad del recurso hídrico y con ello un incremento en la presión de las fuentes de abastecimiento de agua, lo cual lleva a la conclusión de que, si no se toman las medidas pertinentes para garantizar la asistencia técnica,

> las grandes fugas pueden disminuir la cobertura de la demanda de agua existente, cuando el sistema ya no puede operar continuamente. El suministro intermitente causará posteriores problemas técnicos por la intromisión del aire en los tubos (riesgo de martillos de agua, daño a los medidores de agua, errores de medición, etc.), y agua contaminada (riesgo de que la infección bacteriana expanda enfermedades contagiosas) (Ministro Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, GIZ, IEC, FHNW, IWG & KIT, 2019, pág. 60).

En consecuencia, el agua contaminada puede producir enfermedades como el cólera, el tifus, la hepatitis A, la diarrea y las demás catalogadas por la Organización Mundial de la Salud por el uso de agua con altos índices de bacterias de la flora saprófita intestinal[115].

[114] La pérdida de agua es el "volumen de agua perdida entre el punto de suministro y el medidor del cliente debido a varias razones. Se puede expresar como la diferencia entre el volumen de ingreso al sistema y el consumo autorizado y consiste en pérdidas aparentes y reales. Las pérdidas aparentes se pueden dividir en consumo no autorizado, inexactitudes de medición y errores de manejo de datos. Las pérdidas reales se constituyen de fugas desde tuberías de transmisión y distribución, fugas desde conexiones de servicio y fugas desde tanques de almacenamiento." (Ministro Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, GIZ, IEC, FHNW, IWG & KIT, 2019, pág. 48).

[115] De conformidad con Ríos Tobón, Agudelo Cadavid y Buyles (2017) "los indicadores microbiológicos de contaminación del agua generalmente son bacterias de la flora saprófita intestinal, entre las que se encuentran *Bacteroides fragilis*, bacterias mesófilas, coliformes totales y fecales (termotolerantes), *Escherichia coli* y estreptococos fecales. Algunas de estas de origen animal (generalmente de explotaciones pecuarias), representan un alto potencial zoonótico, con abundantes estreptococos fecales y parásitos como *Giardia intestinalis* y *Criptosporidium* spp., que tiene una mayor resistencia a los procesos de tratamiento y desinfección del agua para consumo humano" (Kim, Gutiérrez Cacciabue, Schriewer, Rajal VB, Wuertz S., 2015, p. 117).

Por ello, cuando exista un riesgo de falla se debe realizar el control de pérdidas[116] de agua de manera inmediata, ya que si se deja de lado y se realiza de forma precaria el sistema de mantenimiento y control de la red de distribución[117], la captación y el tratamiento se generan desperdicio de agua, obstruyendo la posibilidad de que el agua pueda ser utilizada para el abastecimiento de otros usuarios; generando un uso ineficiente del recurso hídrico, así como una probabilidad amplia de contaminación.

Se puede disminuir radicalmente la contaminación del agua a través del compromiso de realizar las prácticas de recirculación en la misma actividad y el reúso en los casos permitidos en la ley por parte de los usuarios o concesionarios del recurso hídrico. Por lo tanto, los programas de reducción de pérdidas reales y aparentes son la gestión de la infraestructura, la velocidad y la calidad de las reparaciones, el control activo de las fugas y la gestión de la presión del agua, emplear varios métodos [118] para medir las pérdidas en las redes de distribución de agua suministradas continua e intermitente (Ministro Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, GIZ, IEC, FHNW, IWG & KIT, 2019, pág. 100).

En conclusión, cuando se realiza un buen manejo o control de las pérdidas de agua[119], se alcanza una eficacia hídrica por parte de las empresas prestadoras del servicio público y de los acueductos, logrando la eficiencia en el costo operativo y en el capital, a su vez obtiene una mejor medición y

[116] Es así como debido a la no aplicación o diseño de forma coordinada del control de pérdidas, procede por la inobservancia de los estudios que demuestran que el agua es un recurso finito y necesario para la vida en la Tierra el cual requiere de cuidado y conservación.

[117] "La red de distribución consiste en un conjunto de tuberías y elementos accesorios por los cuales se realiza la conducción del agua desde los estanques de regulación hasta los consumidores. Incluyen tuberías principales de transporte llamadas matrices y tuberías secundarias de menor diámetro a partir de las cuales se realizan las interconexiones hacia los arranques domiciliarios." (Albarrán Ulsen et al., 1997, p. 40).

[118] De manera que la micromedición, macromedición y las válvulas de control hidráulico con el apoyo del uso de tecnologías, el conocimiento del estado del arte y los lineamientos del RAS como de las tendencias futuras y la correcta instalación contribuyen a evitar las pérdidas de agua. Igualmente, el uso de sistemas SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos) y de Telemetría en los sistemas de acueducto, como de la aplicación de sistemas de bombeo[118] contribuyen al control técnico de las pérdidas de agua y al conocimiento del sistema de abastecimiento, de manera que se pueda prever o intervenir de manera más rápida en las fugas. Entiéndase la micromedición como el "sistema de medición de volumen de agua destinado a conocer la cantidad de agua consumida en un determinado periodo de tiempo por cada suscriptor *de un sistema de acueducto"*. Cabe mencionar que la macromedición es un "conjunto de actividades y recursos que permiten determinar valores y estadísticas de cualquiera de las medidas hidráulicas que definen la estrategia para la operación de un sistema de acueducto o alcantarillado. *Dentro de las mediciones hidráulicas se contemplan mediciones de caudal, volumen, presión, niveles, entre otros."*. Concluyendo, el sistema de bombeo utiliza variadores de frecuencia los cuales contribuyen al conocimiento del sistema y al control de pérdidas.

[119] Así que ante las estrategias técnicas para la reducción de pérdidas de agua se deben tener en cuenta los estudios de consumo y las proyecciones de caudal, los cuales ayudan a la aplicación de métodos como la intervención, sectorización y modelación hidráulica, gestión de la presión, control activo de fugas, reparación de fugas y gestión de infraestructura (Monsalve Monroy & Uribe Gomez, 2011, p. 25).

facturación que contribuye a que la pérdida del volumen de agua sea mínima, y que exista mayor seguridad en el abastecimiento.

A partir de lo descrito, se puede deducir que el Uso Eficiente y Ahorro del Agua se caracteriza por las acciones de minimizar el consumo de agua, optimizar su uso y reducir el desperdicio; ante esta posición, es posible dilucidar que los avances tecnológicos y el proceso evolutivo del ordenamiento jurídico colombiano frente al UEAA han sido enormes; por consiguiente, es importante mencionar el Decreto 1090 de 2018 en el que el Estado a través de las instituciones y autoridades ambientales exige el cumplimiento de las acciones encaminadas al uso eficiente y ahorro del agua, a través de la imposición de sanciones a los concesionarios y a los usuarios del recurso hídrico quienes deben implementar en sus proyectos, actividades prácticas como el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias, el control de pérdidas y la reconversión de tecnologías o cualquier otra práctica orientada al uso sostenible del agua.

Con la implementación del PUEAA se propició el uso de tecnologías para el bajo consumo del agua, así como el uso de medidores y las buenas prácticas. Cabe señalar que la inobservancia de la norma trae consigo una serie de problemas a Colombia, que de acuerdo con el (MADS, 2018):

> … las pérdidas de agua en el sector agrícola según (Urrutia, 2006) son del 60 %, las pérdidas de agua en los sistemas de abastecimiento de agua potable en grandes ciudades son de 40 a 61 % entre el periodo 2003-2013 de conformidad con EAAA de Bogotá (2013); Emcali (2013); CRA (2012); SSPD (2009). Del mismo modo, la disminución de caudal a través del tiempo en las fuentes de suministro de agua en las épocas de verano se extrae de la fuente casi el 100 % así como las inundaciones y sequías por eventos extremos" (Sánchez et al., 2007, p. 28).

De acuerdo con el artículo 2.2.3.2.1.1.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, se define el PUEAA[120] como una "herramienta enfocada a la optimización del uso del recurso hídrico", que impone a los usuarios a quienes se les otorgó concesión de aguas o licencia ambiental,

[120] El programa de uso eficiente y ahorro de agua tiene como propósito contribuir a la sostenibilidad del recurso hídrico; sin embargo, existen falencias en el control, seguimiento y sanción a los concesionarios y usuarios que captan y usan el recurso hídrico; además, existen algunos usuarios que no cuentan con el permiso o autorización que les imponga la obligación de adelantar medidas como el uso de tecnología y de buenas prácticas que contribuyan a la conservación de las fuentes hídricas y a garantizar el uso eficiente y ahorro del agua.

la obligación de elaborar y adoptar una serie de proyectos y acciones para realizar un uso eficiente y ahorro del agua. Por lo anterior, se hace alusión al Decreto 1090 de 2018 que otorgó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible la función de establecer la estructura y el contenido del PUEAA y del PUEAA simplificado, mediante resolución. En consecuencia, el PUEAA simplificado podrá ser aplicado por personas naturales que tengan un caudal de agua para el desarrollo de su actividad calificado como bajo, esta calificación la determina la autoridad ambiental competente.

De otra parte, las entidades territoriales deben incorporar en los planes de desarrollo y ordenamiento territorial proyectos o lineamientos dirigidos a captar el uso eficiente del recurso hídrico[121] por medio de acciones que tengan como finalidad reducir las pérdidas, a través del reúso, el uso de aguas lluvias y la reconversión de tecnología. Después de haber explicado las diferentes formas para lograr la optimización del recurso hídrico, en el próximo ítem, de acuerdo con las estadísticas, se describirá cómo ha sido la aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua en Colombia (PUEAA).

3.3. Aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua en Colombia (PUEAA)

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua[122] en Colombia es fundamental para garantizar el acceso y la disponibilidad de agua necesaria para el desarrollo económico y social del país, porque al producirse un[123] ahorro y reducción en la demanda de agua se optimiza su uso. En

[121] De conformidad con el artículo 2.2.3.2.1.1.4 del Decreto Único Reglamentario, el uso eficiente del recurso hídrico se basa en la "PIGRH, en los instrumentos de planificación ambiental o instrumentos para el manejo integral del recurso hídrico adoptados por las autoridades ambientales, quienes deben incluir dentro del plan cuatrienal las acciones que promuevan y orienten la implementación del uso eficiente y ahorro del agua en su jurisdicción, con los respectivos indicadores y metas." Asimismo, hay que tener en cuenta los principios de la PNGIRH entre los cuales se establece que "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, de modo que la estrategia 2.2 expone que la incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua, y la estrategia 2.3 concerniente al uso eficiente y sostenible del agua, la cual está orientada a fortalecer la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente del agua" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, pp. 6 y 7).

[122] Teniendo en cuenta lo solicitado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) el Estado colombiano a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, debe "desarrollar programas de ahorro y uso eficiente del agua y la energía y medidas de reducción, reutilización, reciclado y valoración". En este caso, Colombia por medio de la Ley 373 de 1997 y la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico han contribuido a la aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en el territorio colombiano.

[123] Recapitulando, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2018, p. 4) buscará dar cumplimiento al objetivo seis de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el cual dicta que se debe "garantizar la disponibilidad de agua

atención a las normas que regulan el uso del recurso hídrico deben tener una distribución adecuada, es decir, con miras a un desarrollo sostenible y a la protección del recurso hídrico con el fin de garantizar el acceso de este preciado líquido a las generaciones futuras. Por consiguiente, las corporaciones autónomas regionales con el otorgamiento de concesiones de agua deben contribuir a mantener el control y el equilibrio entre la oferta y la demanda del recurso hídrico en determinada cuenca, su distribución no debe afectar el caudal ambiental y los ecosistemas de los que depende la fuente de abastecimiento.

El aumento de la demanda del recurso hídrico para consumo humano depende del crecimiento de la población, el DANE (2018) afirma que la población colombiana para este año era de 49.585.230 habitantes de los cuales 25.228.444 eran mujeres y 24.605.796 eran hombres, distribuidos así: y la población urbana de 38.295.351 habitantes y los habitantes rurales son 11.538.889. La demanda por consumo de agua en Colombia se incrementó en "5 % entre 2012 y 2016, siendo el sector piscícola, hidroenergético y de servicios los de mayor crecimiento" (Creció 5% demanda por agua en Colombia: Lozano, 2018). Profundizando en el tema, las estadísticas del Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIRH, 2018) exponen que se encuentran registradas 3.521 fuentes hídricas con 11.184 registros de usuarios del agua en Colombia y 12.347 concesiones de agua otorgadas.

Ahora bien, el reporte de los usos y volúmenes de agua concesionados y sujetos a cobro de TUA para el año 2015 fue de 4.980 usuarios (MADS, 2015), en el reporte por usos de agua en Colombia el primer lugar fue para el uso agrícola con un 66 %; el segundo lugar, el uso industrial con un 22 % y en tercer lugar, el uso para consumo humano y doméstico con un 10 %; en cuarto lugar, el uso pecuario con 1,17 %; en quinto lugar, otros con 1,02 %; en sexto lugar, la pesca, maricultura y acuicultura con un 0,07 % y, por último, el uso recreativo con un 0,02 % del volumen de agua concesionada (IDEAM, 2018, p. 41).

A su vez, la "mayor porción de agua subterránea se encuentra destinada a uso agrícola[124] con volúmenes concesionados de 1.263 millones de metros cúbicos" (IDEAM, 2018, p. 41). Para

y su gestión sostenible y el saneamiento para todos", la cual tiene como meta para el 2030, "aumentar sustancialmente la eficiencia en el consumo de agua para todos los sectores y lograr una extracción y un abastecimiento sostenibles del agua dulce para hacer frente a la escasez de agua, y reducir sustancialmente el número de personas que la padecen".

[124] De acuerdo con el ENA, el requerimiento de riego de los cultivos permanentes representa cerca del 75 % del agua de riego de toda la agricultura y se concentra en los cultivos de caña, palma y plátano, con aproximadamente el 55 % del agua de riego de toda la agricultura. Por su parte, el requerimiento de riego de los cultivos transitorios representa

lograr una gestión adecuada de estos acuíferos se requiere del conocimiento de las aguas subterráneas y sus características, sus dimensiones, la calidad y la cantidad de agua y el tiempo de recarga del acuífero, una condición básica para lograr una gestión integral del recurso hídrico de forma coordinada, de manera que el abastecimiento hídrico por sistemas de acuíferos sea responsable y amigable con el medio ambiente.

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario en Colombia existen 27.984 Unidades Productivas Agropecuarias en uso, de las cuales tan solo el 1,18 % declaran tener riego; sin embargo, el 23,2 % manifiesta obtener agua del acueducto para ser precisos, en consecuencia, en Colombia existen 833 distritos de riego públicos, de los cuales 81 suministran agua a 10.000 UPA y abastecen 384.000 hectáreas (IDEAM, 2018, p. 52).

Dado que el uso del recurso hídrico en Colombia afecta de manera sensible la oferta de agua disponible, en el siguiente apartado se verá la implementación de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua. Se tomará como base para el análisis, los antecedentes jurídicos del programa de uso eficiente y ahorro del agua establecido en Colombia a partir de la Ley 373 de 1997, que encontró pausada su aplicación en razón a que el Ministerio de Medio Ambiente, expidió la guía de ahorro y uso eficiente del agua [125] en el año 2002. Sin embargo, la "presentación e implementación de los programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua con respecto al número de concesiones de agua vigentes, de las cuales, solo el 6,68 % presentaron el PUEAA y cerca del 1 % de estos se encontraron en implementación de acuerdo con el reporte 2010-2015 de las autoridades ambientales" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p. 5).

Posteriormente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible realizó unos Pactos de Uso Eficiente y Ahorro del Agua que fueron "mecanismos voluntarios para avanzar en acciones que promuevan prácticas de uso eficiente en sectores priorizados de acuerdo con su demanda de agua" (IDEAM, 2014). Al respecto mencionaremos los pactos realizados:

cerca del 25 % del agua de riego de toda la agricultura y se concentra en el cultivo de arroz de riego, representando aproximadamente el 13 % del agua de riego en toda la agricultura (IDEAM, 2018, p. 48).

[125] No obstante la Resolución 667 de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de conformidad con lo estipulado en el artículo 2.2.8.6.5.3 del Decreto 1076 de 2015, que estableció "los indicadores mínimos de referencia para que las corporaciones autónomas regionales evalúen su gestión, el impacto generado, y se construya a nivel nacional un agregado para evaluar la política ambiental" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016). Así en relación con "racionalizar y optimizar el consumo de recursos naturales renovables se establece el consumo de agua en los sectores productivos (industrial, comercial, agrícola y pecuario) medido el consumo de agua en metros cúbicos, sobre producción o hectáreas" (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

(1) Pacto de Uso Eficiente y Ahorro de Agua para el sector de acueducto y alcantarillado, suscrito con ANDESCO en septiembre de 2012; (2) Pacto de Uso Eficiente para promover el uso eficiente del agua en los distritos de adecuación de tierras, suscrito con la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en diciembre de 2013; (3) Pacto de Uso Eficiente del Agua para el sector hidroeléctrico suscrito con ANDESCO en marzo de 2014 (MADS, 2018).

Adicionalmente en el año 2015, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con el Instituto de Investigación y Desarrollo en Abastecimiento de Aguas y Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico (CINARA de la Universidad del Valle), suscribió un contrato interadministrativo por el cual se desarrollaron tres actividades principales: "1) el seminario de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en Colombia 2015; 2) la revisión y propuesta de actualización de la guía de uso eficiente y ahorro del agua expedida en el año 2002; 3) el desarrollo de tres proyectos piloto con los sectores priorizados (acueducto, distrito de adecuación de tierras e hidroenergía) para el fortalecimiento del uso eficiente y ahorro del agua" (MADS, 2018).

Estas actividades fueron la base para la propuesta de lineamientos nacionales del uso eficiente y ahorro de agua. En consecuencia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible emprendió acciones orientadas a realizar un uso eficiente y ahorro de agua,

> Primero, el Plan de acción nacional de lucha contra la desertificación y la sequía en Colombia (PAN) por el cual propenden por el aprovechamiento y uso eficiente del recurso hídrico y mitigación de la sequía. Segundo, la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible que promueve el mejoramiento ambiental y la transformación productiva para lo cual propuso metas de reducción del consumo de agua; tercero, la política de gestión ambiental urbana, la cual incluye acciones orientadas a que las áreas urbanas usen eficiente y racionalmente el recurso hídrico, para lo cual se planteó promover la formulación e implementación de los programas de uso eficiente y ahorro del agua en áreas urbanas (…) (MADS, 2018, p. 7).

Es de resaltar que el Decreto 1090 de 2018 entró en vigor el 28 de junio de 2018 y de aplicación a los nuevos proyectos, obras o actividades y para aquellos que requieran la renovación o

modificación de la concesión de aguas o licencia ambiental que lleve implícita la concesión de aguas, así como para quienes quieran acogerse de manera unilateral.

¿Cómo se aplica el PUEAA en Colombia?, ¿Quiénes son partes en el PUEAA?, ¿Quiénes son los concesionados?, ¿Cómo se regula y se aplica el uso eficiente y ahorro del agua en Colombia, específicamente para el uso de consumo humano y riego en la subcuenca del río Teatinos?

3.4. Recapitulación y Conclusiones preliminares

El desarrollo y uso de las nuevas tecnologías en la administración de los recursos hídricos no exime a las personas ni a las instituciones de la no aplicación del programa de uso eficiente[126] y ahorro del agua, así que deben cumplir con lo expuesto por el ordenamiento jurídico para la protección de los recursos naturales, en especial de aquellos que involucran el ciclo del agua y su conservación.

La prioridad en el uso del agua es y será el consumo humano y la preservación de la vida, de modo que todos los esfuerzos que se generen alrededor de la protección, cuidado y administración de los recursos hídricos están enfocados a este fin.

Por ello, la planificación hídrica[127] deberá ajustarse acorde a los cambios socioculturales y económicos propios de cada región. De modo que al momento de realizarse la planificación hídrica deberá solicitarse concesión de aguas por parte de las personas naturales y las personas jurídicas y las comunidades étnicas que se benefician del caudal captado del área hidrográfica a reglamentar.

Por otra parte, la educación ambiental es fundamental para el cuidado de los recursos naturales y en específico de los recursos hídricos, en razón a que es un instrumento de concientización y divulgación del conocimiento que debe ser utilizado primeramente para el cuidado del agua debido a que es un bien necesario para mantener la vida en la Tierra, en consecuencia, un bien económico.

[126] Cabe señalar que el uso eficiente del recurso hídrico se basó en el principio de la eficiencia en el uso del agua donde cualquier medida aplicada contribuye a mejorar la cantidad y calidad de este preciado líquido, ya que están relacionadas estas dos variables; por ende, si se utiliza en debida forma existirá mayor cantidad y mejor calidad de agua.

[127] El Estado tiene el deber de proteger la integralidad del ambiente de modo que debe salvaguardar los recursos hídricos por medio de la conservación de áreas de especial importancia como humedales, páramos o territorios que por sus servicios ecosistémicos sean generadores del agua en cualquiera de sus estados.

Por tanto, se requiere el cumplimiento de las metas de desarrollo sostenible en sectores como la agricultura, la industria y todas aquellas que requieran del recurso hídrico para su funcionamiento.

Se reconoce el agua como un recurso finito que requiere de la aplicación de métodos como el reúso[128], la recirculación[129] , el control de pérdidas y los parámetros expuestos para el control de agentes que determinen el uso que se le puede dar al agua tratada, con el objetivo de evitar la contaminación. Por lo anterior, es necesario aplicar lo expuesto en las normas, sin distinción alguna con la finalidad de preservar la calidad y continuidad del preciado líquido. Entonces acciones como el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias[130] y el control de pérdidas[131] utilizadas en forma

[128] De manera que el reúso aplicado en forma adecuada contribuye a que se realice un uso eficiente y ahorro del agua, sin embargo este avance depende del compromiso político y económico de los sectores que hacen uso del recurso hídrico, en razón a que la eficiencia se logra con la implementación de procesos, la adquisición de tecnología y la tendencia al hábito del reúso; hábito que requiere del cumplimiento de criterios de calidad ambiental sugeridos para los diferentes usos de modo que se pueda reusar el agua, de manera indefinida si es posible. En suma, el reúso contribuye en primer lugar a que no se desperdicie el recurso hídrico; en segundo lugar, a que se reduzca la cantidad de agua extraída debido a que el reúso logra abastecer otros usos que antes captaban agua. En tercer lugar, al cumplimiento de altos criterios de calidad que contribuyen a que el agua tratada sea apta para consumo humano y así reducir la contaminación de los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas.

[129] La recirculación como el segundo proceso en la optimización del recurso hídrico es importante debido a que la recirculación del agua se entiende como el uso del recurso hídrico dentro de un mismo sistema, de tal manera que el agua circula de manera indefinida; esta recirculación se logra a partir del diseño, aplicación y control de sistemas de recirculación. Asimismo, el sistema de recirculación utiliza filtros y diversos tipos de tecnología con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los criterios de calidad ambiental exigidos para reutilizar el agua, generando con ello un efecto circular.

[130] En consideración al uso de aguas lluvias para consumo humano, estas deben tener unas características y unos criterios de calidad para no generar riesgos en la salud de los consumidores finales. De modo que el aprovechamiento del agua lluvia debe darse con base en la canalización de las aguas lluvias donde los drenajes pluviales deben hacerse independientemente evitando a toda costa su combinación con aguas negras, jabonosas o residuos industriales. Es de resaltar que Colombia se encuentra ubicada en un lugar estratégico donde las precipitaciones son frecuentes, facilitando con ello el acceso a agua lluvia a bajo costo. De modo que, el almacenamiento de las aguas lluvias da la posibilidad de abastecimiento en temporadas de sequía y en el caso del invierno como un control para la prevención, al lograr captar cierta cantidad de agua que antes corría libremente por la ciudad o en el campo generando estragos; logrando así, la prevención de desastres naturales y de posibles riesgos de deterioro o daño a la infraestructura.

[131] El control de pérdidas en Colombia es un proceso necesario para la optimización del recurso hídrico debido a que la pérdida de agua es una deficiencia e ineficiencia operativa en el funcionamiento normal del sistema de abastecimiento en procesos de captación, transporte, tratamiento y distribución del agua a los usuarios. Entre las diferentes formas para garantizar el control de pérdidas está el registro y contabilización entre la cantidad o volumen del recurso hídrico que ingresó al sistema de abastecimiento y la cantidad o volumen del preciado líquido que llegó a los usuarios, de modo que cuando el agua llega exitosamente al usuario se entiende como el consumo autorizado y por consiguiente es el agua facturada. Entendiendo el control de pérdidas como las acciones emprendidas para realizar un manejo eficiente del volumen de agua suministrado o entregado a través de los sistemas de abastecimiento a los usuarios. Un aspecto importante es cuando no se realiza un control de las pérdidas de agua disipando, la no sostenibilidad del recurso hídrico y con ello el incremento en la presión de las fuentes de abastecimiento de agua, llevando a la conclusión de que si no se toman las medidas pertinentes para garantizar la asistencia técnica, se puede generar un daño inminente en el sistema de abastecimiento y la interrupción en la prestación del servicio público de acueducto y con ello incurrir en mayores gastos como el del camión cisterna.

adecuada logran un uso sostenible del recurso hídrico, por lo que es importante mencionar que el UEAA se encuentra establecido en el artículo 2.2.3.2.1.1.2 del Decreto 1090 de 2018.

Es necesario promover la inversión en infraestructura para obtener un desarrollo sostenible a partir de un uso eficiente y ahorro del agua que controle la distribución del caudal, el uso como todas aquellas contingencias que llegasen a presentarse, siendo necesario realizar las investigaciones desde la perspectiva de las diferentes áreas del conocimiento, con el objetivo de que los resultados contribuyan a establecer acciones para la protección y uso adecuado de los recursos hídricos, anticipando medidas preventivas para situaciones que alteren los procesos naturales y las políticas destinadas a la preservación de los recursos naturales.

De modo que la expedición del PUEAA produjo en el Estado colombiano la creación de una Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIHR)[132]. Por ende, frente a los procesos de optimización se puede deducir que el Uso Eficiente y Ahorro del Agua se caracteriza porque sus acciones minimizan el consumo de agua, priorizan su uso y reducen el desperdicio; ante esta posición es posible concluir que los avances tecnológicos y la evolución del ordenamiento jurídico colombiano frente al UEAA han sido enormes.

Por consiguiente, es importante la aplicación del Decreto 1090 de 2018 porque el Estado otorgó a sus instituciones y autoridades ambientales facultades y funciones para exigir el cumplimiento del PUEAA y UEAA, así como de imponer sanciones a los concesionarios o usuarios del recurso hídrico quienes tienen como obligación implementar en sus proyectos o actividades, prácticas como el reúso, la recirculación, el uso de aguas lluvias, el control de pérdidas y la reconversión de tecnologías o cualquier otra práctica orientada al uso sostenible del agua.

A pesar de que las corporaciones autónomas regionales a través del otorgamiento de concesiones de aguas contribuyen a mantener un control y equilibrio entre la oferta y la demanda del recurso hídrico de una cuenca, esta acción no es suficiente debido a que no se garantiza un uso eficiente y

[132] Asimismo, el Estado Colombiano debe planificar, administrar, distribuir, regular y realizar el seguimiento del aprovechamiento del recurso hídrico en procura de un desarrollo sostenible, de modo que el Estado garantice la conservación y restauración de las fuentes hídricas, a través de la prevención y control de los posibles factores que puedan ocasionar un daño o un deterioro ambiental.

ahorro del agua. Por ello en la aplicación del programa de uso eficiente y ahorro del agua ha estado rezagada y distante de las prioridades de las autoridades ambientales.

Para concluir, el Estado[133] colombiano reconoció que el uso eficiente del recurso hídrico es importante para mantener el equilibro de los ecosistemas especialmente de los productores de agua como las zonas de páramo, cuencas, microcuencas y acuíferos. Debido a la deforestación y contaminación del agua ha descendido considerablemente la oferta del recurso hídrico para abastecer los usos del consumo humano y el riego. Por último, ha disminuido la oferta hídrica por causa del crecimiento de la población, la expansión de la agricultura y la demanda creciente de agua de los sectores económicos.

[133] El Estado tiene el deber de proteger la integralidad del ambiente de modo que debe salvaguardar los recursos hídricos por medio de la conservación de áreas de especial importancia como humedales, páramos o territorios que por sus servicios ecosistémicos son generadores del agua en cualquiera de sus estados.

Capítulo cuarto

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua desde la subcuenca del río Teatinos

En el capítulo anterior se describieron los antecedentes jurídicos y aplicación del PUEAA con las obligaciones y derechos de los usuarios y concesionarios en el territorio nacional. En el presente capítulo se expondrá la aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua en la subcuenca del río Teatinos que se encuentra ubicada en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Chivor y en la Corporación Autónoma Regional de Boyacá donde se logró aplicar el PUEAA partir de convenios y resoluciones que dieron lugar a la misma.

4. Descripción de la Reglamentación de la subcuenca del río Teatinos

La subcuenca del río Teatinos, ubicada en el departamento de Boyacá, nace en la alta montaña del páramo Rabanal del municipio de Samacá y desemboca en el río Jenesano del municipio de Jenesano, esta subcuenca se encuentra ubicada en los municipios de Samacá, Cucaita, Tunja, Soracá, Ventaquemada, Boyacá, Ramiriquí y Jenesano.

La subcuenca abastece del recurso hídrico a la población de los municipios mencionados anteriormente, y gracias a la distribución de las concesiones de aguas se coopera con el desarrollo económico y social de la región. Por esta razón es importante mencionar que el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993 y el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, les otorgaron facultades a los directores generales de las corporaciones autónomas regionales de Corpoboyacá y Corpochivor para reglamentar el uso compartido del recurso hídrico en la subcuenca del río Teatinos.

Considerando la competencia territorial de los municipios de la subcuenca del río Teatinos, tenemos que Corpoboyacá tiene jurisdicción en los municipios de Samacá, Cucaita, Tunja y Soracá, y la de Corpochivor tiene jurisdicción en los municipios de Ventaquemada, Boyacá, Ramiriquí y Jenesano.

Con el fin de realizar una gestión adecuada del recurso hídrico en la subcuenca del río Teatinos se unieron la Corporación Autónoma Regional de Boyacá y la Corporación Autónoma Regional de Chivor, a través de la Resolución 1989 del 29 de octubre del 2013 resolvieron dar

inicio al proceso de reglamentación del uso del recurso hídrico en la subcuenca del río Teatinos comprendido en los municipios Samacá, Cucaita, Tunja, Soracá, Ventaquemada, Boyacá, Ramiriquí y Jenesano.

Entre los antecedentes jurídicos está la reglamentación del 7 de noviembre de 2013 que "suscribió el convenio interadministrativo número 032 del 2013 entre las Corporaciones Autónomas Regionales de Corpochivor y Corpoboyacá cuyo objeto fue aunar esfuerzos técnicos y financieros entre estas dos corporaciones con el fin de establecer la Reglamentación de la subcuenca del río Teatinos" (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2014).

En el siguiente apartado se hará énfasis en la aplicación del programa de uso eficiente y ahorro del agua específicamente para el consumo humano y el riego en la subcuenca del río Teatinos.

4.1. Descripción del uso del recurso hídrico a través de la concesión de aguas superficiales en la subcuenca del río Teatinos

Mediante la Resolución 097 del 2016 de Corpochivor y la Resolución 0888 del 2016 de Corpoboyacá, se reglamentó el uso del recurso hídrico en la subcuenca del río Teatinos, comprendida entre los municipios de Samacá, Cucaita, Tunja, Soracá, Ventaquemada, Boyacá, Ramiriquí y Jenesano, y se dictaron otras disposiciones. Es necesario mencionar que de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 2.2.3.2.5.1 y 2.2.3.2.5.3 del Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, toda persona natural o jurídica, pública o privada requiere de la concesión o permiso de la Autoridad Ambiental competente, en este caso de Corpochivor o Corpoboyacá para hacer uso de las aguas públicas[134] o sus cauces[135].

Por consiguiente, toda persona interesada en acceder a un porcentaje del caudal hídrico de la subcuenca del río Teatinos debe tener en cuenta lo contemplado en el Decreto 1076 de 2015 y el artículo 59 y ss., del Decreto Ley 2811 de 1974, en relación con la solicitud de concesión de aguas ante Corpochivor o Corpoboyacá dependiendo del municipio en el que quiera realizar la captación. La solicitud de concesión de aguas debe ir acompañada de la documentación descrita

[134] Entiéndanse por aguas de dominio público: los ríos, las aguas que corren por cauces artificiales derivadas de uno natural, los lagos, lagunas, las ciénagas, los pantanos, las aguas de atmósfera, las aguas lluvias" (MADS, 2019).
[135] Salvo en los casos previstos en los artículos 2.2.3.2.6.1 y 2.2.3.2.6.2 de este Decreto.

en el artículo 2.2.3.2.9.1 [136] y lo estipulado en el artículo 2.2.3.2.9.2 [137] del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Es necesario tener en cuenta el Decreto Único Reglamentario 1076 (2015, art. 2.2.3.2.7.1) que determina que con la concesión se puede obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas para los siguientes fines: "a). Abastecimiento doméstico en los casos que requiera derivación; b). Riego y silvicultura; c). Abastecimiento de abrevaderos cuando se requiera derivación; d). Uso industrial; e). Generación térmica o nuclear de electricidad; f). Explotación minera y tratamiento de minerales; g). Explotación petrolera; h). Inyección para generación geotérmica; i). Generación hidroeléctrica; j). Generación cinética directa; k). Flotación de maderas; l). Transporte de minerales y sustancias tóxicas; m). Acuicultura y pesca; n). Recreación y deportes; o). Usos medicinales y p). Otros usos similares."

Sin embargo, esta investigación hará énfasis en las concesiones de agua para uso de riego y consumo humano donde se entenderá el consumo humano como uso doméstico, para ello los acueductos y expendedores de agua deberán allegar la correspondiente Autorización Sanitaria Favorable, la cual será expedida por la Secretaría de Salud del departamento de Boyacá después de presentar la caracterización del agua que va a utilizar para consumo humano y el diseño del tratamiento propuesto.

[136] El artículo 2.2.3.2.9.1. del Decreto 1076 de 2015 expone que "las personas naturales o jurídicas y las entidades gubernamentales que deseen aprovechar aguas para usos diferentes de aquellos que se ejercen por ministerio de la ley requieren concesión, para ello deberán dirigir una solicitud a la autoridad ambiental competente en la cual expresen: a). Nombre y apellidos del solicitante, documentos de identidad, domicilio y nacionalidad. Si se trata de una persona jurídica, pública o privada, se indicará su razón social, domicilio, los documentos relativos a su constitución, nombre y dirección de su representante legal. b). Nombre de la fuente de donde se pretende hacer la derivación, o donde se desea usar el agua. c). Nombre del predio o predios, municipios o comunidades que se van a beneficiar, y su jurisdicción. d) Información sobre la destinación que se le dará al agua. e). Cantidad de agua que se desea utilizar en litros por segundo. f). Información sobre los sistemas que se adoptarán para la captación, derivación, conducción, restitución de sobrantes, distribución y drenaje, y sobre las inversiones, cuantía de estas y término en el cual se van a realizar. g). Informar si se requiere establecimiento de servidumbre para el aprovechamiento del agua o para la construcción de las obras proyectadas. h). Término por el cual se solicita la concesión. i) Extensión y clase de cultivos que se van a regar. j). Los datos previstos en la sección 10 de este capítulo para concesiones con características especiales. k). Los demás datos que la autoridad ambiental competente y el peticionario consideren necesarios."

[137] En el artículo 2.2.3.2.9.2. del Decreto 1076 de 2015 se previó que ante la solicitud de una concesión de aguas por una persona jurídica se deben anexar los documentos que acrediten la personería del solicitante, como el certificado de Cámara de Comercio y los documentos que acrediten la facultad de representación de la persona que está realizando el trámite. Sin embargo, cuando es una persona natural quien solicita la concesión de aguas esta debe anexar copia de la cédula de ciudadanía. Así mismo, dicho artículo expone que se debe anexar la autorización del propietario o poseedor cuando el solicitante sea mero tenedor y, por último, se debe anexar copia del certificado actualizado expedido por la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos y Privados sobre la propiedad del inmueble, o la prueba adecuada de la posesión o tenencia.

Además, en relación con la reglamentación de la subcuenca del río Teatinos, Corpoboyacá y Corpochivor otorgaron a los usuarios que cumplieron con los requisitos formales las concesiones de aguas [138] superficiales para los diferentes usos, al mismo tiempo, en la inspección ocular se observó que se contaba con la disponibilidad del caudal hídrico requerido de las fuentes de agua indicadas en la solicitud de concesión de aguas, reconociendo que la distribución no afectaba el caudal ambiental de la fuente de abastecimiento.

En consecuencia, se expondrá la cantidad, caudal y fuente de abastecimiento de las concesiones de aguas superficiales otorgadas para uso doméstico y agricultura (riego) dentro de la reglamentación de la subcuenca del río Teatinos, donde para el uso doméstico se hará referencia a la cantidad de habitantes quienes se prevé aprovecharán el caudal concesionado, en el uso agrícola se mencionará las hectáreas de riego y el caudal concesionado en las corrientes de los municipios pertenecientes a la subcuenca del río Teatinos.

Por esta razón, se hará mención al municipio, veredas, uso, fuente de abastecimiento y los habitantes en el uso doméstico o las hectáreas a regar en el caso del uso de la agricultura, el caudal otorgado y el caudal total cuando en la concesión se tramiten dos o más usos, por ejemplo, el uso doméstico y agrícola. Esta información tiene como fuente directa la Resolución 097 de Corpochivor y la Resolución 0888 de Corpoboyacá de fecha del 16 de marzo de 2016.

4.1.1. Distribución del caudal de la subcuenca del río Teatinos para uso doméstico

Haciendo un resumen de las concesiones de aguas otorgadas para uso doméstico dentro de la Resolución 097 del 2016 de Corpochivor y Resolución 0888 del 2016 de Corpoboyacá que reglamentó la subcuenca del río Teatinos, de modo que primero expondré la distribución hídrica para el uso doméstico en el municipio de Boyacá y posteriormente el uso doméstico en cada uno de los municipios de la subcuenca.

[138] De conformidad con el artículo 133 de Decreto 2811 de 1974, los usuarios están obligados a) "Aprovechar las aguas con eficiencia y economía en el lugar y para el objeto previsto en la resolución de concesión, empleando sistemas técnicos de aprovechamiento; b) No utilizar mayor cantidad de aguas que la otorgada; c) Construir y mantener instalaciones y obras hidráulicas en condiciones adecuadas; d) Evitar que las aguas que deriven de una corriente o depósito se derramen o salgan de las obras que las deben contener; e) Contribuir proporcionalmente a la conservación de las estructuras hidráulicas, caminos de vigilancia y demás obras e instalaciones comunes; f) Permitir la vigilancia e inspección y suministrar los datos sobre el uso de las aguas."

4.1.1.1. Municipio de Boyacá

En el municipio de Boyacá, Boyacá, se otorgaron 36 concesiones de aguas para uso doméstico con un caudal total de 8.685 l/s y con beneficio para 6260 usuarios.

Dicho municipio cuenta con seis microcuencas que abastecen a la población del recurso hídrico para uso doméstico, encontrándose distribuido así: 1) en la microcuenca Arzobispo se otorgaron cuatro concesiones de aguas para el uso citado con un caudal total por microcuenca de 1.58 l/s para beneficio de 1139 usuarios; 2) en la microcuenca San Pedro se otorgó una concesión de agua para el uso en mención con un caudal total de 1.736 l/s para beneficio de 1250 usuarios; 3) en la microcuenca Palo de Hacha se otorgaron cinco concesiones de aguas para uso referido con un caudal de 1.391 l/s para beneficio de 1004 usuarios; 4) en la microcuenca Neme se otorgaron ocho concesiones de aguas para uso doméstico con un caudal total de 1.762 l/s para beneficio de 1274 usuarios; 5) en la microcuenca Agua Caliente se otorgaron doce concesiones de aguas con un caudal total de 1.032 l/s para beneficio de 626 usuarios; 6) en la microcuenca Quebrada Honda se otorgaron seis concesiones de aguas para el uso mencionado con un caudal total de 1.184 l/s para beneficio de 967 usuarios.

4.1.1.2. Municipio de Cucaita

El municipio de Cucaita, Boyacá, cuenta con una microcuenca denominada Pijaos, que abastece del recurso hídrico a la población para uso doméstico en el cual se otorgaron cuatro concesiones de aguas con un caudal total de 5.47 l/s y con beneficio para 3878 usuarios.

4.1.1.3. Municipio de Ramiriquí

El municipio de Ramiriquí, Boyacá, cuenta con una microcuenca denominada Peñas, que abastece del recurso hídrico a la población para el uso doméstico en la cual se otorgaron cinco concesiones de aguas con un caudal total de 1.696 l/s y con beneficio para 779 usuarios.

4.1.1.4. Municipio de Samacá

El municipio de Samacá, Boyacá, cuenta con una microcuenca llamada Teatinos, que abastece del recurso hídrico a la población para uso doméstico en la cual se otorgaron treinta y tres concesiones de aguas con un caudal total de 23.577 l/s y con beneficio para 14.907 usuarios.

4.1.1.5. Municipio de Tunja

En el municipio de Tunja, Boyacá, se otorgaron un total de cuarenta y cinco concesiones de aguas para uso doméstico con un caudal total de 288.9369 l/s y con beneficio para 187.900 usuarios.

Dicho municipio cuenta con siete microcuencas que abastecen del recurso hídrico a la población para uso doméstico, distribuido así: en la primera microcuenca denominada Embalse Teatinos se otorgó una concesión de aguas con un caudal total de 280 l/s para beneficio de 181.436 usuarios; segundo, en la microcuenca San Antonio se otorgaron dos concesiones de agua con un caudal total de 0,928 l/s para beneficio de 671 usuarios; tercero, en la microcuenca Teatinos se otorgaron cinco concesiones de aguas con un caudal total de 0,019 l/s para beneficio de 19 usuarios; cuarto, en la microcuenca La Lajita o Yerbabuena se otorgaron nueve concesiones de aguas con un caudal total de 0,843 l/s para beneficio de 614 usuarios; quinto, en la microcuenca El Pantano se otorgaron seis concesiones de aguas con un caudal total de 1.363 l/s para beneficio de 977 usuarios; sexto, en la microcuenca El Chulo se otorgaron diez concesiones de aguas con un caudal total de 0,057 l/s para beneficio de 57 usuarios y, séptimo, en la microcuenca Barón Gallero se otorgaron doce concesiones de aguas con un caudal total de 5.726 l/s para beneficio de 4.126 usuarios.

4.1.1.6. Municipio de Soracá

El municipio de Soracá, Boyacá, cuenta con una microcuenca llamada Susa, que abastece del recurso hídrico a la población para uso doméstico en la cual se otorgaron nueve concesiones de aguas con un caudal total de 1.672 l/s y con beneficio para 1213 usuarios.

4.1.1.7. Municipio de Ventaquemada

En el municipio de Ventaquemada, Boyacá, se otorgaron veintiocho concesiones de aguas para uso doméstico con un caudal total de 7.44 l/s y con beneficio para 5.247 usuarios.

Hay que mencionar que el municipio de Ventaquemada cuenta con cuatro microcuencas que abastecen del recurso hídrico a la población para uso doméstico, encontrándose distribuido así: primero, en la microcuenca Embalse Río Teatinos se otorgaron cuatro concesiones de aguas para el uso citado con un caudal total de 0,015 l/s para beneficio de 15 usuarios; segundo,

en la microcuenca Chita se otorgaron cuatro concesiones de agua para el uso mencionado con un caudal total de 3.587 l/s para beneficio de 2.388 usuarios; tercero, en la microcuenca Cortaderal se otorgaron quince concesiones de aguas para el uso referido con un caudal total de 0.596 l/s para beneficio de 461 usuarios; y cuarto, en la microcuenca Chital se otorgaron cinco concesiones de aguas para el citado uso con un caudal total de 3.242 l/s para beneficio de 2.383 usuarios.

En conclusión, se puedo observar que la subcuenca del río Teatinos comprende los municipios de Boyacá, Cucaita, Ramiriquí, Samacá, Tunja, Soracá y Ventaquemada, donde se otorgaron ciento sesenta concesiones de agua para uso doméstico con un caudal total de 337.476 l/s beneficiando a 220.184 usuarios.

4.1.2. Distribución del caudal de la subcuenca del río Teatinos para uso de riego

A continuación, se hará un resumen de las concesiones de aguas otorgadas para uso agrícola en la Resolución 097 de Corpochivor y 0888 de Corpoboyacá de fecha del 16 de marzo de 2016 que dio lugar a la reglamentación de la subcuenca del río Teatinos.

4.1.2.1. Municipio de Boyacá

En el municipio de Boyacá, Boyacá, se otorgaron cincuenta y una concesiones de aguas con un caudal total de 4.721 l/s para beneficio de 94,91 hectáreas.

Así que el Municipio de Boyacá cuenta con siete microcuencas que abastecen el recurso hídrico para uso agrícola, distribuidas así: primero, en la microcuenca río Teatinos se otorgaron cinco concesiones con un caudal total de 0,8000 l/s para beneficio de 16 hectáreas; segundo, en la microcuenca Arzobispo se otorgaron siete concesiones de aguas con un caudal total de 0,6500 l/s para beneficio de 13 hectáreas; tercero, en la microcuenca San Pedro se otorgaron dos concesiones de aguas con un caudal total de 0,1250 l/s para beneficio de tres hectáreas; cuarto, en la microcuenca Palo de Hacha se otorgaron cinco concesiones de aguas con un caudal total de 0,3000 l/s para beneficio de seis hectáreas; quinto, en la microcuenca Neme se otorgaron siete concesiones de aguas con un caudal total de 0,7790 l/s para beneficio de 15,57 hectáreas; sexto, en la microcuenca Agua Caliente se otorgaron ocho concesiones de aguas con un caudal total de 0,6 l/s para beneficio de 12 hectáreas; y séptimo, en la microcuenca Quebrada Honda se otorgaron diecisiete concesiones de aguas con un caudal total de 1.467 l/s para beneficio de 29,34 hectáreas.

4.1.2.2. Municipio de Cucaita

El municipio de Cucaita cuenta con una microcuenca llamada Pijaos, que abastece del recurso hídrico para uso agrícola en el cual se otorgó una concesión de agua con un caudal total de 1 l/s para beneficio de 20 hectáreas.

4.1.2.3. Municipio de Ramiriquí

En el municipio de Ramiriquí se otorgaron diez concesiones de aguas para uso agrícola con un caudal total de 0,950 l/s para beneficio de 17,5 hectáreas.

En el municipio de Ramiriquí dos microcuencas distribuyen la oferta hídrica que poseen para uso agrícola, así: primero, en la microcuenca del río Teatinos se otorgaron seis concesiones de aguas para el citado uso con un caudal total de 0,7 l/s para beneficio de 12,5 hectáreas; segundo, en la microcuenca Peñas se otorgaron cuatro concesiones de aguas con un caudal total de 0,250 l/s para beneficio de 5 hectáreas.

4.1.2.4. Municipio de Samacá

El municipio de Samacá cuenta con una microcuenca llamada Teatinos, que abastece del recurso hídrico para uso agrícola a la población. Hay que señalar que se otorgaron cincuenta y una concesiones de aguas con un caudal total de 22.910 l/s y con beneficio para 461 hectáreas.

4.1.2.5. Municipio de Tunja

En el municipio de Tunja se otorgaron sesenta y nueve concesiones de aguas para uso agrícola con un caudal total de 16,04 l/s que beneficia a 322.48 hectáreas, distribuido así: primero, en la microcuenca Río Teatinos se otorgaron dos concesiones de aguas con un caudal total de 0,10 l/s para beneficio de dos hectáreas; segundo, en la microcuenca San Antonio se otorgaron cuatro concesiones de aguas con un caudal total de 0,301 l/s para beneficio de 6,02 hectáreas; tercero, en la microcuenca Río Teatinos se otorgaron tres concesiones de aguas con un caudal total de 0,200 l/s para beneficio de cuatro hectáreas; cuarto, en la microcuenca La Lajita o Yerbabuena se otorgaron seis concesiones de aguas con un caudal total de 0,900 l/s para beneficio de 18 hectáreas; quinto, en la microcuenca El Pantano se otorgaron nueve concesiones de aguas con un caudal total de 0,75 l/s para beneficio de 15,02 hectáreas; sexto, en la microcuenca El Chulo se otorgaron dieciocho concesiones de aguas con un caudal total de 6.925 l/s para beneficio de 140,32 hectáreas; y séptimo, en la microcuenca Barón Gallero

se otorgaron veintisiete concesiones de aguas con un caudal total de 6.925 l/s para beneficio de 6.861 hectáreas.

4.1.2.6. Municipio de Soracá

El municipio de Soracá se abastece de la microcuenca llamada Susa del recurso hídrico para uso agrícola, en esta se otorgaron cinco concesiones de aguas con un caudal total de 0,25 l/s y con beneficio para 5 hectáreas.

4.1.2.7. Municipio de Ventaquemada

Cabe señalar que en el municipio de Ventaquemada se otorgaron setenta y cinco concesiones de aguas para uso agrícola con un caudal total de 13.361 l/s y con beneficio para 2159,3 hectáreas.

Es de aclarar que el municipio de Ventaquemada cuenta con cuatro microcuencas que abastecen del recurso hídrico para uso agrícola, distribuidas así: primero, en la microcuenca río Teatinos se otorgaron doce concesiones de aguas con un caudal total de 3.051 l/s para beneficio de 1953,3 hectáreas; segundo, en la microcuenca Chital se otorgaron ocho concesiones de aguas con un caudal total de 1.645 l/s para beneficio de 33 hectáreas; tercero, en la microcuenca Cortaderal se otorgaron cincuenta y dos concesiones de aguas con un caudal total de 8.315 l/s para beneficio de 166 hectáreas y; cuarto, en la microcuenca Chital se otorgaron nueve concesiones de aguas con un caudal total de 0,35 l/s para beneficio de 7 hectáreas.

En conclusión, la subcuenca del Río Teatinos tiene su trayecto o paso por los municipios de Boyacá, Cucaita, Ramiriquí, Samacá, Tunja, Soracá y Ventaquemada donde se otorgó un total de 262 concesiones de agua para uso agrícola con un caudal total de 59,23 l/s beneficiando a 3080,19 hectáreas.

Cabe anotar que después de otorgadas las concesiones de aguas, los beneficiarios o concesionarios están sometidos a normas de preservación de la calidad del recurso hídrico (Decreto 1076, 2015, arts. 2.2.3.2.19.5 y 2.2.3.2.24.2).

Además, los usuarios o concesionarios[139] a quienes se les haya otorgado concesión de aguas en la subcuenca del río Teatinos, como las personas naturales o jurídicas que usen aguas privadas[140] en calidad de dueños, estarán obligados en un término de treinta días contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo que otorgó la concesión de aguas, o que reglamentó la subcuenca del Río Teatinos para que presenten los planos, diseños finales de ingeniería, memorias técnicas y descriptivas del sistema de captación y el sistema de control del caudal, que garantice derivar el caudal otorgado[141], ante la respectiva autoridad ambiental competente para su respectiva aprobación.

Posteriormente, cuando los concesionarios sean notificados del acto administrativo que apruebe los planos, cálculos y memorias técnicas, los concesionarios gozarán de un plazo adicional de cuarenta y cinco días para la construcción de las respectivas obras, trabajos e instalaciones, de modo que al culminar las labores deberán informar por escrito a la Corporación, a fin de que esta proceda a la verificación del caso de las obras en caso de ser procedente las apruebe y autorice su funcionamiento. Es de resaltar que las obras, trabajos o instalaciones no podrán ser utilizados hasta que no se haya aprobado su uso.

De conformidad con el Decreto 1076 de 2015, al aprobarse el uso de las instalaciones para la captación y control del recurso hídrico, los titulares de la concesión de aguas estarán obligados a efectuar el pago de la tasa por uso[142] del agua, previa liquidación y facturación realizada por Corpoboyacá y Corpochivor.

---

[139] Cabe mencionar que el parágrafo del artículo noveno de la Reglamentación de la subcuenca del río Teatinos hace mención a que las asociaciones y/o juntas de acueductos en el término de treinta días contados a partir de la ejecutoria de la Resolución 097 y 0888 de 2016, deberán acercarse a las oficinas de Corpoboyacá o Corpochivor dependiendo de la jurisdicción a la que pertenecen, para hacerles entrega de los planos, cálculos y memorias técnicas del sistema de captación, con el sistema de control de caudal que garantice derivar el caudal otorgado.

[140] Las aguas de dominio privado son "aquellas que brotan naturalmente y que desaparecen por infiltración o evaporación dentro de una misma heredad (nacen y mueren en el mismo predio), lo cual difícilmente sucede, por lo que la mayoría de las aguas son de dominio público." (MADS, 2019)

[141] A su vez en este debe incluirse las especificaciones técnicas y el plan de operación de las obras necesarias para captar, controlar, conducir, almacenar o distribuir el caudal.

[142] A propósito del parágrafo del artículo décimo primero de la resolución 097 de 2016, en el cobro de la tasa por uso del agua, los titulares podrán restar la autodeclaración de caudales efectivamente captados, dentro de los términos y formatos definidos por Corpoboyacá y Corpochivor.

En caso de incumplimiento de lo anterior y de las prohibiciones[143] enunciadas "será aplicable el régimen sancionatorio previsto en la Ley 1333 de 2009 sin perjuicio de las acciones penales y civiles como de la declaratoria de caducidad" (Decreto 1076, 2015, art. 2.2.3.2.24.2). Además, en caso de no realizar el pago de la tasa por uso, la Corporación está facultada para realizar cobro coactivo.

En consecuencia, la respectiva corporación autónoma regional determinará, luego del procedimiento correspondiente, la sanción a la que se hará acreedor el usuario que se abasteció del recurso hídrico sin haber realizado los trámites pertinentes. Esta sanción estará ponderada de acuerdo con la afectación producida y por la inobservancia de la norma como de los lineamientos[144] técnicos estipulados por la Corporación a través de la resolución que otorga la concesión de aguas.

Es importante mencionar el artículo 2.2.3.2.24.2 de la misma norma que determina las "causales de caducidad de las concesiones de aguas, señaladas en el artículo 62 del Decreto 2811 de 1974" entendiendo que hay incumplimiento reiterado:

a) Cuando se ha sancionado al concesionario con multas, en dos oportunidades.
b) Cuando se haya requerido al concesionario en dos oportunidades para la presentación de los planos.
c) La no ejecución de las obras para el aprovechamiento de la concesión con arreglo a los planos aprobados, dentro del término fijado.

[143]Con respecto a las prohibiciones contempladas en el Decreto Único Reglamentario 1076 (2015) tenemos 1). Es prohibido utilizar aguas o sus cauces sin la correspondiente concesión o permiso cuando este o aquellas son de obligatorio cumplimiento como son las obligaciones previstas en el artículo 97 del Decreto Ley 2811 de 1974. 2). Utilizar mayor cantidad de la asignada en la resolución de concesión o permiso; 3). Interferir en el uso legítimo de uno o más usuarios; 4). Desperdiciar las aguas asignadas; 5). Variar las condiciones de la concesión o permiso, o traspasarlas, total o parcialmente, sin la correspondiente autorización; 6.) Impedir u obstaculizar la construcción de obras que se ordenen u oponerse al mantenimiento de las acequias de drenaje, desvío o corona. 7.) Alterar las obras construidas para el aprovechamiento de las aguas o de defensa de los cauces; (…). 8). Dar a las aguas o cauces una destinación diferente a la prevista en la resolución de concesión o permiso. 9). Obstaculizar o impedir la vigilancia o inspección a los funcionarios competentes, o negarse a suministrar la información a que están obligados los usuarios, de conformidad con lo establecido en los artículos 23, 133, 135 y 144 del Decreto - Ley 2811 de 1974."

[144]Cabe señalar que la Corporación a través de la resolución establece unos lineamientos técnicos y jurídicos que deben ser acatados por los concesionarios; de modo que esta expone cómo realizar en debida forma un uso eficiente del recurso hídrico de acuerdo con las características propias de la fuente a captar.

d) El incumplimiento de las obligaciones afines con la prevención de la calidad de agua y de los recursos relacionados.

A continuación se describirá la situación hídrica de la subcuenca del río Teatinos y las soluciones propuestas por las corporaciones autónomas regionales para realizar un uso eficiente del recurso hídrico.

4.2. Situación de las fuentes hídricas de la subcuenca del río Teatinos

La influencia que tiene el caudal hídrico en las concesiones de agua es fundamental porque en el caso de producirse una escasez crítica producto de "sequías, contaminación, catástrofes o perjuicios producidos por el hombre se limitarían los caudales útiles disponibles." (Corpochivor & Corpoboyacá, 2016, p. 43).

Por consiguiente, se afectaría directamente el uso que se le estaba dando al recurso hídrico, limitándolo e impidiéndolo de acuerdo con la afectación al caudal, en consecuencia, los concesionarios o usuarios tendrían la dificultad de acceso a este recurso para continuar con la actividad que estaban desarrollando. Según Caracol Radio (2019) "existía desabastecimiento hídrico en dos veredas de Tunja, (Tras del Alto y Chorroblanco), en la parte alta del barrio Paraíso al sur de la ciudad, y en cinco municipios más del departamento de Boyacá." Este desabastecimiento hídrico fue causado por la sequía presentada por el fenómeno de El Niño; además se percibió el estrés hídrico que sufre este sector.

Por lo tanto, previendo situaciones como las mencionadas anteriormente y de acuerdo con lo expuesto en el Decreto 1076 de 2015 se estipuló en las Resoluciones 097 y 0888 del 16 de marzo de 2016 que otorgó concesiones de aguas con fuente de abastecimiento de la subcuenca del río Teatinos, "las corporaciones tendrían la facultad de restringir los usos o consumos, temporalmente. A tal efecto se podrán establecer turnos para el uso o distribuir porcentualmente los caudales utilizables" (p. 43), así como realizar restricciones y suspensiones del uso y aprovechamiento del recurso hídrico en caso de requerirse.

Sin embargo, ante una escasez del recurso hídrico y la posible limitación del caudal concesionado, se tendrá como prioridad el abastecimiento del recurso hídrico para el consumo

humano sobre todos los usos, haciendo énfasis en el colectivo o comunitario seguido del individual.

Por esta razón, se dejó la salvedad de que las concesiones de aguas superficiales otorgadas por Corpochivor y Corpoboyacá mediante las Resoluciones 097 y 0888 del 2016, están sujetas a la disponibilidad del recurso hídrico, por lo tanto, el Estado no es responsable cuando por causas naturales no se pueda garantizar la oferta del mismo.

En consecuencia, de acuerdo con el artículo cuarto de la resolución 097 de 2016 Corpochivor se declararon agotadas las fuentes hídricas de uso pertenecientes a la microcuenca Quebrada Arzobispo del municipio de Boyacá; por consiguiente, a partir de la fecha de promulgación de dicha resolución se suspendió el trámite de nuevas concesiones de agua sobre esta fuente como la ampliación del caudal existente para derivar de las fuentes hídricas de uso público pertenecientes a la microcuenca referida.

De modo que el parágrafo del artículo evocado dejó a consideración que a medida que las fuentes en mención recuperen su caudal de reparto, Corpochivor o Corpoboyacá podrán analizar la posibilidad de permitir que nuevos usuarios soliciten[145] concesión de aguas o la ampliación de caudal de acuerdo con la disponibilidad que tenga la fuente de abastecimiento. Por ende, se reconoció en su momento la dificultad de garantizar el abastecimiento hídrico a futuro y que se encuentra en aumento la demanda hídrica para usos como el consumo humano (doméstico) y el riego (agricultura). Un ejemplo claro es la microcuenca Quebrada Arzobispo del municipio de Boyacá de la subcuenca del río Teatinos que por su caudal se ha limitado debido a las causas antrópicas y de la naturaleza.

Ante esta situación tan evidente como los problemas de abastecimiento del recurso hídrico, es necesario realizar una gestión del uso eficiente y ahorro del agua que deban efectuar los concesionarios y usuarios, de tal manera que se contribuya al ahorro exigido por la Ley 373 de 1997, el Decreto 1076 de 2015 y el Decreto 1090 de 2018.

[145] Así el artículo segundo de la Resolución 097 de 2016 plantea que no se otorgaron concesiones de agua de la microcuenca El Volador, teniendo en cuenta que, al momento de efectuar las visitas oculares pertinentes, se verificó que ningún usuario deriva de la microcuenca, ubicada en el municipio de Jenesano.

A continuación se mencionará brevemente cómo ha sido la aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en la subcuenca del río Teatinos.

4.3. Aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en la subcuenca del río Teatinos

El Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua debe ser aplicado en la subcuenca del río Teatinos, por ende, la Corporación Autónoma Regional de Chivor y la Corporación Autónoma Regional de Boyacá en procura de que los titulares de las concesiones de aguas acaten la norma.

De manera que, las concesiones de aguas superficiales otorgadas mediante Resolución 097 y 0888 de 2016 donde el artículo décimo segundo, ordena que los concesionados tienen la obligación de presentar el Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua de acuerdo con los lineamientos establecidos en la Ley 373 de 1997, compilados en el Decreto 1076 de 2015 que determina que deben presentarse en el término de tres meses contados a partir de la ejecutoria de las resoluciones que otorguen las respectivas concesiones.

El PUEAA a presentarse debe basarse en el diagnóstico de la oferta hídrica de la fuente de abastecimiento, la demanda del agua, así como la estipulación de metas anuales de reducción de pérdidas, conllevando a que en determinados casos, los acueductos y empresas prestadoras de servicios públicos tengan incluido en el PUEAA la actividad de desarrollar campañas educativas a la comunidad (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2015).

En 2015, la Corporación Autónoma Regional de Chivor, de acuerdo con el proyecto 302 del uso sostenible del recurso hídrico, administró los recursos hídricos y atendió 672 trámites de solicitud de concesión de aguas donde otorgó 128, con un caudal total de 6.365.194,26 (m3/año) y 201,84 (l/s), donde los usos legalizados fueron el uso agrícola con un 44 % y el uso doméstico con un 36 %, los municipios legalizados con caudal de la subcuenca del río Teatinos fueron Ventaquemada y Ramiriquí (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2015).

Por otra parte, Corpochivor y Corpoboyacá realizaron en la subcuenca del río Teatinos una socialización utilizando la solución participativa de conflictos, actividad realizada en Tunja, Samacá, Soracá, Cucaita, Boyacá, Ventaquemada, Ramiriquí y Jenesano, logrando la

reglamentación de doce subcuencas, beneficiando a 10.629 habitantes y legalizando 21 acueductos (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2015)

Por otra parte, el proyecto 302 de Corpochivor evidencia que los instrumentos económicos, como el Decreto 155 del 2014 estipula que la tasa por utilización del agua cuenta con una liquidación de 1.672 usuarios sujetos al cobro de la tasa por utilización de agua para el periodo 11, comprendido entre el primero de enero del 2014 al 31 de diciembre del mismo año, con un valor liquidado de $107.750.075, y un caudal total cobrado de 1.146,92 l/s (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2015). Así mismo, la "liquidación de la tasa por utilización del agua para el periodo trece comprendido entre el 1° de enero de 2016 al 31 de diciembre de dicho año a 1.871 usuarios fue por el valor de $177.066.920" (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2017, p. 58).

Así mismo, al realizar el monitoreo del recurso hídrico, se encontró el componente hidrológico y se identificó una serie de datos, como las cuatro jornadas de monitoreo de calidad y cantidad en los treinta y cinco puntos de monitoreo hídrico, arrojando un ICA promedio entre 51-80 que representa una calidad buena (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2015).

En el 2016, Corpochivor a través del proyecto 303 denominado la "Gestión integral del recurso hídrico de la jurisdicción", y con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del mismo, reglamentó el uso del recurso hídrico en la subcuenca del río Teatinos a través de la proyección de la Resolución 097 y de Corpoboyacá 888 del 16 de marzo del 2016 (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2016).

Por otro lado, en las concesiones de aguas superficiales y subterráneas se llegó a la conclusión de que se realizaron treinta y cuatro visitas de inspección ocular; además, se efectuó el seguimiento de veinticuatro Programas de Uso Eficiente y Ahorro de Agua (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2016).

Lo anterior generó que para el 31 de diciembre del 2016, los municipios contarán con 113 variables implementadas y operando; además se reunieron diversos datos como: matriz agua: 89, matriz suelo componente ambiental: 30, y componente agronómico: 4. También se realizaron cuatro campañas de monitoreo de la calidad y cantidad de agua en 35 puntos de las

principales fuentes hídricas del río Teatinos en el municipio de Jenesano (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2016). Por otra parte, en 2017, Corpochivor a través del proyecto 303 dedicado a la Gestión integral del recurso hídrico de la jurisdicción, y con el objetivo de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, apoyó la expedición de la Resolución conjunta de Corpochivor n.° 790 de 2017 y en Corpoboyacá la resolución n.° 5273 de 2017, la cual declaró en ordenamiento el recurso hídrico de la subcuenca del río Teatinos, e identificó a los usuarios del recurso hídrico mediante censos y registro de campo, con un total de 1.522 usuarios, donde se identificaron los usos principales: se encontró el uso doméstico con 912 usuarios, y el agrícola con 96 usuarios (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2017).

Además, se atendieron 39 solicitudes de evolución y evidencias de seguimiento de Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua (PUEAA), y se suscribió el convenio interadministrativo No. 007-17 cuyo objetivo fue "aunar esfuerzos técnicos y financieros para cofinanciar la construcción de catorce sistemas sépticos de flujo ascendente como el tratamiento de agua residual doméstica en el sector rural del municipio de Boyacá, Boyacá por un valor de 86.419.344 de pesos" (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2017).

Por otra parte, según la Resolución 790 del 26 de diciembre de 2017 y de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Decreto 1076 de 2015, el Estado garantizará la calidad del agua para consumo humano y demás actividades en que su uso sea necesario, de modo que, mediante el cumplimiento de las funciones realizadas, como la clasificación y destinación de aguas para su aprovechamiento y el control de la calidad de este recurso (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2017).

De conformidad con el numeral 9 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993, las corporaciones autónomas regionales tienen como función otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias establecidas por la ley, para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico; además se consideró como prioridad ordenar la subcuenca del río Teatinos; por tanto, se concluyó que sus aguas son captadas primordialmente para uso doméstico y agrícola.

En 2018, Corpochivor, que según el plan de acción del proyecto 303 de la Gestión integral del recurso hídrico tiene la finalidad de satisfacer las necesidades de la población en la elaboración de la Evaluación Regional del Agua (ERA) para la subcuenca del río Teatinos, se conoció la calidad del recurso hídrico y los riesgos asociados al mismo (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2018).

Con el fin de otorgar los permisos durante el primer semestre de 2018 a través del nodo regional del Sistema de Información del Recurso Hídrico se ingresaron los datos relacionados con los usuarios, permisos ambientales, fuentes hídricas, usos, caudales y Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua; así se evaluaron 56 solicitudes relacionadas con el PUEAA, y se llevaron a cabo 15 mesas de seguimiento a los prestadores de servicio de acueducto y usos naturales, con el fin de conocer la ejecución y cumplimiento de los PUEAA aprobados (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2018).

Por otra parte, para la reducción de la contaminación del recurso hídrico y mejorar su calidad, se formuló el Plan de ordenamiento del recurso hídrico para la subcuenca del río Teatinos y otras, logrando actualizar los objetivos de calidad y uso del recurso hídrico, y se realizó la suscripción de convenios interadministrativos para la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en el sector rural del municipio de Boyacá (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2018).

Además, a partir de los estudios se concluyó que el uso de mayor caudal concesionado correspondió al uso doméstico con un 28,69 %; en el segundo lugar el uso agrícola con un 27,36 %, después del pecuario con un 26,41%, y el industrial con un 16,28 % (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2018).

Dentro de las acciones que realizó Corpochivor para el recurso hídrico está el Esquema de Retribución por Servicios Ambientales (ERSA), el cual impulsó el cuidado y conservación del recurso hídrico y ecosistemas naturales, a través de incentivos para las comunidades que viven en las zonas estratégicas del territorio, y el pago por la conservación del recurso hídrico (Corporación Autónoma Regional de Chivor, 2018).

Por otra parte, el Plan de acción 2016-2019 de Corpochivor, respecto al Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua, contó con la aprobación de diecisiete instrumentos urbanos y siete instituciones privadas, así como la reglamentación de la subcuenca del río Teatinos, a través de la cual se logró la legalización de 12.500 habitantes en cuatro municipios (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2019).

Entre las funciones de Corpochivor está la de utilizar la información existente de los procesos, con el fin de hacer un seguimiento y realizar actividades de actualización, lo que implica desarrollar un trabajo de campo y acciones legales que establezcan las normas, utilizando el nodo regional del sistema de información del recurso hídrico que permite el archivo de la información de los permisos otorgados para conocer las estadísticas del número de predios, caudales y usos autorizados.

Por otro lado, Corpoboyacá dentro de las acciones para el ahorro del agua y uso eficiente implementará tecnologías y prácticas que proporcionen un mejor servicio con un menor consumo de agua, por lo cual propició el diligenciamiento del formato FGP-09, denominado información básica PUEAA, donde realizó los cambios con la modificación general del caudal y de los usos (Corporación Autónoma Regional de Boyacá, 2019).

4.4. Aspectos por considerar en la implementación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua

Los aspectos para mejorar en la implementación del PUEAA son la ejecución y aplicación de tecnología para un uso eficiente del recurso hídrico como el control de pérdidas de agua, los sistemas de ahorro del recurso hídrico, como la gestión de información reportada por los concesionarios con el conocimiento de las autoridades ambientales.

4.4.1. Metas del uso eficiente y ahorro de agua en la subcuenca del rio Teatinos

De acuerdo con la información reportada por las autoridades ambientales en el "resumen ejecutivo del programa de uso eficiente y ahorro del agua", conforme al artículo 4° de la Ley 373 de 1997, entre las metas del PUEAA está la reducción[146] del uso del recurso hídrico cuya obligación está a cargo de los usuarios y concesionarios de agua.

[146] En relación con el informe sectorial de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado (SSPD, 2015) "aún existen grandes dificultades a nivel técnico en la reducción de los niveles de pérdidas, debido

En este sentido Corpoboyacá estableció los términos[147] de referencia para la formulación de los Programas de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA) para: 1) Empresas de servicios públicos; 2) Grandes acueductos rurales; 3) Microindustria; 4) Gran industria; 5) Distrito de riego; 6) Pequeños acueductos rurales; 7) Juntas de acueductos rurales; 8) Sector recreativo; 9) Hotelero; 10) Piscícola.

Por lo anterior Corpoboyacá y Corpochivor poseen términos de referencia para la presentación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua de acuerdo con el sector que beneficia. Así, después de transcurridos los diez primeros años de la concesión de aguas, la Corporación deberá realizar un censo poblacional teniendo en cuenta la tasa de crecimiento y un aforo a la fuente para establecer si las condiciones han variado y, en caso de ser necesario, realizar los ajustes pertinentes.

4.5. Recapitulación y Conclusiones preliminares

En la subcuenca del río Teatinos existen dos factores que generan desabastecimiento hídrico: la distribución del agua para diferentes usos y el fenómeno de El Niño. Cabe mencionar que la distribución del agua a partir de concesiones no tiene en cuenta a los usuarios ilegales que captan el recurso sin control previo del caudal captado; dejando la fuente de abastecimiento propensa a estrés hídrica como a la posibilidad de desabastecimiento en temporadas extremas.

Corpochivor y Corpoboyacá tienen las funciones de administrar, gestionar, establecer, vigilar y propender por los lineamientos técnicos y jurídicos propuestos de acuerdo con las características propias de la fuente da abastecimiento, y se debe tener como finalidad la distribución eficiente del recurso hídrico.

La gestión integral del recurso hídrico debe propiciar un control de pérdidas, un uso de tecnología que facilite un ahorro de agua y contribuya a la superación de una situación de

a que algunos prestadores alcanzan niveles mayores al 70 %, lo cual es señal de la eficiencia con la que se está prestando el servicio a los usuarios y los costos que la empresa debe asumir."

[147] Además, el Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA), a través de la Resolución 4133.0.21 de 2018, se dictaron las especificaciones técnicas mínimas de medidores de agua en las concesiones de aguas subterráneas para usos empresariales en concesiones de aguas subterráneas para el lavado de automotores, fijó otras disposiciones en el área urbana de Santiago de Cali (MADS, 2018, pp. 18 y 19).

extrema sequía como el fenómeno de El Niño, dando lugar a la posibilidad de abastecimiento del recurso hídrico a la población perteneciente a la subcuenca del río Teatinos y a los demás usuarios que se abastecen de ella.

Para mitigar los efectos del desabastecimiento hídrico se debe realizar una gestión integral del recurso hídrico, y mejorar la administración del agua en la subcuenca del río Teatinos. Esta debe basarse en que el agua es un recurso natural indispensable para la vida, por lo tanto, Corpoboyacá y Corpochivor se encargarán de planear, dirigir, controlar, diseñar y analizar las políticas y acciones de uso y protección de la subcuenca del río Teatinos.

Para otorgar una concesión de aguas, primero se debe socializar con las personas naturales y jurídicas de la región que puedan ser afectadas por tal concesión, de conformidad con el Decreto 1076 de 2015, además de procurar la socialización de la reglamentación de la subcuenca del río Teatinos, vigente para este fin. Sin embargo, los interesados deben gestionar ante la autoridad ambiental competente, Corpoboyacá y Corpochivor, la solicitud de concesión de aguas y después de otorgada presentar el plan de uso eficiente y ahorro de agua, de modo que la Corporación debe realizar todos los estudios técnicos pertinentes para evaluar la viabilidad del proyecto de concesión de aguas, integrando todas las variables que afectan el uso del caudal de la subcuenca del río Teatinos.

Cuando se otorga una concesión de aguas, es responsabilidad del usuario realizar todas las adecuaciones necesarias para cumplir con el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua impuesto las CAR, y solo podrán ser usados si existe la aprobación de ellas. Por consiguiente, estas corporaciones son autónomas de suspender las concesiones de aguas otorgadas ante eventos naturales que afecten la subcuenca del río Teatinos y su caudal, como por el incumplimiento de obligaciones por parte de los usuarios y concesionarios, de modo que la CAR tiene la facultad de restringir y redistribuir el uso del agua teniendo como prioridad el consumo humano.

En la Subcuenca del rio Teatinos se evidencia un mayor consumo del agua en usos como el doméstico y el agrícola. Sin embargo, se evidencia que el programa de Uso Eficiente de Ahorro del Agua no se ha aplicado debidamente, ya que existen usuarios ilegales que captan el recurso

sin la respectiva concesión. De esta manera se desconoce el caudal captado por no ejercerse el control requerido a través de contadores y medidores de agua. Sin olvidar los concesionarios de agua que no han tramitado de forma debida el PUEAA y que en la subcuenca del rio Teatinos no se evidencia de forma generalizada las prácticas sostenibles como el reúso, la recirculación, el uso de agua lluvias y las tecnologías de reconversión que contribuirían a lograr un menor consumo de agua.

Lo que lleva a considerar que el PUEAA es una herramienta útil y necesaria para generar un uso eficiente del agua y que su aplicación en la subcuenca del río Teatinos se ha logrado gracias a la capacidad económica y a la alta cobertura de distribución por parte de concesionarios pioneros como los acueductos y las asociaciones de riego.

Por esto surge la urgencia que la legislación colombiana se incline por implementar incentivos económicos a los usuarios o concesionario que realicen un uso eficiente y ahorro del recurso hídrico. Así mismo que la sanción económica por no tramitar una concesión de agua y no realizar un uso eficiente del recurso sea lo suficientemente cuantiosa y restrictiva para que genere en el sancionado una conciencia de cuidado y preservación de este líquido vital.

5. Conclusiones generales

- PRIMERA: en la topografía de la Tierra se ha podido observar que la mayor porción de agua es salada y la restante es el agua dulce lo cual representa que su disponibilidad es limitada. Todo esto nos lleva a la conclusión de que, aunque exista una extensa cantidad de agua, no toda es apta para el consumo humano o para el riego de cultivos, lo cual nos obliga como humanidad a idear procesos de tratamiento que amplíen ese 2,53 % de agua dulce.
- SEGUNDA: en los diversos usos del recurso hídrico, la agricultura abarca el mayor uso del agua dulce para la producción de alimentos. La demanda de agua dulce para la agricultura es la más alta y se encuentra en aumento debido al crecimiento de la población. Fenómeno visible en los procesos de urbanización y en los asentamientos humanos tanto en las áreas urbanas como rurales.
- TERCERA: se requiere de políticas públicas de los Estados donde se adelanten acciones para realizar un uso adecuado y eficiente del agua contribuyendo a su ahorro y logrando procesos de concientización de los usuarios que permita garantizar el acceso al recurso hídrico en el futuro resaltando que en la actualidad es necesario la conservación, distribución, gestión y recuperación de las fuentes hídricas que ayudan a que se le dé un adecuado manejo al agua.
- CUARTA: el uso inadecuado del agua dulce, producto de los malos hábitos y de la captación sin los instrumentos pertinentes en usos como el doméstico, agrícola, pecuario, industrial y demás, genera desperdicios, escasez y fugas del recurso hídrico; además, estas prácticas insostenibles pueden contaminar el preciado líquido.
- QUINTA: la agricultura y los sistemas de riego en muchas ocasiones no son los indicados generando un consumo desmedido e innecesario del agua. Una de las consecuencias de dichas prácticas es la escasez del recurso hídrico, donde aproximadamente 4 de cada 10 personas no puede acceder al agua dulce apta para consumo humano.
- SEXTA: el no distribuir el agua dulce por medio de una planificación organizada y con la aplicación de tecnología óptima, se produce un uso ineficiente del recurso hídrico y genera

un gasto constante y desmedido del agua, el cual llega a convertirse en un hábito que afecta a la fuente de abastecimiento y produce la escasez hídrica que origina un estancamiento en el desarrollo económico y social.

- SÉPTIMA: debido a los malos hábitos y a la no aplicación de medidas pertinentes para la conservación del agua dulce, en años futuros la mitad de la población mundial sufrirá de escasez de agua dulce. Por tanto, no solo la contaminación del agua produce escasez sino la mala distribución y la falta de aplicación de políticas públicas ambientales de planeación a futuro en la ampliación de temporadas como por ejemplo el fenómeno de El Niño que genera épocas de sequía que pueden llevar a la paralización del progreso social y económico de un país. Si se realiza dicha distribución con base en las condiciones hidrometeorológicas mejoraría su distribución, y con el apoyo de un uso eficiente del recurso hídrico se daría lugar a la preservación y recuperación del recurso hídrico.
- OCTAVA: la preocupación de los países por la protección del agua ha generado pronunciamientos internacionales como las convenciones, pactos y acuerdos desde la Carta Europea hasta los Foros Mundiales del Agua donde se abordaron temas como la planificación hídrica y la distribución del recurso hídrico que impulsan el ordenamiento jurídico colombiano y la regulación del uso eficiente del recurso hídrico.
- NOVENA: gracias a los pronunciamientos internacionales se generó la posibilidad de conceptualizar sobre la perspectiva hídrica en el mundo, en especial sobre la necesidad de que los Estados conozcan sus ecosistemas acuáticos y terrestres a fin de que la creación de leyes conlleve al uso eficiente del recurso hídrico.
- DECIMA: con la ayuda de la normativa preexistente se adjudican o distribuye en sus principales cauces de acuerdo con los lineamientos técnico-jurídicos para el otorgamiento de concesiones de aguas y licencias ambientales por parte de las autoridades ambientales competentes. Es de destacar que un antecedente para la planificación y distribución hidrográfica es la zonificación y codificación hidrológica en Colombia.
- DECIMA PRIMERA: Las autoridades ambientales del país en concordancia con el ordenamiento jurídico colombiano de la Ley 99 de 1993 tienen dentro de sus funciones la planificación hídrica a través de los planes y programas establecidos en la normativa colombiana y mencionados en el presente trabajo de investigación. Haciendo que las CAR

tengan la facultad de establecer zonas estratégicas de conservación como los páramos, humedales y manglares, así como las zonas de aprovechamiento forestal.

- DECIMA SEGUNDA: gracias al principio de la eficiencia en la utilización del agua, se considera que existirá una relación entre la cantidad y calidad que proporciona un equilibrio en el uso del recurso hídrico, de manera que si se altera alguna de las dos variables se generaría un choque sobre la calidad y cantidad de este líquido vital.
- DECIMA TERCERA: a lo largo de la historia del derecho ambiental colombiano, en especial después del año 1972, se dio lugar a las primeras declaraciones acerca del uso eficiente del recurso hídrico, específicamente el Proyecto de Ley No. 067 de 1995 de la Cámara de Representantes y el Proyecto de Ley No. 216 de 1996 del Senado de la República que concluyeron con la aprobación y sanción presidencial a través de la Ley 373 de 1997. Con la expedición de esta ley, se reconoció en Colombia el Programa de uso eficiente y ahorro de agua, así mismo se determinaron ciertas funciones a entidades ambientales del Estado para la promoción y participación en la aplicación del programa.
- DECIMA CUARTA: las acciones propuestas como el aprovechamiento de aguas lluvias, recirculación, reúso y control de pérdidas del recurso hídrico establecidas en el Programa de uso eficiente y ahorro del agua han contribuido a la protección del agua y un mejor aprovechamiento. Por ejemplo, el agua lluvia contribuye en el uso agrícola, el consumo humano y doméstico. Es de destacar que en lugares donde no se presenta la potabilización del agua para su suministro, el agua lluvia es utilizada para satisfacer las necesidades humanas básicas como la cocción de alimentos con agua hervida, así como en el aseo personal y lavado de ropa y pisos.
- DECIMA OCTAVA: a partir de la reglamentación de la subcuenca del río Teatinos, se organizó la distribución hídrica, se otorgaron concesiones de aguas de acuerdo con el estudio técnico-jurídico para los diferentes usos, a la vez que se otorgó un caudal de forma que no afectará el caudal ambiental y a través del control y seguimiento se podrá evitar la declaración de reservas agotadas.
- DECIMA NOVENA: se recomienda la aplicación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua debido a que así se logra un aprovechamiento eficaz del recurso hídrico y un uso mesurado del mismo; además que se lograría manejar un caudal menor al otorgado, y en algunos casos, no se abastecería o se captaría de la fuente de abastecimiento debido a que

utilizaría el agua destinada por el reúso, recirculación o la de las aguas lluvias. En conclusión, la aplicación de esta norma por usuarios y concesionarios lograría que Colombia sea pionera y un ejemplo en el uso eficiente del recurso hídrico.

6. Referencias bibliográficas

AIDIS. (2016). Uso seguro del agua para el reusó. (P. Tello Espinoza, P. Mijailova, & R. Chamy, Edits.) Recuperado el 4 de octubre de 2018, de http://www.aidis.org.br/PDF/AIDIS-Uso_seguro_del_agua_26_sep.pdf

Albarrán Ulsen, M., Banda Cheuquepán, F., Colla, E., Concha Aspe, H., Ferreira, M., Figueroa Garay, A., y Orellana Iturriaga, J. (noviembre de 1997). CEPAL. Recuperado el 23 de enero de 2019, de https://www.cepal.org/ilpes/noticias/paginas/1/52961/Doc-86.pdf

Álvarez Montoya, V., Salvador Montoya, M., y Jiménez Ruiz, A. (s.f.). Políticas ambientales del área metropolitina del Valle de Aburrá, una adecuación constitucional, legal y jurisprudencial. Manizales: Universidad de Manizales. Recuperado el 10 de febrero de 2019, de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/950/TRABAJO_DE_GRADO_DEFINITIVO_JULIO_2013-_02%5B1%5D.pdf?sequence=1

Álvarez Pinzón, G. (2003). La planificación hidrológica y el manejo de las cuencas hidrográficas. En Derecho de aguas (pp. 11-59). Bogotá: Universidad Externado de Colombia. doi:9586167984

Amaya Navas, Ó. (2007). Incidencia del ordenamiento territorial en la planificación hidrológica que se realiza en Colombia. En A. Embid Irujo, y O. Amaya Navas, Agua, residuos y territorios (pp. 219-254). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

ANDI. (6 de junio de 2018). ANDI presentó el sistema de información empresarial "Siempre Agua". Recuperado de http://www.andi.com.co/Home/Noticia/1133-andi-presento-el-sistema-de-informacion

Aquatic-experts. (18 de febrero de 2018). Obtenido de http://www.aquatic-experts.com/ESPANOL/AGUA_SALADA_QUE_ES_AGUA_SALADA_ES.html

Asamblea Mundial de la Salud. (30 de marzo de 1992). Evaluación del decenio internacional del agua potable y del saneamiento ambiental. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/202688/WHA45_15_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Barbosa Fuentes, N. (2016). Evaluación del sistema de recirculación de agua de una planta de cemento de Cemex Colombia ubicado en el municipio de La Calera. Bogotá, Colombia: Universidad de La Salle. doi:http://hdl.handle.net/10185/20475

BBC, S. T. (7 de julio de 2017). ¿Se está acabando el agua dulce en el mundo? Recuperado el 9 de febrero de 2018, de http://www.bbc.com/mundo/vert-fut-39699793

Caponera, D. (2014). Principios de derecho y administración de aguas. Bogotá: Universidad Externado de Colombia. doi:9789587722123

Carabías, J., y Landa, R. (2005). Agua, medio ambiente y sociedad. Recuperado el 27 de febrero de 2018, de http://www.bibliotecavirtual.info/recursos/agua_medio_ambiente_y_sociedad.pdf

Caracol Radio. (10 de enero de 2019). Desabastecimiento de agua en sectores de Tunja y 5 municipios más de Boyacá. Recuperado el 6 de marzo de 2019, de http://caracol.com.co/emisora/2019/01/10/tunja/1547131761_965258.html)

Carbonell Talavera, J. (2015). Suministro de agua potable y saneamiento en España. En M. Benito López, Agua y derecho. Retos para el siglo XXI (pp. 79-84). Alicante: Aranzadi, SA. Recuperado el 7 de mayo de 2018.

Carrizosa Umaña, J. (2004). Algunas observaciones sobre los origenes y los efectos del Codigo de los Recursos Naturales Renovables y de Proteccion al Medio Ambiente. En L. Arrieta, O. D. Amaya Navas, J. T. Blanco Freja, J. M. Borrero Navia, M. S. Burgos Navarro, J. Carrizosa Umaña, . . . H. M, Evaluaciòn y perspectivas del Codigo Nacional de los Recursos Naturales de Colombia en sus 30 años de vigencia (págs. 17-30). Bogotà: Universidad Externado de Colombia. Recuperado el 30 de abril de 2019

Carta Europea del Agua. (6 de mayo de 1968). Recuperado el 28 de mayo de 2018, de http://tragua.com/wp-content/uploads/2012/04/Carta_Europea_del_Agua.pdf

Castillo, R., y Montero, R. (2017). Proyecciones de cambio climático del Sistema Ártico basado en el análisis de multimodelos de los escenarios de emisiones de CO2. Revista de Climatología, 30. Recuperado de http://webs.ono.com/reclim2/reclim17c.pdf

Centre de Reserca Aplicada en Hidrometereologia. (1° de febrero de 2019). Obtenido de http://crahi.upc.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=75:que-es-la-hidrometeorologia-&catid=36&Itemid=85&lang=es

CEPAL. (1798). Comisión Económica para América Latina. Reunión Regional para América Latina sobre el Plan de Acción de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua. Naciones Unidas. Consejo Económico y Social, Santiago de Chile. Recuperado el 5 de febrero de 2019, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21928/S7800154_es.pdf?sequence=1

&isAllowed=y

CEPAL. (11 de septiembre de 1978). Naciones Unidas Consejo Económico y Social. Reunión para América Latina sobre el Plan de Acción de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua. Recuperado el 10 de mayo de 2018, de http://archivo.cepal.org/pdfs/1978/S7800152.pdf

CEPAL y ONU. (11 de septiembre de 1978). Reunión para América Latina sobre el Plan de Acción de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua. Recuperado el 10 de mayo de 2018, de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/21928/S7800154.pdf?sequence=1

CIAMA. (1992). Recuperado el 28 de mayo de 2018, de http://appweb.cndh.org.mx/derechoagua/archivos/contenido/CPEUM/E1.pdf

CIAMA. (Enero de 1992). Recuperado el 29 de mayo de 2018, de http://appweb.cndh.org.mx/derechoagua/archivos/contenido/CPEUM/E1.pdf

Charry Ocampo, S., y Pérez, A. (2018). Effects of the fracking on water resources: Implications on the Colombian context. *Science and Engineering Neogranadina*, 28, 1-29. Recuperado el 20 de febrero de 2018, de https://search.proquest.com/docview/1957089327?pq-origsite=gscholar

Comisión Económica para América Latina y el Caribe, C. (1998). Recomendaciones de las reuniones internacionales sobre el agua: de Mar de Plata a París. Buenos Aires, Argentina.

CONAGUA. (2011). Capítulo 8 Agua en el mundo. Recuperado el 13 de marzo de 2018, de https://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/SINA/Capitulo_8.pdf

CONAGUA. (2011). Agua en el mundo. México. Recuperado de https://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Contenido/Documentos/SINA/Capitulo_8.pdf

Conferencia Internacional Agua y Desarrollo Sostenible. (1998). RIOC, 13. Recuperado el 10 de febrero de 2019, de https://www.riob.org/IMG/pdf/rioc6.pdf

Conferencia Internacional "Agua y Desarrollo Sostenible" París. (20 de marzo de 1998). Recuperado el 10 de febrero de 2019, de https://www.riob.org/IMG/pdf/rioc6.pdf

Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce. (Diciembre de 2001). Recuperado el 30 de mayo de 2018, de https://gestionsostenibledelagua.files.wordpress.com/2014/07/2001-bonn_recommendations_sp.pdf

Conferencia Internacional sobre el Agua Dulce. (4 de diciembre de 2001). Recuperado el 10 de febrero de 2019, de https://gestionsostenibledelagua.files.wordpress.com/2014/07/2001-bonn-declaracion-ministerial.pdf

Conferencia internacional sobre el agua y el desarrollo sostenible. (Marzo de 1998). Recuperado el 1 de junio de 2018, de http://www.cimacnoticias.com.mx/documentos/cambio_climatico/conf_inter_sobre_agua_y_desarrollo_sostenible.pdf

Corpochivor y Corpoboyacá. (16 de marzo de 2016). Recuperado el 9 de noviembre de 2018, de Corpochivor: http://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2016/06/Resolucion-097-Reglamentacion-Teatinos.pdf

Corporación Autónoma Regional de Boyacá. (2019). Recuperado el 7 de marzo de 2019, de http://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/01/ANEXO-7-PUEAAS-ACUDUCTOS-PEQUEN%CC%83OS-V2.pdf

Corporación Autónoma Regional de Chivor. (27 de febrero de 2014). Reglamentación del río Teatinos. Obtenido de http://www.corpochivor.gov.co/2014/02/27/reglamentacion-rio-teatinos/

Corporación Autónoma Regional de Chivor. (2015). Informe de gestión. Recuperado el 7 de marzo de 2019, de https://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/informe-de-gesti%C3%B3n-2015.pdf

Corporación Autónoma Regional de Chivor. (2016). Informe de gestión. Recuperado de https://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/Informe-de-Gesti%C3%B3n-2016-Corpochivor.pdf

Corporación Autónoma Regional de Chivor. (2017). Informe de gestión. Recuperado el 7 de marzo de 2019, de http://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/2.-Informe-de-Gesti%C3%B3n-2017-1.pdf

Corporación Autónoma Regional de Chivor. (2018). Informe de gestión. Recuperado el 7 de marzo de 2019, de http://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/2.-Inf.Gesti%C3%B3n_2018_Corpochivor.pdf

Cortés, J. (6 de febrero de 2018). El agua en el mundo: cooperación y conflicto. Recuperado de http://www.solidaritat.ub.edu/observatori/esp/itinerarios/agua/agua.htm

DANE. (14 de enero de 2018). Recuperado de https://www.dane.gov.co/reloj/

Ecología Hoy. (17 de enero de 2019). Recuperado de https://www.ecologiahoy.com/agua-de-lluvia

El Nuevo Siglo (14 de noviembre de 2018). Creció 5% demanda por agua en Colombia: Lozano. Recuperado el 27 de noviembre de 2018, de http://www.elnuevosiglo.com.co/index.php/articulos/11-2018-crecio-5-demanda-por-agua-en-colombia-lozano

Embid Irujo, A. (2017). Abastecimiento domiciliario de aguas y medio ambiente. En M. García Pachón, Derecho de aguas. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Estudio Nacional del agua 2014. Recuperado el 29 de diciembre de 2017, de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf

ETESA. (2018). Terminología utilizada en Hidrología. Recuperado el 20 de febrero de 2018, de http://www.hidromet.com.pa/educacion_hidrologico.php

FAO. (noviembre de 1996). Cumbre mundial sobre la alimentación. Recuperado el 6 de junio de 2018, de http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/3579/1/2006419111750_Declaraci%C3%B3n%20CMA.1996.pdf

Fundación Natural y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). El acuerdo de París. Así actuará Colombia frente al cambio climático. Recuperado el 27 de enero de 2019, de

http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/documentos_tecnicos_soporte/As%C3%AD_actuar%C3%A1_Colombia_frente_al_cambio_clim%C3%A1tico.pdf

García Pachón, M. (2017). Régimen jurídico de los vertimientos en Colombia: análisis desde el derecho ambiental y el derecho de aguas: prólogo de Antonio Embid Irujo. Bogotá, Colombia: Universidad Externado de Colombia. Recuperado el 30 de mayo de 2017.

García Contreras Ruiz, G., y Martínez Vásquez, L. (2011). Agua dulce, agua salada. Propuestas y problemas del análisis arqueológico del recurso hídrico en Al-Andalus. Estrat críctic, 388. Recuperado el 9 de febrero de 2018, de http://www.raco.cat/index.php/EstratCritic/article/viewFile/255318/342247

Gaybor Tobar, J. (2011). Reconocimiento y aplicación del derecho humano al agua en el Ecuador. Quito: Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Jurisprudencia. Recuperado el 5 de febrero de 2019, de https://core.ac.uk/download/pdf/147371782.pdf

González González, J. (2014). El acceso al agua potable como derecho humano. Su dimensión internacional. Alicante: Universidad de Alicante.

Grecco Gelvez, A. (2005). Metología para la determinación de los caudales de garantía ambiental. Revista Empresas Públicas de Medellín, 15(3), 159. Recuperado el 7 de mayo de 2018.

Corpochivor. (abril de 2015). Guía de Planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua-(PUEAA). Recuperado de http://www.corpochivor.gov.co/wp-content/uploads/2015/11/Gu%C3%ADa-cartilla-PUEAA-sector-productivo-.pdf

GWP. (2011). ¿Qué es cuenca hidrólogica? Recuperado el 25 de febrero de 2018, de https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/cuenca_hidrologica.pdf

IDEAM. (Noviembre de 2013). Zonificación y codificación de cuencas hidrográficas. Recuperado el 28 de febrero de 2018, de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/022655/MEMORIASMAPAZONIFICACIONHIDROGRAFICA.pdf

IDEAM y MINAMBIENTE. (2014). Estudio Nacional del Agua. Bogotá. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf

IDEAM. (2018). Índice de aridez. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/web/agua/ia

IDEAM. (9 de marzo de 2018). Índice de Aridez (IA). Recuperado de http://www.ideam.gov.co/web/agua/ia

IDEAM. (28 de febrero de 2018). Zonificación hidrográfica. Recuperado el 28 de febrero de 2018, de http://www.ideam.gov.co/web/agua/zonificacion-hidrografica

IDEAM. (4 de marzo de 2019). Zonificación hidrográfica. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/web/agua/zonificacion-hidrografica

IDEAM, (Noviembre de 2018). Oferta hídrica superficial, zonas inundables y cuerpos de agua lénticos, sedimentos, calidad de agua, impacto plaguicidas. Modelamiento espacial y edición cartográfica. Reporte del avance del estudio nacional del agua 2018. Recuperado el 27 de noviembre de 2018, de http://www.ideam.gov.co/documents/24277/76321271/Cartilla+ENA+2018+WEB+actualizada.pdf/ba353c39-b15d-4a76-8ed4-3814c4c35239

INE. (s.f.). Recuperado el 19 de mayo de 2018, de http://www.ine.gov.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=137:15-de-diciembre-creacion-del-programa-de-naciones-unidas-para-el-medio-ambiente-pnuma&Itemid=48

International Aquafeed. (1 de diciembre de 2014). RAS – Sistemas de Recirculación Acuícola. Recuperado el 25 de octubre de 2018, de http://www.aquafeed.co/ras-sistemas-de-recirculacion-acuicola/

MADS e IDEAM. (2017). Boletín Agroclimático Nacional No. 35-2017. Recuperado de http://www.ideam.gov.co/documents/21021/4748000/Boletin+Agroclim%C3%A1tico+36+-+Diciembre+2017.pdf/da31d8a0-1f2e-42a7-964d-4034cded98a1?version=1.0

MADS. (s.f.). Tratado de Cooperación Amazónica. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/02/1979-Ley-74-Tratado-de-Cooperacion-Amazonica.pdf

Mathus Escorihuela, M., & Magnani, C. (2007). Agua y Derecho. En C. Magnani, M. Mathus Escorihuela, N. Torchia, N. Gonzalez del Solar, M. Andino, M. Pinto, . . . C. Tirado Robles, Derecho y administracion de aguas (págs. 13-52). Mendoza. Recuperado el 30 de abril de 2019

Mazari Hiriart, M. (Mayo de 2003). El agua como recurso. Comoves, UNAM, 10. Recuperado el 7 de febrero de 2018, de www.comoves.unam.mx/assets/revista/54/el-agua-como-recurso.pdf

Moreno Barco, D. M., Jiménez Contento, N. (2016). Reúso de aguas residuales tratadas. Bogotá: Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 29 de octubre de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Uso-eficiente-y-ahorro-del-agua/Presentaci%C3%B3n_Re%C3%BAso_2016.pdf

MINAMBIENTE. (2014). Criterios para la priorización de cuencas hidrográficas objeto de ordenación y manejo. Recuperado el 28 de febrero de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/cuencas-hidrograficas/Criterios-para-la-priorizacion-de-cuencas-hidrograficas-objeto-de-Ordenacion-y-Manejo.pdf

MINAMBIENTE. (15 de enero de 2018). Diagnóstico del recurso hídrico. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=532:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-20

MINAMBIENTE. (20 de febrero de 2018). Diagnóstico de las aguas subterráneas. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1631:plantilla-gestion-integral-del-recurso-hidrico-37

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Recuperado de http://www.andi.com.co/Uploads/Informe%20T%C3%A9cnico_DGIRH_636558427715021823.PDF

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Ordenación, manejo y restauración. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/422-plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-17

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (17 de abril de 2016). Resolución 0667 de 2016. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/index.php/normativa/resoluciones

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (28 de noviembre de 2018). Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-eficiente-y-ahorro-de-agua

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (5 de octubre de 2018). Vertimientos y reúso de aguas residuales. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/calidad/vertimientos-y-reúso-de-aguas-residuales

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (28 de febrero de 2019). Las cinco macrocuencas del país tienen un plan estratégico para su conservación. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/2864-las-cinco-macrocuencas-del-pais-tienen-un-plan-estrategico-para-su-conservacion

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (17 de enero de 2019). Uso y aprovechamiento del agua. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/demanda/uso-y-aprovechamiento-del-agua

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (18 de enero de 2019). Recuperado de https://www.minvivienda.gov.co

Ministro Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, GIZ, IEC, FHNW, IWG y KIT. (21 de enero de 2019). Guía para la reducción de las pérdidas de agua. Un enfoque en la gestión de la presión. Alemania. Recuperado de https://www.giz.de/fachexpertise/downloads/giz2011-es-guia-reduccion-perdidas-agua-resolucion-baja.pdf

Minaverry, C. (2011). El fénomeno de la corrupción en la gestión del agua dulce en Sudamérica. En G. Capaldo (Ed.). Gobernanza y manejo sustentable del agua. Buenos Aires: Mnemosyne. Recuperado el 2 de febrero de 2019, de http://www.derecho.uba.ar/investigacion/investigadores/publicaciones/minaverry-el-fenomeno-de-la-corrupcion-en-la-gestion-del-agua-dulce-en-sudamerica.pdf

Minaverry, C. (2016). La protección jurídica ambiental del agua para consumo humano. Panorama de dos provincias arginas y del ámbito internacional. Civilizar Ciencias Sociales y Humanas, 17-40. Recuperado el 12 de abril de 2016, de http://www.scielo.org.co/pdf/ccso/v16n31/1657-8953-ccso-16-31-00017.pdf

Moeller, Ch., Guillén, R., Treviño, L., y Lizama, C. (2016). Uso seguro del agua para el reúso. (P. Tello Espinoza, P. Mijailova , & R. Chamy, Edits.) Recuperado el 16 de octubre de 2018, de http://www.aidis.org.br/PDF/AIDIS-Uso_seguro_del_agua_26_sep.pdf

Molina Giménez, A. (2015). La contaminación difusa del agua por actividades agrarias. Especial referencia al riego con aguas generadas. En M. Benito López, Agua y derecho. Retos para el siglo XXI (pp. 105-145). Alicante: Aranzadi S.A.

Monsalve Monroy, M., y Uribe Gómez, J. (2011). Tesis de programa de reducción de pérdidas de agua en la red de distribución del sistema de acueducto del municipio de San Gil. Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga, Santander, Bucaramanga. Recuperado el 23 de enero de 2019, de https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/1203/digital_20818.pdf?sequence=1

Morcillo Bernaldo de Quirós, F. (2015). La regulación en España desde la óptica del sector de servicios de agua urbana. En M. Benito López, Agua y derecho retos para el siglo XXI (pp. 67-84). Alicante: Aranzadi S.A.

Noreña Cifuentes, A. (2009). Propuesta seminario de investigación. Sistema de tratamiento de aguas lluvias para comunidades de desplazados en situación de emergencia caso Villa Clarín - Magdalena. Bogotá: Universidad Militar Nueva Granada. Recuperado el 21 de enero de 2019, de https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/492/NorenaCifuentesAndrey2010.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Núñez Vélez, N. (11 de septiembre de 2018). Asuntos legales. Recuperado el 2 de febrero de 2019, de https://www.asuntoslegales.com.co/consultorio/humedales-de-bogota-logran-reconocimiento-internacional-2769259

La Carta Europea del Agua. (1968). Recuperado el 2 de febrero de 2019, de http://tragua.com/wp-content/uploads/2012/04/Carta_Europea_del_Agua.pdf

La composición química del agua de mar. (9 de febrero de 2018). Recuperado de http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/12/htm/sec_16.html

La República. (22 de marzo de 2018). Aguas lluvias el reto de las ciudades de hoy. Recuperado de https://www.larepublica.co/responsabilidad-social/aguas-lluvias-el-reto-de-las-ciudades-de-hoy-2613201

Luna Coss, S., Perales Salvador, A., y Lastiri Salazar, A. (diciembre de 2017). Calentamiento global, población y sustentabilidad: límites en el contexto económico y social del sector agropecuario en México. Revista *Crecer Empresarial: Journal of Management and Development*, 11. Recuperado el 20 de febrero de 2018, de https://www.journalusco.edu.co/index.php/cempresarial/article/view/1497/2613

OMS. (13 de diciembre de 2017). Organización Mundial de la Salud. Recuperado de http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs391/es/

ONU. (1972). Declaración de Estocolmo sobre el Medio Ambiente Humano. Recuperado el 17 de mayo de 2018, de http://www.ordenjuridico.gob.mx/TratInt/Derechos%20Humanos/INST%2005.pdf

ONU. (1977). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el agua. Recuperado el 20 de mayo de 2018, de http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/105490/WHA30.33_spa.pdf?sequence=1

ONU. (1977). Convención de las Naciones Unidas contra la desertificación en los países afectados por la sequía grave o desertificación. Recuperado el 21 de mayo de 2018, de http://www.conanp.gob.mx/contenido/pdf/Convencion%20de%20las%20Naciones%20Unidas%20de%20Lucha%20contra%20la%20Deserti.pdf

ONU. (11 de septiembre de 1978). Reunión Regional para América Latina sobre el Plan de Acción de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Agua. Recuperado el 27 de junio de 2018, de http://archivo.cepal.org/pdfs/1978/S7800152.pdf

ONU. (1994). Convención internacional de lucha contra la desertificación en los países afectados por la sequía grave o la desertificación, en particular en África. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de http://hrlibrary.umn.edu/research/colombia/Convencion_Lucha_Desertificacion.pdf

ONU. (1994). Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Desarrollo Sostenible. Recuperado el 22 de mayo de 2018, de Programa 21. Capítulo 12. http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter12.htm

ONU. (19 de abril de 1995). Informe de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Social. Recuperado el 5 de junio de 2018, de http://www.un.org/documents/ga/conf166/aconf166-9sp.htm

ONU. (6 de 1996). Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Hábitat II). Recuperado el 6 de junio de 2018, de https://unhabitat.org/wp-content/uploads/2014/07/12040_Habitat_II_report__Spanish.pdf

ONU. (1997). Convención sobre el derecho de los usos de los cursos de agua internacionales para fines distintos de la navegación. Recuperado el 25 de mayo de 2018, de http://www.solidaritat.ub.edu/observatori/general/docugral/N9777296.pdf

ONU. (2000). Resolución aprobada por la Asamblea General de Declaración del Milenio. Recuperado el 25 de mayo de 2018, de https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N00/559/54/PDF/N0055954.pdf?OpenElement

ONU. (2003). Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Agua para todos, agua para la vida. París: UNESCO. doi:www.unesco.org/water/wwap

ONU. (2005). El agua, fuente de vida 2005-2015. Nueva York. Recuperado el 18 de febrero de 2018, de http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/waterforlifebklt-s.pdf

ONU. (15 de enero de 2009). El derecho de los acuíferos transfronterizos. Recuperado el 26 de mayo de 2018, de http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/63/124&Lang=S

ONU. (2009). Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. Examen de los informes presentados por los Estados Partes en virtud del artículo 40 del Pacto. Recuperado el 6 de febrero de 2019, de http://docstore.ohchr.org/SelfServices/FilesHandler.ashx?enc=6QkG1d%2FPPRiCAqhKb7yhsvdnCkCHlZNza%2FmH1Yi62174i1UVDv7%2F6fQ1%2FWpqA1aFMHRdwPYZ4GtSzMKUIlf8GuJmgwbusyMVMeAduodmQmUKFTGCkzXSVFWEqCPLsSKR.

ONU. (1° de octubre de 2018). Objetivos del Desarrollo sostenible. Recuperado de https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/

Organización Mundial de la Salud. (2006). Guías para la calidad del agua potable. Recuperado el 3 de julio de 2018, de http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_fulll_lowsres.pdf

Osorio Sierra, Á. (2007). Régimen jurídico de los aprovechamientos hidroeléctricos en Colombia. Desarrollo económico y afectación del territorio. En A. Embid Irujo, y O. Amaya Navas, Agua, residuos y territorio: Estudios jurídicos sobre político ambiental en España y Colombia (pp. 285-326). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Pacheco, M. (2017). Aprovechar el agua lluvia y adaptarse al cambio climático. *Semana*. Recuperado de https://www.semana.com/opinion/articulo/aprovechar-el-agua-lluvia-y-adaptarse-al-cambio-climatico-de-margarita-pacheco/546705

Passos Gómes, V., y Delgado Piqueras, F. (2015). Algunas reflexiones sobre la gestión integrada de las cuencas hidrográficas compartidas. En M. Benito López, Agua y derecho. Retos para el siglo XXI (pp. 85-13). Alicante: Aranzadi S.A.

Peña Chacón, M. (2007). Principios, criterios y recomendaciones jurídicos para el establecimiento de regímenes de caudales ambientales en Centroamérica. UNESCO. Recuperado de

https://en.unesco.org/system/files/principios_criterios_y_lineamientos_para_centroamerica.pdf

PIDESC. (1996). Adoptado y abierto a la firma, ratificación y adhesión por la Asamblea General en su resolución 2200 A (XXI). Nicosia: Naciones Unidas. Recuperado el 9 de mayo de 2018, de http://www.ohchr.org/SP/ProfessionalInterest/Pages/CESCR.aspx

PNUMA. (Marzo de 2006). IV Foro mundial del agua. Recuperado el 4 de junio de 2018, de http://www.pnuma.org/forodeministros/15-venezuela/ven11tre-ForoMundialdelAgua-Marzo2006.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (26 de enero de 2019). Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles. Recuperado de http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (27 de enero de 2019). Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento. Recuperado de http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/goal-6-clean-water-and-sanitation.html

Proyecto de Ley número 067 de 1995 Cámara, por el cual se establece el Plan para el uso eficiente y ahorro del agua (Gaceta del Congreso de la República de Colombia 29 de agosto de 1995). Recuperado el 03 de mayo de 2017.

Ramsar. (2015). 12ª Reunión de la Conferencia de las Partes en la Convención sobre los Humedales. Recuperado el 25 de mayo de 2018, de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/cop12_dr02_strategic_plan_s.pdf

Ramsar. (2 de febrero de 2019). Recuperado el 2 de febrero de 2019, de https://www.ramsar.org/es/humedal/colombia

Resumen Ejecutivo del informe alterno de la sociedad civil al VI Informe del Estado colombiano al comité de derechos económicos, sociales y culturales (PIDESC). (2016). Recuperado el 10 de mayo de 2018, de Plataforma Colombiana de Derechos Humanos y Desarrollo: https://www.colectivodeabogados.org/IMG/pdf/24_02_2016_boletin_pcddhd_conajustes.pdf

Reyes, M., y Rubio, J. (2014). Descripción de los sistemas de recolección y aprovechamiento de aguas lluvias. (p. 11). (Proyecto de grado). Bogotá: Universidad Católica de Colombia. Recuperado de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2089/1/Recoleccion-aguas.pdf

Ríos Tobón, S., Agudelo Cadavid, R., y Gutiérrez Builes, L. (17 de febrero de 2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. Rev. Fac. Nac. Salud Pública, 238. Recuperado el 27 de enero de 2019, de http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v35n2/0120-386X-rfnsp-35-02-00236.pdf

Salinas Alcega, S. (2007). El lugar de la cuenca hidrográfica en el régimen jurídico internacional de los recursos hídricos. En A. Embid Irujo y O. Amaya Navas, Agua, residuos y territorio: Estudios jurídicos sobre política ambiental en España y Colombia (pp. 79-113). Bogotá: Universidad Externado de Colombia.

Santacoloma Méndez, L. (2014). Las generaciones futuras como sujetos de derecho (Tesis de maestría). Buenos Aires, Argentina: Universidad de Palermo. Recuperado el 26 de junio de 2018, de https://dspace.palermo.edu/dspace/bitstream/handle/10226/1264/TESIS%20LAS%20GENERACIONES%20FUTURAS%20COMO%20SUJETOS%20DE%20DERECHO%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Secretaría de la Convención de Ramsar. (2013). Manual de la Convención Ramsar, 6ª. Edición. Guía a la Convención sobre los Humedales. Recuperado de http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/02/ramsar.pdf

Secretaría Distrital de Ambiente. (2018). Recurso hídrico subterráneo. Recuperado el 28 de febrero de 2018, de http://ambientebogota.gov.co/aguas-subterraneas

SEMARNAT. (1998). Conferencia Internacional sobre Agua y Desarrollo Sostenible. Recuperado el 8 de febrero de 2019, de https://www.cimacnoticias.com.mx/documentos/cambio_climatico/conf_inter_sobre_agua_y_desarrollo_sostenible.pdf

SIAC. (2 de enero de 2018). Recuperado de http://www.siac.gov.co/web/siac/ofertaagua

Sistema de Información del Recurso Hídrico. (28 de noviembre de 2018). Recuperado de http://capacitacion.sirh.ideam.gov.co/homeSIRH/HOME/demanda-n3.html

Tate, D. (3 de septiembre de 2017). Principios del uso eficiente del agua. Recuperado de http://www.desastres.hn/docum/Honduras/PRINCIPIOSDELUSOEFICIENTEDELAGUA.pdf

UNESCO. (1992). Declaración de Río sobre el medio ambiente y desarrollo. Recuperado el 21 de mayo de 2018, de http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_S.PDF

UNESCO. (2003). Informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo. Recuperado el 25 de febrero de 2018 de http://www.un.org/esa/sustdev/sdissues/water/WWDR-spanish-129556s.pdf

UNESCO. (27 de febrero de 2018). Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. Recuperado de http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/allocating-water/

UNESCO. (22 de junio de 2018). Recuperado el 22 de junio de 2018, de http://www.unesco.org/new/es/social-and-human-sciences/themes/advancement/networks/larno/legal-instruments/nature-and-status/

UNESCO. (s.f.). Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas. Recuperado el 2 de febrero de 2019, de https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/current_convention_s.pdf Universidad del Rosario. (2018). Recuperado de http://www.urosario.edu.co/CMUDE2015/Sedes/faqs/

Vanegas Gil, P., Amaya Navas, O., Osorio Sierra, Á., Briceño Chaves, A., Negrete, R., Cardona González , A., . . . Noriega Noguera, M. (2010). Nuevo régimen sancionatorio ambiental. (O. Amaya Navas, & M. García Pachón , Edits.) Bogotá: Universidad Externado de Colombia. Recuperado el 16 de 9 de 2019, de ISSN 9789587105421

Valdivieso, A. (1° de junio de 2001). Naciones Unidas. Recuperado el 6 de febrero de 2019, de http://www.un.org/ga/habitat/statements/docs/colombiaS.html

Villar Borda, L. (2004). La conferencia mundial de Estocolmo. En L. Arrieta, O. D. Amaya Navas, J. T. Blanco Freja, J. M. Borrero Navia, M. S. Burgos Navarro, J. Carrizosa Umaña, . . . H. M, Evaluaciòn y perspectivas del Codigo Nacional de los Recursos Naturales (pp. 11-16). Bogota: Universidad Externado de Colombia. Recuperado el 30 de abril de 2019.

Jurisprudencia

Revocatoria directa 15266. Consejo de Estado 26 de octubre de 2009. Recuperado el 12 de febrero de 2019, de http://relatoria.consejodeestado.gov.co/Document/?docid=25000-23-27-000-2000-00444-03(15266)

Sentencia C-094/2015. Corte Constitucional de la República de Colombia. Recuperado el 12 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2015/C-094-15.htm

Sentencia C-305/95. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1995/C-305-95.htm

Sentencia C-582/97. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1997/C-582-97.htm

Sentencia SU 842/13. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de Sentencia SU842/13

Sentencia T- 297/18. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2018/t-297-18.htm

Sentencia T 411/92. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1992/t-411-92.htm

Sentencia T- 666/02. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/RELATORIA/2002/T-666-02.htm

Sentencia T-095/16. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2016/t-095-16.htm#_ftnref52

Sentencia T-417/15. Corte Constitucional de la República de Colombia. Recuperado el 5 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2015/t-417-15.htm

Sentencia T-523/94. Corte Constitucional. Recuperado el 4 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1994/T-523-94.htm

Sentencia T-572/94. Corte Constitucional. Recuperado el 1° de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/1997/C-582-97.htm

Sentencia T-908/12. Corte Constitucional de la República de Colombia. Recuperado el 6 de febrero de 2019, de http://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2012/t-908-12.htm