



**RÍO BOGOTÁ:
RECOMENDACIONES PARA LA REVISIÓN GENERAL DEL
POT**

De conformidad con lo establecido en el artículo 8 del Acuerdo 24 de 1993 y del artículo 23 del Decreto 505 de 2007

Bogotá, D.C., noviembre de 2018



Río Bogotá: Recomendaciones para
la revisión general del POT

Veedor Distrital
Jaime Torres–Melo

Viceveedor Distrital
Daniel García Cañón

Veedor Delegado para la Atención de Quejas y Reclamos
Juan Carlos Rodríguez Arana

Veedora Delegada para la Contratación
Tatiana Mendoza Lara

Veedor Delegado para la Eficiencia Administrativa y Presupuestal
Jasson Cruz Villamil

Veedor Delegado para la Participación y los Programas Especiales
Diego Fernando Maldonado Castellanos

Jefe Oficina Asesora de Planeación
Diana Enciso Upegui

Jefe Oficina Asesora Jurídica
Janneth Caicedo Casanova

Equipo de Trabajo

Rodrigo Alberto Manrique Forero

Tabla de contenido

Introducción	4
1. Contexto: Valores ambientales del Río Bogotá	4
1.1. Ciclo del Agua en Bogotá.....	6
1.2. Contaminación hídrica del Río Bogotá	8
2. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca POMCA del Río Bogotá.....	15
2.1. Análisis situacional de Bogotá en la cuenca.....	16
2.2. Potencialidades y limitantes de la cuenca.....	19
3. Saneamiento del Río Bogotá, principales acciones para su manejo y recuperación.....	21
3.1. Programa de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Alta del Río Bogotá.....	21
3.2. Programa de Saneamiento de la Cuenca Media del Río Bogotá (EAB)	22
3.3. Aspectos Institucionales de la Sentencia del Río Bogotá.....	24
4. Recomendaciones para la revisión general del POT.....	25
5. Referencias.....	27

Lista de tablas

<i>Tabla 1.</i> Cuencas de saneamiento de Bogotá – principales características.....	8
<i>Tabla 2.</i> Categorías de calificación del CCME-WQI	12
<i>Tabla 3.</i> Datos históricos de CCME-WQI para los ríos de Bogotá	13
<i>Tabla 4.</i> Cargas contaminantes de Bogotá (DBO, DQO y SST).	17
<i>Tabla 5.</i> Impactos ambientales generados por actividades productivas.....	18
<i>Tabla 6.</i> Potencialidades y limitantes de la cuenca del Río Bogotá.....	19

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Perfil longitudinal OD Río Bogotá.	11
<i>Figura 2.</i> Perfil longitudinal DBO Río Bogotá.....	11
<i>Figura 3.</i> Perfil longitudinal SST Río Bogotá.	12
<i>Figura 4.</i> Comportamiento CCME – WQI Ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo	14
<i>Figura 5.</i> Adecuación hidráulica del Río Bogotá y sus obras complementarias.	23

Introducción

La Veeduría Distrital es la entidad de control preventivo de Bogotá, característica que la diferencia sustancialmente de los demás entes de control. Como expresión de lo anterior, promueve el control social, fomenta la transparencia y la lucha contra la corrupción, para el mejoramiento de la gestión pública distrital. Igualmente, y de conformidad con el artículo 8 del Acuerdo 24 de 1993, le corresponde hacer seguimiento a los planes, programas y proyectos, trazados por la Administración Distrital en cumplimiento del Plan Distrital de Desarrollo (PDD) “Bogotá Mejor para Todos 2016-2020” y de los compromisos adquiridos con la comunidad.

Acorde con estos objetivos, la Veeduría Distrital presenta en este documento las recomendaciones ambientales sobre el Río Bogotá para la revisión general del POT. El presente documento se encuentra estructurado en cinco capítulos. En el primer capítulo, se expone el marco contextual del Río Bogotá sobre sus valores ambientales, su importancia y problemática ambiental, sintetizando las principales características y servicios ambientales y ecosistémicos como el ciclo de agua en la ciudad y la contaminación hídrica que en esta se produce y se descarga a través de sus ríos al Río Bogotá. El segundo capítulo aborda el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca POMCA del Río Bogotá; desde su caracterización funcional, se realiza un análisis situacional para delimitar las potencialidades y limitaciones de la cuenca hidrográfica del Río Bogotá y que servirá de base para las recomendaciones para el POT. El tercer capítulo, muestra las principales acciones para el manejo, recuperación y saneamiento del Río Bogotá, desde las entidades Distritales, mostrando los aciertos y los retos en ejecución de programa de descontaminación, también ilustra sobre los mecanismos e instrumentos de coordinación Distrital para el cumplimiento del fallo de la sentencia del Concejo de Estado. En el cuarto capítulo, se presentan algunas consideraciones y recomendaciones ambientales que la Veeduría Distrital ha identificado sobre el Río Bogotá para su inclusión en la revisión del POT. Finalmente, en el capítulo quinto se presentan las conclusiones derivadas del anterior análisis.

1. Contexto: Valores ambientales del Río Bogotá

Desde la Constitución Política de Colombia de 1991, se introdujo la dimensión ambiental en el ordenamiento territorial y en las políticas públicas, por lo tanto, por primera vez se argumentaba que el desarrollo debía estar acorde con la preservación, conservación, protección y restauración de los recursos naturales, de tal forma que se aseguren los mismos para generaciones venideras.

Lo anterior, se concreta en que se ha hecho necesario que la planificación y ordenación del territorio involucre la gestión de los recursos naturales para garantizar su aprovechamiento, uso y disfrute de los bienes y servicios ambientales y ecosistémicos que proveen a la sociedad.

Dentro de estos recursos naturales a proteger y conservar se destaca el agua, pues es un recurso escaso y limitado, según Mayorga (2014) del 100% del agua en el mundo, el 97,5% es salada y solo el 2,5% es dulce, de este último, solo el 0,003% es aprovechable para el consumo humano. Este panorama es más extremo, cuando se analiza que, de gran parte de la cantidad de agua disponible mucha está contaminada.

Colombia se encuentra dentro de los países con mayor disponibilidad de agua en su territorio con 33.630 m³/persona/año, que es cuatro veces mayor que el promedio mundial (7.700 m³/persona/año), su oferta hídrica es aproximadamente de 59 L/s/km², seis veces mayor que el promedio mundial, tiene con una precipitación promedio de 3.000 mm/año, tres veces la del mundo, cuenta con más de 2,6 millones de hectáreas (ha.) de ecosistemas de humedal, y cuatro cuencas hídricas mayores a 100.000 km², Magdalena, Caquetá, Guaviare, y Meta (Mayorga, 2014).

Lo anterior, muestra una oferta importante en términos de disponibilidad del recurso, el cual está dado por su relación con los ecosistemas encontrados en Colombia, especialmente bosques altoandinos y paramos, de allí la necesidad de conservar, mantener y recuperar de forma integral esta infraestructura ecológica, así como los elementos del paisaje asociados, tales como la cobertura, la vegetación, y el suelo, pues de ello depende que se garanticen los procesos ecosistémicos para el adecuado funcionamiento del ciclo hidrológico.

Además, este recurso a través de su ciclo, provee una serie de servicios ambientales y ecosistémicos que son de importancia tanto para la vida como para el desarrollo de la sociedad. Para Mosquera y Álvarez (2016), estos servicios se pueden clasificar como de provisión, de regulación, de soporte y culturales, entre los cuales se encuentran: la generación de energía hidroeléctrica, la producción de alimentos, la producción de madera, las plantas medicinales (recursos hidrobiológicos), la mitigación de inundaciones (amortiguadores hidráulicos), la reducción del riesgo, la captura y almacenamiento de carbono, la regulación del clima (evapotranspiración y patrones de lluvia), la disponibilidad y calidad del agua, la conservación de la humedad del suelo, la recarga de acuíferos, el saneamiento, el reciclaje de nutrientes, la transferencia de nutrientes a través del mantenimiento de los ciclos biogeoquímicos, los servicios culturales y los recreacionales.

Este recurso natural interconecta varios ecosistemas, tales como paramos, humedales y quebradas, entre otros, que permiten la oferta, el uso y el aprovechamiento de los servicios ambientales y ecosistémicos. Estos ecosistemas presentan condiciones climatológicas especiales, que les permite participar en la regulación del agua superficial y subterránea. Así mismo, los ecosistemas de humedal, el suelo de páramo, las lagunas (elementos constitutivos de la Estructura Ecológica Principal EEP y Regional EER), son medios retenedores y productores de agua; es el caso de los páramos, pues debido a su alta precipitación, la baja tasa de evaporación y a la alta capacidad de retención de agua por parte de sus componentes, los convierte en depósito natural del recurso hídrico.

Estos ecosistemas se ubican en zonas de alta montaña, que han tenido procesos poblacionales y desarrollos productivos en forma constante, el 46,8% de los municipios del país poseen territorios en alta montaña, por encima de los 2.700 metros sobre el nivel del mar (msnm), el 26,6% de los municipios del país tienen superficie por encima de los 3.300 msnm y aproximadamente, el 3,9% de los municipios cuentan con cabeceras urbanas arriba de los 2.700 msnm. En la región central (Bogotá – Cundinamarca) existen tres ecosistemas de paramo relevantes para el país en términos de oferta hídrica: Chingaza con una extensión de cerca de 76.600 ha (principal abastecedor de

agua para Bogotá), Sumapaz, el más grande del mundo, con una extensión de 154.000 ha., y el páramo de Guacheneque con 10.030 ha., localizado en Villapinzón, donde nace el Río Bogotá.

Señala Mayorga (2014), que a pesar del inmenso patrimonio hídrico del país y la región, durante los últimos 100 años el deterioro ambiental de ecosistemas asociados con el ciclo del agua género que “de la cobertura de ecosistemas que tenía antes el país el 84% correspondía a Bosques y el 16% a Sabanas, páramos, humedales y vegetaciones xerofíticas¹” se han transformado en promedio cerca del 40% de estas zonas, y el deterioro y extinción de ecosistemas (región Caribe en un 90%, Andina 75%, Pacífico 43%, Orinoquia 40% y Amazonía 20%), ha llevado a i) disminución de caudales, ii) desecación de humedales y pérdida de fuentes de agua superficial y subterránea; iii) el aumento de problemas de abastecimiento y disponibilidad del recurso y iv) pérdida de calidad ambiental, derivado de la contaminación hídrica, principalmente por el uso inadecuado del territorio (uso indiscriminado de agroquímicos y pesticidas, así como la minería, sin tener en cuenta la fragilidad del equilibrio de los ecosistemas) y la ineficiencia del control ambiental por parte de las autoridades para detener procesos de ocupación asociados al avance de la frontera agropecuaria.

Ahora bien, la cuenca hidrográfica² del Río Bogotá (principalmente en el departamento de Cundinamarca) es de suma importancia por lo que representa, no solo para la ciudad sino para la región, pues alrededor de este cuerpo de agua se aglutinan varias actividades económicas como producción pecuaria, agroindustrial, industrial y minera, las cuales concentran casi el 20% de la población del país (Mayorga, 2014). Esta cuenca se destaca además por su potencial hídrico, su incidencia en el desarrollo del territorio, su valor cultural y patrimonial y por su biodiversidad. Ahora bien, de las 2.408.947,63 ha. de suelo en Cundinamarca, el 38,23% son cobertura boscosa, de estos, el 19,32% son bosques altoandinos, y el 9,33% son paramos, mientras que el 48,67% pertenecen a coberturas asociadas a la ganadería y agricultura y el 13% están asociados a usos urbanos. Entre Bogotá – Cundinamarca, existen 14 cuencas hidrográficas (ríos Tunjuelo, Fucha, Salitre, Torca, Sumapaz, Bogotá, Magdalena, Negro, Minero, Suarez, Blanco, Guavio, Gacheta y Machetá).

1.1. Ciclo del Agua en Bogotá

Dentro de los servicios ambientales y ecosistémicos del recurso agua, están los servicios derivados del ciclo del agua, el cual según Peña-Guzmán, Melgarejo & Prats (2016) es el que describe el movimiento y cambio del agua en la tierra. Este último ha venido variando en sus componentes y magnitudes especialmente en zonas urbanas (por interacciones más complejas y retroalimentación con otras funciones ecosistémicas y sistemas antropogénicos) y dentro de estos cambios se deben analizar variables como suministro, drenaje de aguas lluvia y residuales, manejo y tratamiento.

¹ Plantas y asociaciones vegetales adaptadas a la vida en un medio seco.

² Entiéndase por cuenca u hoya hidrográfica el área de aguas superficiales o subterráneas, que vierten a una red natural con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, que a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o directamente en el mar (Decreto 1729, 2002, art. 1).

Según el Documento Técnico de Soporte DTS del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá D.C. (2006) la oferta hídrica media de la ciudad es de $23 \text{ m}^3/\text{s}$ y una capacidad de producción de $27 \text{ m}^3/\text{s}$, y se espera que para 2020 el consumo de agua (demanda) sea de aproximadamente $16,66 \text{ m}^3/\text{s}$. Según Peña-Guzmán, Melgarejo, J. y Prats, D (2016), el nivel de cobertura de abastecimiento es del 100%, con un caudal medio diario de $9 \text{ m}^3/\text{s}$ y abastece a 10 municipios aledaños (Chía, Cajicá, Sopó, La Calera, Tocancipá, Funza, Madrid, Mosquera, Soacha y Gachancipa) a través de la venta de agua en bloque ($6 \text{ m}^3/\text{s}$).

En Bogotá se capta agua potable de diferentes sistemas regionales de las cuencas hidrográficas de los ríos Guatiquía y Bogotá, y existen tres sistemas de captación, tratamiento, distribución y suministro para la ciudad y algunas otras poblaciones: i) sistema Tunjuelo, que se suministra de los embalses Chisacá y Regadera ($0,45 \text{ m}^3/\text{s}$) y las plantas El Dorado y Vitelma, ubicadas en el nacimiento del Río Fucha ($1,6$ y $1,4 \text{ m}^3/\text{s}$ respectivamente), ii) sistema Chingaza que atraviesa la cuenca del Río Guatiquía (embalse San Rafael, embalse de Chunza y planta Wiesner, con $13,5 \text{ m}^3/\text{s}$) y iii) sistema Río Bogotá, desde el embalse Tibitoc ($12 \text{ m}^3/\text{s}$). (Mayorga, 2014; Peña-Guzmán, C.; Melgarejo, J. y Prats, D, 2016).

El consumo de agua en la ciudad es de $98,2 \text{ l/habitante/día}$, y su mayor consumo se presenta en el sector residencial (78,74% del consumo total), le sigue el sector comercial (10%), el sector industrial (5,8%) y en el último lugar el sector oficial (4,65%) y otros consumos (1%). El sistema de saneamiento tiene una cobertura superior al 90% y cuenta con variedad de infraestructuras (estaciones de bombeo, redes de saneamiento, colectores, canales, boxes y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales PTAR El Salitre), este sistema se dividió en tres cuencas de los ríos que atraviesan la ciudad (Tunjuelo, Fucha y Salitre-Torca) que están divididas en 65 subcuencas (49 subcuencas sanitarias y 16 subcuencas pluviales) (Peña-Guzmán, C.; Melgarejo, J. y Prats, D, 2016). En la siguiente tabla se presenta una descripción de las subcuencas que componen el sistema de saneamiento de la ciudad.

Tabla 1. Cuencas de saneamiento de Bogotá – principales características.

<i>Cuenca Salitre-Torca</i>	<i>Cuenca Fucha</i>	<i>Cuenca Tunjuelo</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Esta cuenca recoge las aguas pluviales y sanitarias de la cuenca del Río Salitre y la subcuenca del Río Torca (entre las calles 200 y 26, desde los Cerros Orientales hasta el Río Bogotá, incluyendo Guaymaral). Cubre un área de 11.883,57 ha. (aguas residuales) y 16.863,68 ha. (agua lluvia), con sistema combinado de alcantarillado (33,5 km²) proveniente de las subcuencas Arzobispo, Sears, Las Delicias, La Vieja, Río Negro y Río Nuevo. - La subcuenca Torca (cabal de 4,24 km), nace en los Cerros Orientales y desemboca en el humedal Torca –Guaymaral, se divide en tres subcuencas inferiores, El Cedro, San Cristobal y Serresuela Tiene un área de drenaje de 2.078 ha. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se localiza en la zona centro-sur de la ciudad. Ubicada por el norte desde los límites de la cuenca del río Salitre; por el suroriente recibe las aguas desde el barrio Santa Inés, San Blas; recolecta las aguas del interceptor Sur desde el Barrio San Benito y por el occidente con las aguas drenadas del interceptor Kennedy, para un total de área de 14.024,61 ha. para aguas residuales y 3.824,67 ha. para agua de lluvia. - Se ubican la mayoría de industrias de la ciudad, (tintorerías, curtiembres, sectores alimentarios, metalmecánica y químicos), en su parte oriental cuenta con un sistema de alcantarillado combinado, con un total de 40,5 km., además, cuenta con un pondaje al final de esta cuenca (capacidad de almacenamiento de un millón de m³ y 13 ha.), su función es interceptar los picos de agua combinada de la cuenca, que finalmente son entregados al interceptor Fucha-Tunjuelo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al sur de la ciudad, desde los límites de la cuenca del Río Fucha. Es una zona altamente rural y residencial, y es la única cuenca sanitaria completamente separada. El área total es de 21.956,69 ha. de aguas residuales y 62.606,85 ha. para agua de lluvia. - A pesar de la existencia de estas áreas de drenaje, es la cuenca con más baja cobertura, pues sobre la cuenca existen grandes problemas, como áreas invadidas por diferentes sectores sociales, que da como resultado la creación de barrios ilegales y extrema pobreza.

Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en Peña-Guzmán C.; Melgarejo, J. y Prats, D (2016, pp. 62-63).

Frente a las fuentes hídricas superficiales de la ciudad, que hacen parte de la EEP, están compuestas por canales, ríos, quebradas, lagos y humedales, y que son fuentes receptoras de aguas residuales (contaminación) con lo que se ha perdido varios de sus potenciales servicios ambientales y ecosistémicos, específicamente su calidad hídrica, estos a su vez van a descargar al Río Bogotá, presionando aún más el problema de contaminación de este cuerpo de agua en la región.

1.2. Contaminación hídrica del Río Bogotá

La contaminación del Río Bogotá inicia a tan solo 10 km. de su nacimiento hasta su desembocadura en el Río Magdalena, según (Mayorga, 2014), la contaminación biológica, química y física originada por actividades agrícolas, pecuarias, industriales, mineras y domésticas ha afectado la totalidad del territorio que conforma la cuenca, sin embargo, aclara que Bogotá aporta el 84% de la contaminación (materia orgánica, grasas, detergentes y químicos como cadmio, cromo, mercurio, plomo y otros); y afirma que es el resultado de un desarrollo nada sustentable, de “la forma inequitativa en que se presentan las relaciones de producción económica, uso del suelo y el agua, aprovechamiento de la naturaleza, desarrollo de la gestión

administrativa y ejercicio del poder” (p. 7), en parte, esto se puede atribuir como el cumulo de consecuencias generadas por el mal ordenamiento y aprovechamiento de los recursos naturales en la zona.

Es necesario indicar, que parte de la problemática está relacionada también con el contexto de las toma de decisiones por parte de autoridades ambientales, específicamente por parte de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR, del entonces Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente DAMA hoy Secretaria Distrital de Ambiente SDA y del propio Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS, particularmente por gestión ineficiente, desarticulada y fragmentada lo que evidencia la ineficacia de las acciones propuestas por el regulador (Estado) para abordar la descontaminación Río Bogotá.

La expresión más indicada para la contaminación que hoy afecta al río, la expone Mayorga (2014): “tiene efectos directos sobre la salud, los costos de producción, los usos y valor del suelo de los ríos” (p. 7). Esto impacta directamente a la biodiversidad de los ecosistemas, (por la disminución de la concentración de Oxígeno Disuelto OD³, imposibilitando la vida de especies de flora y fauna fundamentales para los servicios ambientales y ecosistémicos), sin embargo, el tema es aún más complejo y crítico, no solo por la pérdida de bienes y servicios ambientales y ecosistémicos, sino porque también, a pesar de una alta presencia de patógenos, químicos y metales pesados, estas aguas son utilizadas para el desarrollo de actividades agropecuarias generando un alto riesgo para la salud.

De esto, un problema emblemático de la cuenca se ve por la situación presentada por el Embalse del Muña, el cual presenta alto grado de contaminación. El agua bombeada del Río Bogotá al embalse contiene altas cargas de materia orgánica, nutrientes y sustancias tóxicas, Mayorga (2014) afirma que esto contribuye “al excesivo crecimiento de plantas flotantes que impiden la oxigenación del agua” (p. 7) y como consecuencia genera problemas de olores, proliferación de insectos y roedores, generando enfermedades gastrointestinales y dérmicas en la población.

De otro lado, la Contraloría de Bogotá (2014) realizó un análisis denominado evaluación del programa de saneamiento del Río Bogotá (2008-2013), de cual se destaca lo siguiente: en 1995, la contaminación orgánica total de la ciudad era de 149,16 toneladas/año (414.33 kg/día) de Sólidos Suspendidos Totales SST⁴, y 133.56 toneladas/año (371.0 kg/día) de Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO⁵; además afirma el ente de control y fiscalización, que “en esta época el sector industrial (...) aún no presentaba un conocimiento amplio, ni un compromiso moral, (...), ocasionado esto posiblemente por la débil divulgación de las normas ambientales (...) y los bajos niveles de gestión de la autoridad ambiental” (p. 14).

³ Concentración de oxígeno medida en un líquido, por debajo de saturación (SDA & EAB, 2008, p. 339).

⁴ La característica física más importante del agua residual es el contenido de sólidos totales, los cuales están compuestos de materia flotante, materia sedimentable, materia coloidal y materia en solución (López, Martínez & García, 2014).

⁵ Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20°C). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable (SDA & EAB, 2008, p. 336).

Sin embargo, esta situación con el transcurso de los años, no ha mejorado, y la carga orgánica presente en las descargas de aguas negras en el mencionado río, supera en un 44% los estándares que fueron identificados en el Decreto 1594⁶ de junio de 1984. Como lo señala la Contraloría de Bogotá (2014), para 2013, si se hiciera una relación comparativa de cargas contaminantes con respecto a 1995 para SST y DBO, esta sería de una proporción de 1:597 (89.048,52 toneladas/año) y 1:567 (75.728,52 toneladas/año) respectivamente.

Del lado de la CAR, el Acuerdo 43 de 2006 establece que la cuenca del Río Bogotá se divide en tres sectores, i) Cuenca Alta: entre el municipio de Villapinzón y la estación hidrometeorológica Puente La Virgen, ii) Cuenca Media: entre la estación hidrometeorológica Puente La Virgen y las compuertas Alicachín, en inmediaciones del embalse del Muña (sector que a su vez se divide en cuenca media occidental y oriental, en la cual se localiza el Distrito Capital) y iii) Cuenca Baja: entre el Embalse del Muña y la desembocadura del Río Bogotá en el Río Magdalena.

Según lo señala la CAR (2007) la cuenca media del río se ve afectado por vertimientos⁷ industriales, y por la carga residual municipal de los efluentes⁸ de las PTAR existentes de Zipaquirá, Cajicá, Chía y Tocancipá, entre otras. Sin embargo, de acuerdo al mismo estudio, dentro de la cuenca media, en la parte del río que recorre la zona occidental del Distrito Capital, este recoge las aguas de las cuencas de los ríos Tunjuelo, Fucha, Salitre y Torca, los que constituyen la principal afectación al Río Bogotá, ya que a través de estos ríos urbanos y de los canales de aguas de escorrentía, se depositan en el Río Bogotá las aguas servidas de una población de más de 8 millones de habitantes, situación que se agrava por las conexiones erradas, los vertimientos industriales, los aportes de sólidos originados de los procesos erosivos de los cerros orientales y de malas prácticas de disposición de residuos sólidos en canales y sumideros.

Lo anterior es más que evidente al revisar los resultados de las campañas de medición de parámetros de referencia de calidad de agua a lo largo del Río Bogotá que se realizaron en el marco del proyecto Adecuación Hidráulica y Recuperación Ambiental del Río Bogotá liderado por la CAR en 2007, en donde una vez el río pasa por la ciudad y recoge las aguas de los ríos urbanos, sus parámetros de calidad muestran un deterioro por lo cual adoptan valores altos; la DBO y los SST se encuentran en el orden de 120 y 400 mg/L respectivamente, la concentración de OD presenta valores inferiores a 1.0 mg/l, con eventos de anoxia (CAR, 2007).

En las figuras 1, 2 y 3, se muestran los perfiles de concentración de OD, DBO y SST en el Río Bogotá. Estos registros, muestran la alteración y el impacto producido por los vertimientos de la ciudad en el río, así como la disminución notoria de la concentración de OD y el aumento de DBO y SST en el tramo que pasa por la ciudad. Esto significa, menos oxígeno en el agua y mayor

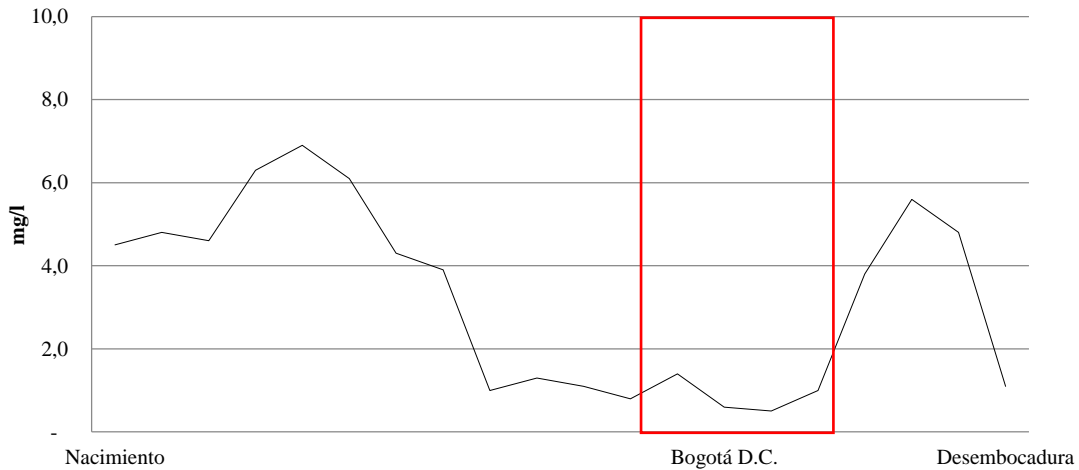
⁶ Decreto Nacional por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979, el cual fue Derogado por el art. 79, Decreto Nacional 3930 de 2010, (salvo los arts. 20 y 21) por el cual se reglamentan usos del agua y residuos líquidos.

⁷ Vertimiento: Cualquier descarga líquida hecha a un cuerpo de agua o a un alcantarillado. (Resolución 3957 de 2009, Art. 4).

⁸ Efluentes: descarga líquida proveniente de cualquier instalación diseñada para tratar, conducir o retener aguas residuales (SDA & EAB, 2008, p. 337).

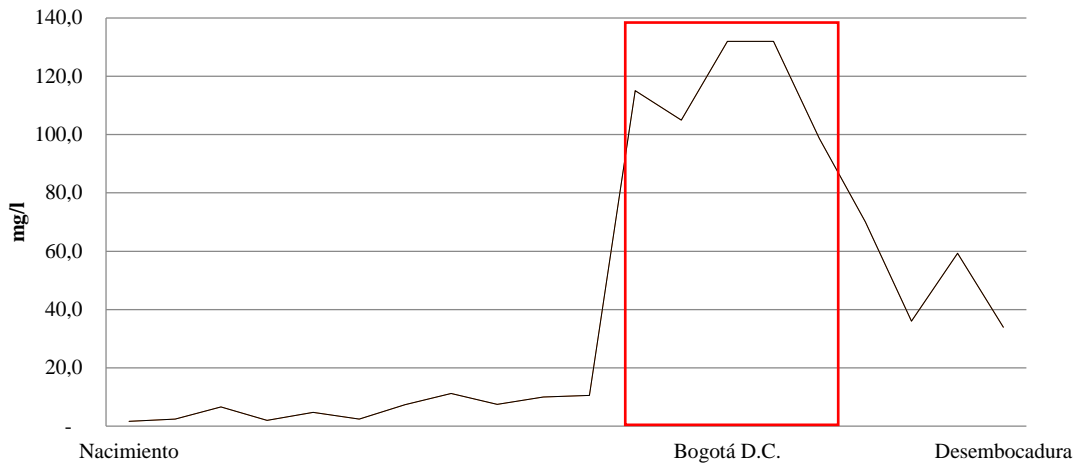
contenido de materia orgánica para degradar, lo que imposibilita su uso para el consumo humano y para albergar vida.

Figura 1. Perfil longitudinal OD Río Bogotá.



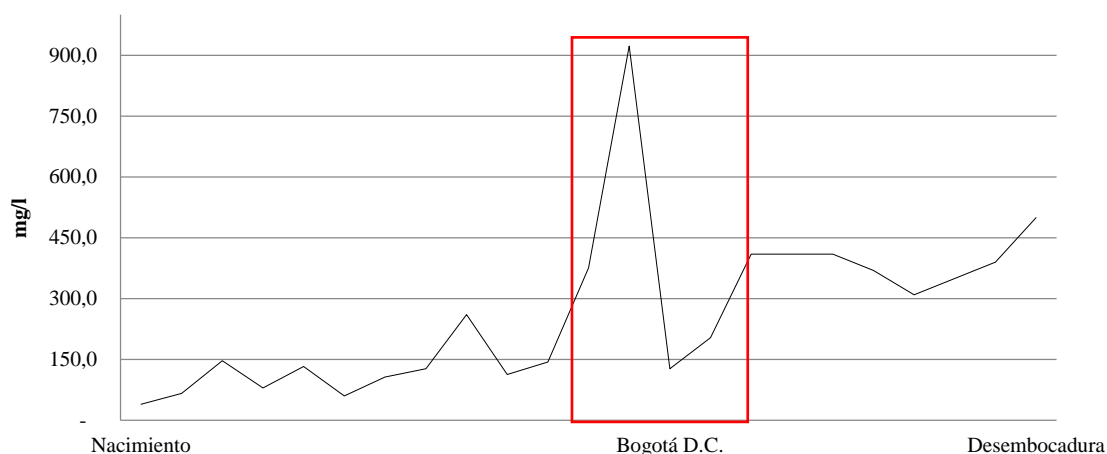
Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en la CAR (2007, pp. 28-32).

Figura 2. Perfil longitudinal DBO Río Bogotá.



Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en la CAR (2007, pp. 28-32).

Figura 3. Perfil longitudinal SST Río Bogotá.



Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en la CAR (2007, pp. 28-32).

Para controlar y mejorar esta calidad de los cuerpos de agua en la ciudad, la SDA, en 2006 formuló los objetivos de calidad sobre los ríos, Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo (los cuales transportan esta contaminación vertida por los sectores y habitantes de la ciudad al Río Bogotá) y para ello puso en funcionamiento la Red de Calidad Hídrica de Bogotá RCHB⁹, en 2008. Estos objetivos fueron replanteados para dar cumplimiento a la normativa nacional y asociarlos al saneamiento propuesto por la EAB, lo cual permitió establecer un índice de calidad hídrica en la ciudad el CCME-WQI¹⁰. Este indicador presenta valores cuantitativos entre 0 y 100, divididos en cinco rangos, que representan cinco condiciones cualitativas, estas se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Categorías de calificación del CCME-WQI

Rango	Valor	Descripción
Excelente	95-100	La calidad del agua cumple los objetivos de calidad. La calidad está protegida sin que las condiciones deseables estén amenazadas
Buena	80-94	La calidad del agua cumple con los objetivos de calidad. La calidad está protegida en un menor nivel; sin embargo, las condiciones deseables pueden estar amenazadas
Regular	65-79	La calidad del agua no cumple con los objetivos de calidad, ocasionalmente las condiciones deseables están amenazadas
Marginal	45-64	La calidad del agua no cumple con los objetivos de calidad, frecuentemente las condiciones deseables están amenazadas
Pobre	0-44	La calidad del agua no cumple con los objetivos de calidad, la mayoría de veces, la calidad está amenazada o afectada, por lo general apartada de las condiciones deseables

Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en Peña-Guzmán C.; Melgarejo, J. y Prats, D (2016, pp. 62-63) y SDA & EAB, (2008, p. 45).

⁹ La RCHB hoy día está compuesta por 30 estaciones, divididas en cuatro sobre el río Torca; dos sobre el Río Bogotá; seis sobre el río Salitre; ocho sobre el río Fucha, y 10 sobre el río Tunjuelo (Peña-Guzmán C.; Melgarejo, J. y Prats, D, 2016, p. 64)

¹⁰ Por sus siglas en inglés Canadian Council of Minister of the Environment-Water Quality Index, creado por el Concejo Canadiense del Ministerio del Medio Ambiente de Canadá.

De acuerdo con la información sobre el seguimiento al CCME-WQI realizado por la SDA reportados en la RCHB¹¹ y analizados por Peña-Guzmán; Melgarejo, J. y Prats, D (2016), se encuentra que el mejor comportamiento en términos de calidad del recurso está en los primeros tramos de cada río y estos determinan la calidad de entrada de cada uno a la ciudad, por el contrario, al entregar cada cuerpo de agua sus aguas al Río Bogotá, estos se encuentran en un estado deteriorado o “pobre”, lo que indica un deterioro de sus servicios y una contaminación constante después de pasar por la ciudad. En la tabla 3 y la figura 4 se presentan los datos y el comportamiento de CCME-QWI histórico (2007-2013).

Tabla 3. Datos históricos de CCME-WQI para los ríos de Bogotá

Cuenca	Tramo	Punto	Junio 2007-2008	Junio 2008-2009	Junio 2010-2011	Junio 2011-2012	Junio 2012-2013
Río Torca	Tramo 1	Canal el cedro	67	71	94	100	100
	Tramo 2	Makro 193 – Club Guaymaral	71	63	71	47	53
Río Salitre	Tramo 1	Parque Nacional	50	88	88	94	94
	Tramo 2	Arzobispo Carrera Séptima - Carrera 30 Calle 53	31	46	49	44	46
	Tramo 3	Carrera 30 Calle 53 - Carrefour Av. 68	31	47	50	38	43
	Tramo 4	Carrefour Av. 68 - Transversal 91 - Planta Salitre - Salitre con Alameda	59	36	48	39	38
Río Fucha	Tramo 1	El Delirio	100	88	94	88	88
	Tramo 2	Carrea 7 con río Fucha - Avenida del Ferrocarril	34	35	37	31	41
	Tramo 3	Fucha Avenida Las Américas - Avenida Boyacá	45	58	56	57	51
	Tramo 4	Visión Colombia - Fucha Zona Franca - Fucha con Alameda	27	42	42	37	35
Río Tunjuelo	Tramo 1	Regadera	80	82	81	80	88
	Tramo 2	Yomasa - Doña Juna	27	34	69	60	81
	Tramo 3	Doña Juna - Barrio México - San Benito - Makro Auto Sur	31	35	51	38	39

¹¹ Dicha información se encuentra en los informes de Calidad del Recurso Hídrico de Bogotá D.C. desde el año 2007 a 2013, disponibles en <http://ambientebogota.gov.co/red-de-calidad-hidrica>

Cuenca	Tramo	Punto	Junio 2007-2008	Junio 2008-2009	Junio 2010-2011	Junio 2011-2012	Junio 2012-2013
	Tramo 4	Makro Auto Sur - Transversal 86 - Puente La Independencia - Isla Pontón San José	23	35	44	38	38

Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en Peña-Guzmán C.; Melgarejo, J. y Prats, D (2016, p. 65).

Figura 4. Comportamiento CCME – WQI Ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo



Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en la información Peña-Guzmán.; Melgarejo, J. y Prats, D (2016, pp. 65-66).

De otro lado, la PTAR El Salitre, (que entro en funcionamiento en el año 2000) está ubicada en la desembocadura del Río Salitre con el Río Bogotá, al occidente de la ciudad, y trata (primariamente) $4 \text{ m}^3/\text{s}$ y recibe las aguas residuales de cerca de 2.200.000 habitantes (25% de las aguas residuales de la ciudad). La PTAR tiene un porcentaje de remoción de 40% de la DBO y 60% de los SST (Peña-Guzmán C.; Melgarejo, J. y Prats, D, 2016), actualmente se encuentra en proceso de ampliación para tratar un caudal de $8 \text{ m}^3/\text{s}$ y de acuerdo a la información de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAB, se desarrolló la construcción de un túnel subterráneo (interceptor Tunjuelo – Canoas) de 8,9 km de largo y 4,2 metros de diámetro, el cual recibirá las aguas residuales de las cuencas Fucha, Tunjuelo, Tintal y del municipio de Soacha. Además, se construirá la PTAR Canoas y la estación elevadora en el predio denominado Hacienda Canoas.

2. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca POMCA del Río Bogotá

La cuenca del Río Bogotá se encuentra en los municipios de Cundinamarca, esta abarca una extensión de 589.465 ha. y se encuentra distribuida en 47 municipios, además comparte jurisdicción con las Corporaciones Autónomas Regionales de Cundinamarca CAR, el Guavio Corporguavio y la Orinoquia Corporinoquia, por tal motivo se conforma la Comisión Conjunta que busca armonizar el proceso entre las corporaciones y a su vez integra al MADS a la formulación del Plan de Ordenación y Manejo POMCA del Río Bogotá.

En 2005, la CAR expide la Resolución 617, mediante la cual declara la elaboración del POMCA del Río Bogotá con sus etapas de diagnóstico, prospectiva y formulación. Sin embargo, tuvo que ser ajustado por la expedición de Ley 1523 de 2012, la cual especifica que se debe integrar la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo en los POMCA desde la fase de aprestamiento hasta la fase de formulación, adicionalmente, con lo ocurrido por el fenómeno de La Niña (2010-2011), tomo relevancia la gestión del riesgo en estos planes.

Según lo especificado en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (2014) las normas que aplican para la elaboración del POMCA involucran las fases desde la planificación, regulación, conservación, información, instrumentos económicos y comunidades étnicas.

La gestión del recurso hídrico y el concepto de ordenación de cuencas hidrográficas, tiene su origen en la expedición del Decreto 1381 de 1940. Posteriormente, con el Decreto-Ley 281 de 1974 se da inicio a la planificación ambiental del territorio, más adelante, mediante la expedición de Ley 99 de 1993 empieza la gestión del recurso hídrico; luego con la Ley 388 de 1997, se comienza a especificar sobre el Plan de Ordenamiento Territorial.

Con la expedición del Decreto 1729 de 2002 se reglamentan las cuencas hidrográficas, y a través de la Resolución 104 de 2003, se establecen los criterios y parámetros para la clasificación y priorización de las cuencas hidrográficas; luego con la expedición de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico PNGIRH (Ministerio de Ambiente, 2011) se enfatiza en el ordenamiento y adecuación de los usos en el recurso hídrico, de allí surge la Ley 1523 de 2012, en donde se señala que se debe integrar la gestión del riesgo en la planificación territorial y del desarrollo en los POMCA desde la fase de aprestamiento hasta la fase de formulación. Por

último, en el Decreto 1640 de 2012 se establece las instancias de participación para los procesos de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, en esta se define al Consejo de Cuenca como instancia consultiva y representativa de los actores que viven y desarrollan actividades en la cuenca hidrográfica, y junto con esto, se establece la Resolución 509 de 2013 donde se dan los lineamientos para la conformación del Consejo de Cuenca.

Bajo el anterior contexto, el ajuste al POMCA del Río Bogotá viene siendo ejecutado desde 2014, a través de un contrato adjudicado por Concurso de Méritos por la CAR. En dicho proceso se han identificado y caracterizado varias situaciones conflictivas de orden ambiental y de ordenamiento territorial que involucran a la ciudad, por lo cual se hará un análisis que permita derivar en recomendaciones para la Administración Distrital en el marco del proceso de revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial POT de Bogotá.

2.1. Análisis situacional de Bogotá en la cuenca

Según CAR (2018a) las interrelaciones urbano-rural-regional determinan la calidad de vida de las poblaciones de la cuenca del Río Bogotá, en este sentido, la funcionalidad urbano-rural de la cuenca con su EER es compleja y determina la oferta de bienes y servicios de la ciudad región. Dentro de estas interrelaciones se generan unos impactos que afectan directamente la demanda y oferta hídrica, agropecuaria, agroindustrial y los servicios ambientales y ecosistémicos.

Por lo anterior, se evidencian dos factores que determinan la capacidad de soporte ambiental de la cuenca, específicamente en lo que tiene que ver con la interacción Bogotá – región; i) la EEP de Bogotá y EER, y ii) la gestión ambiental urbana.

Frente a la EEP y EER, es necesario indicar que los procesos ecológicos esenciales se concentran en unas áreas, que por ello tienen especial valor e importancia para la cuenca, especialmente para el desarrollo acelerado de la ciudad. De mantenerse las tendencias actuales de presión (uso y aprovechamiento) sobre los elementos constitutivos (infraestructuras ecológicas) de la EEP y de la EER, en el mediano plazo no existirá una oferta ambiental suficiente para poder soportar las demandas de servicios y bienes requeridos por la población para su desarrollo socioeconómico. Del mismo modo, la principal amenaza y afectación más profunda sobre el recurso hídrico tiene que ver con la persistencia en los vertimientos urbanos en los diferentes sectores de la ciudad y su falta de tratamiento antes del vertido, pues como se ha dicho en ítems anteriores, en Bogotá solo se trata una parte de los vertimientos en la PTAR El Salitre (25% de las aguas residuales de la ciudad).

Frente a este hecho, respecto a la contaminación hídrica del Río Bogotá, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, en 2014, estableció que Bogotá aportó las siguientes cargas contaminantes al Río Bogotá, descritas en la tabla 4 para el año 2012.

Tabla 4. Cargas contaminantes de Bogotá (DBO, DQO¹² y SST).

Ciudad	DBO (toneladas/año)			DQO (toneladas/año)			SST (toneladas/año)		
	Aporte doméstico	Aporte industrial	Total	Aporte doméstico	Aporte industrial	Total	Aporte doméstico	Aporte industrial	Total
Bogotá	111.012	34.021	145.033	201.254	130.174	331.428	181.837	12.447	194.284

Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en IDEAM (2014, pp. 252-253).

Lo anterior indica que lo reportado para 2013 por la Contraloría de Bogotá (2014) fue subestimado, pues según el IDEAM (2015), las cargas para SST y DBO en 2012 fueron 2 y 2,18 veces (respectivamente) más altas.

De otro lado, otra presión antrópica que ejerce sobre su base natural (EEP y EER) tiene que ver con los usos del suelo, es decir, el territorio presenta conflictos causados principalmente por las incompatibilidades existentes entre el uso actual de la tierra y su vocación o aptitud potencial, que conducen hacia la insostenibilidad ambiental (CAR, 2018a), esto está ligado específicamente a la expansión urbana (desordenada e intensa) que llega a desestabilizar las funciones ecosistémicas por la presión de las actividades económicas, esta situación es especialmente crítica en Bogotá y los municipios aledaños, ejemplo de ellos es la presión que se ejerce sobre la Reserva Forestal Thomas Van Der Hammen al noroccidente de la ciudad o en la Reserva Forestal Protectora Bosque Oriental de Bogotá RFPBOB.

Frente a la deficiente gestión ambiental urbana que se traduce en problemas e impactos ambientales, los cuales generan una alteración a la base natural de la cuenca, específicamente en la cuenca media del Río Bogotá (Bogotá, Funza, Mosquera, Soacha, Sibaté, Subachoque, El Rosal, Madrid, Bojacá y Facatativá), la CAR (2018a) ha encontrado que en este tramo de la cuenca existe: i) demanda significativa de agua para riego a través del distrito de riego la Ramada y ii) un uso intenso del suelo para asentamientos urbanos y complejos industriales, lo que determina que la mayor afectación en términos de calidad del recurso hídrico se de en esta zona por el vertimiento de aguas residuales del Distrito Capital y la vocación industrial de varios de los municipios de la cuenca media.

Según lo anterior, en el análisis de la calidad del agua de la cuenca media del Río Bogotá se encontró que en los puntos de descarga¹³ (48, 53, 56 y 57) correspondientes o denominados “descarga Engativá”, Río Fucha”, “LG la Isla” y “Río Tunjuelo” tiene índice valorado como “Mala-Muy Mala” correspondientes a valores donde existe mucha contaminación debida a altas concentraciones de DBO, SST, DQO y Coliformes Totales CT, y bajas concentraciones de OD.

Lo anterior, se debe principalmente a las descargas de usuarios residenciales y las actividades productivas de la ciudad. En la siguiente tabla se sintetizan los sectores productivos, sus características y sus los principales impactos ambientales identificados.

¹² Medida de la cantidad de oxígeno requerida para la oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas. (SDA & EAB, 2008, p. 336).

¹³ Los puntos de descarga son los puntos geo referenciados de toma de muestras para la medición de concentraciones de contaminantes a lo largo de la cuenca del Río Bogotá, y corresponden a una clasificación dada por la CAR para facilitar la identificación.

Tabla 5. Impactos ambientales generados por actividades productivas

<i>Sectores</i>	<i>Características</i>	<i>Lugares (subcuencas y municipios)</i>	<i>Impactos ambientales</i>
Curtiembres	- Actividades: pelambre, desencarnado curtido de pieles al cromo y al tanino. Producción de sebos de origen animal. Características del efluente: Sulfuros, Cromo, Nitrógeno, Amoníaco, entre otras sustancias orgánicas y sales minerales.	Cuenca alta: Villapinzón. Cuenca baja: aguas debajo de la desembocadura del río Tunjuelo. Sector San Benito.	Contaminación del agua. Afectación de la calidad de vida de las personas.
Autolavado	- Actividades: lavado de vehículos automotores particulares, de servicio público de pasajeros y de carga. - Características del efluente: aceites, grasas, hidrocarburos totales de petróleo. Sólidos suspendidos y sedimentables retirados en el lavado de los vehículos, detergentes y ceras.	Sectores urbanos y aledaños a las vías principales.	Contaminación del agua. Contaminación del aire.
Alimentos	- Actividades: industrias procesadoras de productos lácteos y sus derivados. Establecimientos de sacrificio, distribución de productos cárnicos y los comercializadores de productos finales. Destilación de bebidas alcohólicas.	Dispersas en toda la cuenca.	Contaminación del agua. Contaminación por residuos sólidos. Contaminación del aire. Contaminación por olores.
Metalmecánica	- Actividades: decapado, tratamientos térmicos, galvanoplastia, producción de maquinaria, mecanizado de autopartes y tornillos, puntura y accesorios para la industria automotriz. - Características del efluente: vertimientos con un carácter ácido, alta dureza, presencia de sólidos en suspensión, metales pesados (Plomo, Estaño, Bronce, Hierro, Cromo, Latón, aceros, Cobre, Cinc, entre otros), sulfatos, carbonatos, cloruros, cianuros, aceites y grasas, originando aguas residuales con alta toxicidad.	Gachancipá, Tocancipá, Bogotá, Sibaté y Girardot	Contaminación del agua. Aumento de los procesos erosivos y pérdida del suelo. Degradación de la vegetación.
Químico	- Actividades: elaboración de medicamentos y fármacos. Elaboración de cosméticos, productos de aseo, esencias, saborizantes y aromatizantes, manejo de gases industriales, laboratorios de análisis, alimentos y juguetes para mascotas, artículos de vidrio, impermeabilizantes y aditivos para la construcción, pinturas y empaques de cartón, agroquímicos y fertilizantes.	Bogotá	Alteración de la salud de las personas. Riesgos químicos. Riesgos potenciales de explosión. Contaminación de ríos y acuíferos. Contaminación atmosférica. Contaminación por desechos sólidos.

<i>Sectores</i>	<i>Características</i>	<i>Lugares (subcuencas y municipios)</i>	<i>Impactos ambientales</i>
Textil	- Actividades: producción agrícola y comercial de fibras naturales, fibras sintéticas, industria textil, confección y comercialización. - Características del efluente: las sustancias contaminantes provienen de las impurezas naturales de las fibras y de los procesos químicos empleados en la separación y tintura del tejido.	Bogotá	Contaminación del agua. Contaminación por ruido.
Vertimientos domésticos	Generada por los asentamientos urbanos. - Características del efluente: materia orgánica producto de las aguas residuales domésticas.	Toda la cuenca. Sector Tibitoc – Soacha:	Contaminación del agua. Contaminación del aire. Contaminación del suelo. Alteración de los ecosistemas.

Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en CAR (2018a, pp. 86-89).

2.2. Potencialidades y limitantes de la cuenca

Con base en la caracterización de la cuenca hecha por el ajuste del POMCA, CAR (2018b) ha identificado unas potencialidades y limitantes. Las primeras se describen como condiciones con las cuales, con algún manejo, son opciones que favorecen el desarrollo sostenible y que permiten delinear tendencias sobre la oferta de los recursos naturales, es decir, son los capitales y recursos naturales, humanos, sociales, económicos y de infraestructura ya sean utilizados o no utilizados. Las segundas, son las limitantes y/o condicionamientos que existen en la ocupación del territorio, el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables y que afectan el equilibrio vital entre la naturaleza y la sociedad, tales como biofísicos, sociales y legales.

La utilidad de esta identificación en el POMCA, es que permite visualizar en términos de propuestas para el ordenamiento territorial de Bogotá las características que se deben tener en cuenta para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico y la gestión para la descontaminación del Río Bogotá. En conjunto, se convertirán en determinantes ambientales a la hora de evaluar lo que la Administración Distrital proponga en la revisión general del POT.

Por tal razón, en la siguiente tabla se hace una síntesis de estos dos elementos para los componentes de la cuenca.

Tabla 6. Potencialidades y limitantes de la cuenca del Río Bogotá.

<i>Componente de la cuenca</i>	<i>Potencialidad</i>	<i>Limitante</i>
Capacidad y uso de la tierra	Pendientes muy fuertes en las cuencas alta y baja y en la zona montañosa central. Las subcuencas en general pueden aprovechar mejor la capacidad de uso de las tierras son	En general el 5,82% del área total de la cuenca presenta una sobreutilización en la capacidad de las tierras, es decir que el uso actual dominante es más intenso en

<i>Componente de la cuenca</i>	<i>Potencialidad</i>	<i>Limitante</i>
	Río Alto Bogotá, Sector Sisga – Tibitoc, Embalse Sisga, Embalse del Muña.	comparación con la vocación de uso principal natural.
Hidrología	<p>La cuenca en general tiene muy buenas condiciones de drenaje, presentando las mejores condiciones en la cuenca baja y en las subcuencas del costado nororiental. La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible, es decir que la cantidad de agua utilizada por los sectores presentes en la cuenca es moderada, siendo las subcuencas Embalse Sisga, Embalse Tominé, Río Calandaima, Río Chicu y Río Teusacá en las que se registra esta condición.</p> <p>Las subcuencas Sector Salto Apulo, Sector Sisga- Tibitoc, Sector Soacha Alto, Sector Tibitoc Soacha y Río Bajo Bogotá presentan una alta capacidad para retener humedad y mantener condiciones de regulación en la cuenca del Río Bogotá.</p>	<p>La mayor presión de la demanda con respecto a la oferta disponible se ejerce en las subcuencas río Balsillas y río Soacha, lo cual puede ocasionar afectaciones en la disponibilidad del recurso hídrico. Las subcuencas Embalse Sisga, Embalse Tominé, Río Alto Bogotá, Embalse Muña, Río Soacha, Río Apulo, Río Chicu, Río Balsillas, Río Frio y Río Negro presentan la menor retención de humedad en la cuenca del Río Bogotá.</p> <p>Las condiciones de las subcuencas Embalse Muña, Río Alto Bogotá, Río Apulo, Río Balsillas, Río Frio, Río Negro y Río Soacha, no permiten mantener una oferta hídrica para el abastecimiento de agua ante fenómenos extremos de sequía.</p>
Calidad del agua	<p>La cuenca cuenta con una red de monitoreo conformada con 81 puntos, de los cuales 43 se encuentran sobre la corriente principal, 22 sobre afluentes y 16 sobre vertimientos. La mayor concentración de puntos de monitoreo en la cuenca se encuentra en el Distrito Capital con aproximadamente 30 puntos.</p>	<p>El índice de calidad del agua posee una tendencia REGULAR en la parte alta de la cuenca, y MALA en la parte media y baja. Los valores de oxígeno disuelto son muy bajos afectando la actividad aerobia del agua y la calidad del agua del Río Bogotá, así mismo, perjudica la capacidad de autodepuración del agua, lo cual se evidencia en la calidad de agua de la desembocadura del Río Bogotá, que entrega sus aguas con calidad MUY MALA al Río Magdalena.</p> <p>De acuerdo con las mediciones físicas químicas monitoreadas en la cuenca del Río Bogotá se observa que las condiciones del recurso hídrico no cumplen frente a los objetivos de calidad que se plantean en el Acuerdo 43 del 17 de octubre de 2006. Las subcuencas río Tunjuelo, Sector Salto – Apulo, Río Frío, Sector Sisga - Tibitoc, Río Negro, Sector Soacha – Salto, Río Balsillas, Río Soacha, Sector Tibitoc – Soacha, Río Bajo Bogotá y Embalse del Muña registran el mayor índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua.</p>
Biodiversidad	Presencia de áreas protegidas.	Coberturas transformadas.

<i>Componente de la cuenca</i>	<i>Potencialidad</i>	<i>Limitante</i>
	Abundancia de cobertura natural. Alta Biodiversidad. Oferta de servicios ecosistémicos.	Procesos de fragmentación de ecosistemas avanzados. Ausencia de áreas protegidas. Baja oferta de servicios ecosistémicos.
Gestión del Riesgo	Se determinó que el 3.6% del área de la cuenca está en zonas de amenaza alta, el 6.6% en zonas de amenaza media y el 1.8% en zonas de amenaza baja de susceptibilidad inundaciones.	La ciudad de Bogotá se registra la mayor cantidad de incendios forestales seguido Soacha, La Mesa, Sibaté, La Calera, Tocaima, Girardot, Ricaurte, Zipaquirá, Cucunubá, Villapinzón.

Fuente: elaborada por la Veeduría Distrital, con base en CAR (2018b, pp. 20-40).

3. Saneamiento del Río Bogotá, principales acciones para su manejo y recuperación

Las políticas ambientales tendientes al manejo y recuperación ambiental del Río Bogotá han estado presentes desde hace más de 80 años,

“(…) entre 1927 y 1985 se elaboraron tres (3) planes maestros de Acueducto y Alcantarillado para Bogotá, se formuló el Plan Maestro de Calidad de Aguas Superficiales, se diseñaron la mayor parte de los sistemas que tiene hoy día la ciudad, se financió la construcción de una planta piloto con el fin de realizar un estudio de factibilidad para el tratamiento de las aguas residuales (1979), y se plantearon algunas otras estrategias para el saneamiento de la cuenca. (Consejo de Estado, Sentencia, 2014, p. 722).

Posteriormente es claro que desde los años 90 se han desarrollado sobre el Río Bogotá una serie de acciones en procura de su manejo y recuperación. Según el Consejo Nacional de Política Económica (DNP, 2004), la contaminación del río por los vertimientos de aguas residuales de los municipios de la cuenca ha sido un problema a resolver desde la primera mitad siglo anterior. Durante los últimos 20 años se han desarrollado diversas alternativas de saneamiento que han implicado grandes inversiones con resultados poco alentadores. Algunas de las acciones más importantes de este período se presentan en las siguientes secciones.

3.1. Programa de Saneamiento Ambiental de la Cuenca Alta del Río Bogotá

Según el DAMA (2004), hoy SDA, la CAR suscribió con el Banco Interamericano de Desarrollo BID el documento para adelantar el Proyecto de Saneamiento de la Cuenca Alta (CO – 0198). El objetivo del Programa consistía en mejorar las condiciones ambientales y productivas de la cuenca alta del Río Bogotá, mediante el mejoramiento de la calidad de las aguas, para permitir su utilización múltiple en abastecimiento de agua potable, en actividades agrícolas y pecuarias y para preservar la flora y la fauna, para lograrlo se propuso los siguientes componentes: i) saneamiento (construcción de 23 PTAR, 7 rellenos sanitarios y 8 sistemas de pre-tratamiento de residuos de sacrificio de ganado); ii) riego y manejo de ciénegas y lagunas, y iii) recuperación de suelos y forestación y gestión ambiental.

En el informe del proyecto se indica que se deben analizar los diversos componentes en forma integrada, especialmente por la relación causa-efecto en cuanto a la calidad de agua – salud pública – diversificación agrícola recuperación ecológica de los humedales. Bajo esta concepción se destacan entre los beneficios del proyecto: la salud pública; el aumento de la producción agrícola en los distritos de riego; la Ramada y Bojacá. Una mayor disponibilidad de agua en Madrid y Mosquera y sustitución de uso de aguas subterráneas; la conservación de los humedales, en particular la Laguna de la Herrera, y la protección de suelos, el control de la erosión y la reducción de sedimentación en el Río Bogotá.

3.2. Programa de Saneamiento de la Cuenca Media del Río Bogotá (EAB)

La EAB ha desarrollado diferentes acciones hasta consolidar un programa de saneamiento para el Río Bogotá. En 1985, se consideró la construcción de un interceptor a lo largo de la ciudad que transportara las aguas residuales a una planta de tratamiento secundario en el Municipio de Soacha.

En 1989, la estrategia cambió y se planteó la construcción de tres plantas de tratamiento a nivel secundario, ubicadas en la desembocadura de los ríos Salitre, Fucha y Tunjuelo. En 1993, se ratifica la estrategia de construcción de las tres plantas en 2 fases, y se inicia el proceso de la construcción de la PTAR El Salitre en su primera fase, para un caudal parcial de 4 m³/s, y la cual fue incorporada en el POT de la ciudad.

Finalmente, en 2014, la estrategia de saneamiento se modificó para incluir la construcción de la PTAR Canoas en el municipio de Soacha, con su estación elevadora, y la ampliación de la PTAR Salitre, en cuanto a caudal y capacidad de tratamiento.

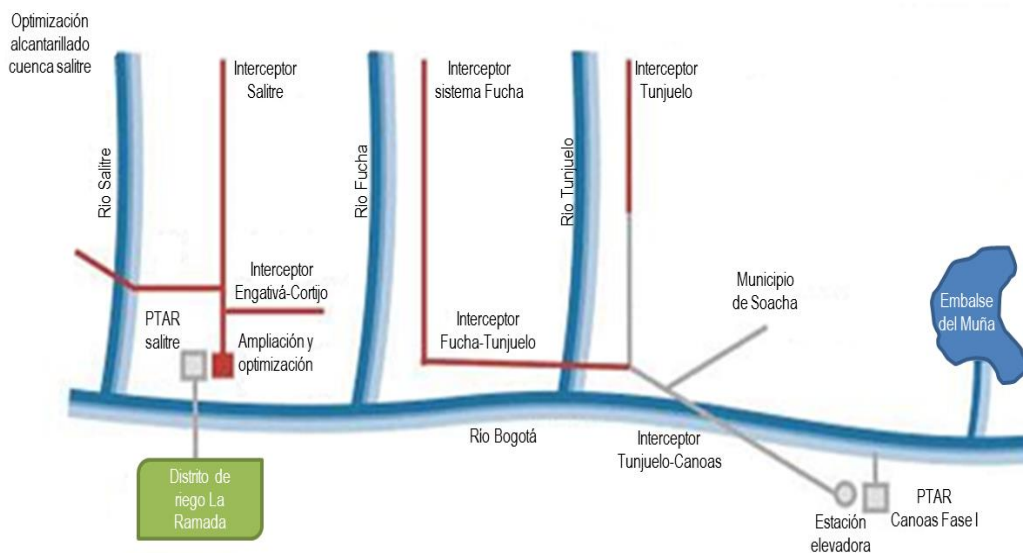
La solución integral a la contaminación del Río Bogotá fue expuesta en una sentencia del 2014 por parte del Consejo de Estado. Los aspectos contemplados se sintetizan en cinco componentes: i) la reducción del volumen de aguas residuales que van al sistema de alcantarillado; ii) el control de vertimientos; iii) el diseño y la construcción de la infraestructura requerida para separar el agua residual del agua lluvia; iv) la protección de la alteración del sistema hídrico mediante el desarrollo de acciones como el dragado de la base de los cauces, el manejo y conservación de las rondas de los ríos y humedales; y v) la construcción de la PTAR (Contraloría de Bogotá, 2014).

Para este último componente, la EAB desarrolló la construcción de un túnel subterráneo (interceptor Tunjuelo – Canoas) de 8,9 km de largo y 4,2 metros de diámetro, el cual recibirá las aguas residuales de las cuencas Fucha, Tunjuelo, Tintal y del municipio de Soacha. Además, construirá la PTAR Canoas y la estación elevadora en el predio denominado Hacienda Canoas.

El Sistema Troncal de Alcantarillado Tunjuelo – Canoas que tiene la finalidad de captar y transportar las aguas residuales del 70% de la ciudad y del 100% del municipio de Soacha, tiene como receptor final el interceptor Tunjuelo Canoas. Este sistema lo conforman los interceptores del Río Tunjuelo (conocidos como alto izquierdo y alto derecho), interceptor Tunjuelo medio, tanque de retención, interceptor Tunjuelo bajo e interceptor Tunjuelo Canoas y su túnel de

emergencia; así como los interceptores de la cuenca del Fucha denominados interceptor izquierdo del Fucha, pondaje la Magdalena e interceptor Fucha Tunjuelo. Esta infraestructura a la fecha se encuentra construida, con una inversión aproximada a los \$1,02 billones de pesos. En la figura 5, se presenta el esquema general de esta propuesta de saneamiento del Río Bogotá.

Figura 5. Adecuación hidráulica del Río Bogotá y sus obras complementarias.



Fuente: EAB (2017).

Así mismo, la actual Administración Distrital ha contemplado, dentro del Plan Distrital de Desarrollo “Bogotá Mejor para Todos” (2016-2020), la ejecución de las acciones necesarias para que en el 2024 entren en operación las fases 1 y 2 de la PTAR Canoas, así como la ampliación de la PTAR Salitre en 2021, para tratar el 100% de los vertimientos que actualmente se realizan al Río Bogotá. El proyecto PTAR Canoas se realizará con el esfuerzo conjunto de los aportes de la CAR (\$1,5 billones), la Gobernación de Cundinamarca (\$0,61 billones) y el Distrito Capital (\$2,94 billones). Este proyecto, se logró financiar a través de un acuerdo entre la CAR y la EAB (modificación No. 02 del Convenio 171-2007).

Por último, es importante mencionar que para resolver el problema de las conexiones erradas, la EAB elaboró el Plan para la Identificación y Corrección de las Conexiones Erradas PICCE, con el cual se busca reducir la carga contaminante generada por concepto de conexiones erradas del sistema de alcantarillado sanitario al pluvial, mediante actividades de prevención, identificación y corrección en sectores donde el sistema de alcantarillado es separado. Para la implementación del PICCE, la EAB cuenta dentro de su plan de inversiones con recursos que ascienden a los 259.113 millones de pesos.

3.3. Aspectos Institucionales de la Sentencia del Río Bogotá

En la medida que se reconoce la multidimensionalidad (participación de diferentes niveles de gobierno: nacional, regional, departamental, distrital y municipal) y multisectorialidad (participación de diferentes sectores) en torno a la problemática a resolver, el Consejo de Estado dispuso la necesidad de la articulación interinstitucional, así como la combinación de los instrumentos de gestión, manejo ambiental y planeación de la cuenca del Río Bogotá, lo que ha demandado que las empresas y entidades demandadas hayan unido esfuerzos para trabajar conjuntamente en el proceso de descontaminación. Definió dos acciones importantes para la coordinación interinstitucional tienen que ver con la conformación de i) El Consejo Estratégico de Cuenca y ii) la Comisión Intersectorial de cumplimiento al fallo.

El primero, tiene como propósito dirigir, gestionar, articular, integrar y coordinar, con un enfoque sistémico, la Cuenca Hidrográfica del Río Bogotá y está conformado por el MADS, el Departamento de Cundinamarca, el Distrito Capital a través de la SDA, la EAB, la CAR y dos representantes de los entes territoriales aferentes a la cuenca, quienes establecerán por mayoría simple su reglamento de funcionamiento y de toma de decisiones.

En el marco de este Consejo se han establecido mesas de trabajo para los temas de Sistema Regional de Información Ambiental SIGIGA - Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá ORARBO lideradas por la EAB y la SDA.

Para las órdenes impartidas, la sentencia toma en consideración las diferentes normas, instituciones e instancias con competencia sobre la cuenca, a partir de las cuales se deberá dar la coordinación interinstitucional, para lo cual presenta un modelo de dirección y gestión con enfoque sistémico de la cuenca.

Ahora bien, la segunda, la Comisión Intersectorial de cumplimiento al fallo, que es un espacio de coordinación distrital. Mediante el Decreto Distrital 198 de 2014, se conformó esta Comisión como espacio de coordinación institucional que permite la implementación de las actuaciones administrativas en el Distrito Capital presidida por la SDA y cuya secretaria técnica la ejercerá la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá, a través de la Subdirección Distrital de Defensa Judicial y Prevención del Daño Antijurídico. En este espacio, se construyó el Plan de Acción del Distrito Capital, el cual recoge todas las obligaciones impuestas a nivel distrital, la definición de las acciones para el cumplimiento de las mismas y se especificaron metas de cumplimiento acorde con los plazos establecidos en la sentencia.

Sus principales funciones están relacionadas con el diseño y seguimiento a la ejecución del plan de acción para el cumplimiento de la sentencia, la coordinación interinstitucional y monitoreo de las entidades del Distrito, la elaboración y presentación de informes internos y externos, y la generación de espacios de coordinación y cooperación con las entidades del orden nacional y con las demás entidades territoriales involucradas en el cumplimiento de la sentencia.

Por último, frente a las obligaciones del Distrito en temas de financiación y articulación de instrumentos es importante advertir que desde el CONPES 3320 de 2004, el cual establece

medidas orientadas a optimizar el manejo ambiental del Río Bogotá con el propósito de asegurar el cubrimiento de la demanda de bienes y servicios del río de manera sostenible, se previeron fuentes para la financiación del Programa de Saneamiento del Río Bogotá, además de otras fuentes identificadas, que corresponden o son responsabilidad del Distrito Capital, estas son:

- Recursos actualmente existentes en el Fondo para las Inversiones Ambientales en la cuenca del Río Bogotá (FIAB).
- Recursos provenientes de las tasas retributivas del Distrito Capital (artículos 43 y 66 de la Ley 99 de 1993).
- Recursos de destinación específica definidos por Ley 715 de 2001, que aporte el Distrito Capital.
- Tarifas de prestación del servicio público domiciliario de alcantarillado.
- Sistema General de Participaciones (SGP), Ley 1176 de 2007, provenientes de la participación de Bogotá.
- Recursos del Fondo Cuenta Río Bogotá, administrados por la Secretaría de Hacienda Distrital SDH.
- 100% de las transferencias del sector eléctrico a Bogotá D.C., Ley 99 de 1993, artículo 45.
- Aporte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- Recaudo Impuesto Predial Bogotá, provenientes de la CAR.
- Presupuesto General de la Nación 100% cupo indicativo asignado a Bogotá D.C. Decreto Nacional 3170 de 2008, así como también recursos para la financiación de la primera fase de la PTAR Canoas y su Estación Elevadora.

4. Recomendaciones para la revisión general del POT

En el marco de la revisión general del POT, es importante que la Administración Distrital, tenga en cuenta lo establecido en el régimen de usos por los instrumentos de mayor jerarquía como determinantes ambientales, en este caso, el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca POMCA del Río Bogotá. Así mismo, se recomienda:

1. Se debe garantizar el aumento de las áreas de preservación con el fin de aumentar y robustecer los servicios ambientales y ecosistémicos en torno a la disponibilidad y oferta hídrica que corresponden a las áreas protegidas a la EEP de Bogotá.
2. Realizar una revisión sobre los usos de suelos establecidos en el actual POT, para que se definan nuevas condiciones de uso y se incremente mayor disponibilidad para áreas protegidas.
3. Definir en el POT programas de pagos por servicios ambientales PSA en los elementos de la EEP, para restaurar, conservar y hacer uso y aprovechamiento de la base natural, con el fin de disminuir coberturas transformadas, procesos de fragmentación de ecosistemas avanzados y aumentar áreas protegidas y oferta de servicios ecosistémicos.
4. Definir las zonas amortiguadoras de cada una de las áreas protegidas y ecosistemas estratégicos mediante el uso de la ruta declaratoria normativa sobre todo para los humedales de la ciudad.

5. Garantizar como proyectos estratégicos en el POT, las obras de la operación de las fases 1 y 2 de la PTAR Canoas, así como la ampliación de la PTAR Salitre (2021), para tratar el 100% de los vertimientos que actualmente se realizan al Río Bogotá.
6. Definir un programa en el POT que permita recuperar las dinámicas hidrológicas naturales asociadas a los humedales y rondas hídricas beneficiando los procesos de restauración y protección de los ecosistemas estratégicos integrando elementos de la EEP como la RFPBOB y la Reserva Thomas Van Der Hammen.
7. Establecer en el POT y dentro del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado la generación de una política para mejorar los objetivos de calidad de agua para los ríos Torca, Salitre, Fucha y Tunjuelo, así como garantizar los recursos y la implementación del PICCE.
8. Se debe incluir en el POT la protección a los suelos y los usos definidos en el Plan de Manejo Ambiental (Resolución 1766 de 2016), es decir se debe prever la inclusión de los instrumentos de manejo y preservación contemplados en la Resolución para garantizar el cumplimiento de la Sentencia del Consejo de estado frente a la RFPBO.
9. Mejorar la gestión ambiental urbana en la ciudad de cara al control de los vertimientos, conexiones erradas y separación de las redes pluviales y residuales.
10. Fortalecer las instancias de coordinación y gestión (Consejo Estratégico de Cuenca y la Comisión Intersectorial de cumplimiento al fallo) y definir un programa de Gobernanza y gestión pública del agua en la cuenca del Río Bogotá en conjunto con las autoridades ambientales y la Región Administrativa Especial RAPE Región Central.

5. Referencias

- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2016). *Plan Distrital de Desarrollo "Bogotá Mejor para Todos" 2016-2020*.
- Alcaldía Mayor de Bogotá (22 de mayo de 2014). “Por el cual se crea y se integra la Comisión Intersectorial para la coordinación de las actuaciones administrativas del Distrito Capital, tendientes al cumplimiento de las providencias proferidas por la Jurisdicción de lo Contencioso Administrativo dentro del proceso de Acción Popular No. 25000232700022010047901”. [Decreto Distrital 198 de 2014]. Recuperado de <http://orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/decreto-distrital-198-de-2014>
- Congreso de Colombia. (12 de septiembre de 1997). “*Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones*”. [Ley 388 de 1997]. DO 43.127
- Congreso de Colombia. (24 de abril de 2012). *Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones*. [Ley 1523 de 2012]. DO 48.411
- Consejo de Estado, Sala de lo Contencioso Administrativo. (28 de marzo de 2014). Sección Primera. Bogotá D.C. Ref. Expediente núm. AP-25000-23-27-000-2001-90479-01, EXPS. Acumulados: 54001-23-31-004- 000-0428, 54001-23-31-004-2001-0122, 54001-23-31-004-2001-0343. [MP Marco Antonio Velilla Moreno].
- Contraloría de Bogotá D.C. (2014). *Evaluación del programa de saneamiento del Río Bogotá 2008-2013*. Plan Anual de Estudios PAE 2014, Bogotá, Colombia
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (17 de octubre de 2006). *Objetivos de calidad del agua para la cuenca del Río Bogotá*. [Acuerdo 43 de 2006]. DO: 46.437.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2007). *Río Bogotá. Adecuación hidráulica y recuperación ambiental. Evaluación ambiental y plan de gestión ambiental*. Versión Final, Bogotá, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2018a). *Ajuste del plan de ordenación y Manejo de la cuenca del río Bogotá. Caracterización Funcional*, Bogotá, Colombia.
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2018b). *Ajuste del plan de ordenación y Manejo de la cuenca del río Bogotá*. Análisis Situacional, Bogotá, Colombia.
- Departamento Nacional de Planeación. (6 de diciembre de 2004). *Estrategia para el manejo ambiental del Río Bogotá*. [Documento CONPES 3320]. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3320.pdf>

- Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (2017). *Principales obras del Megaproyecto de Saneamiento del Río Bogotá*. [Página web] (Fecha de consulta el 28 de abril de 2017) Recuperado de http://www.acueducto.com.co/wpsv61/wps/portal!/ut/p/c5/hY7LDoJADEW_hS9oGeYBS1QEEEmCEiQpsyMQQxPBwYUz4eyFu3CDt8tx7Wihh3kG_20a_2nHQHeRQ8so2VaxEQF AKcsDQ9TybW3RHMzrzgld73w2oiBALuSCShKkUz8rC0NpoX5d7PwmfHR0MJXMiGfs mIvvyf_6F48q4CEkw9jWcNyyFAzmHAKqx8m3mpTPv6kbfJnj2
- Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (2006). *Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado*. (Documento Técnico Soporte) Recuperado de <https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/empresa/DocumentotecnicoDTS.pdf>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Recuperado de http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf
- López Hernández, E., Martínez Nava, J. G., & García Santiago, J. L. (2014). *Determinación de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV) en agua tratada* (Fecha de consulta el 27 de abril de 2018). Recuperado de https://www.academia.edu/9209870/Determinaci%C3%B3n_de_S%C3%B3lidos_Suspendidos_Totales_SST_y_S%C3%B3lidos_Suspendidos_Vol%C3%A1tiles_SSV_en_agua_tratada
- Ministerio de Ambiente. (2011). *Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico*. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1932-politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico#documentos-de-inter%C3%A9s>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (25 de febrero de 2013) “*Por la cual se crea el Comité de Seguridad de la Información del Ministerio de Salud y Protección Social y se reglamenta su funcionamiento*”. [Resolución 509 de 2013]. DO 48.718. Recuperado de https://www.medellin.gov.co/normograma/docs/pdf/resolucion_minsaludps_0509_2013.pdf
- Ministerio de Ambiente. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*. Recuperado de http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Gu%C3%ADa_POMCAs/1._Gu%C3%ADa_T%C3%A9cnica_pomcas.pdf
- Mayorga Guzmán, M. (2014). *El agua y el Río Bogotá articuladores del territorio. Panoramas discontinuos entre fragmentos de gestión e ilusiones de recuperación*. Tercer Taller Internacional AGUA + CIUDAD (p. 7). Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Mosquera, L. H., & Álvarez Monsalve, C. A. (2016). *Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico: implementación y resultados*, (p. 29). Bogotá, Colombia.

- Presidencia de la República. (17 de julio de 1940). *“Sobre aprovechamiento, conservación y distribución de aguas nacionales de uso público”*. [Decreto 1381 de 1940]. DO 24422.
- Presidencia de la República. (18 de diciembre de 1974). *“Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”*. [Decreto Ley 2811 de 1974]. DO 34.243.
- Presidencia de la República. (22 de diciembre de 1993). *“Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”*. [Ley 99 de 1993]. DO 41.146.
- Presidencia de la República. (7 de agosto de 2002). *“Por el cual se reglamenta la Parte XIII <sic>, Título 2, Capítulo III del Decreto-ley 2811 de 1974 sobre cuencas hidrográficas, parcialmente el numeral 12 del artículo 5o. de la Ley 99 de 1993 y se dictan otras disposiciones.”*. [Decreto 1729 de 2002]. DO 44.893.
- Presidencia de la República. (2 de agosto de 2012). *“Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones”*. [Decreto 1640 de 2012].
- Peña-Guzmán, C., Melgarejo, J., & Prats, D., (2016). *El Ciclo Urbano del Agua en Bogotá, Colombia: estado actual y desafíos para la sostenibilidad*. Tecnología y Ciencias del Agua, vol. VII, núm. 6.
- Secretaría Distrital de Ambiente & Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá. (2008). *Calidad del sistema hídrico de Bogotá*.
- Secretaría Distrital de Ambiente. (19 de junio de 2009). *Norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital*, [Resolución 3957 de 2009] RD: 4236.