



**Consolidación de la base de datos correspondiente a los permisos de vertimientos otorgados sobre el Río Aburrá, en jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte**

Lina María Tobón Mejía

Proyecto de práctica para optar título de Ingeniera Sanitaria

Asesor interno

Verónica Isabel Castro Sánchez, Ingeniera Sanitaria

Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería – Escuela Ambiental

Ingeniería sanitaria

Ciudad de Medellín

2023

---

Cita	Tobon Mejía, 2023
<b>Referencia</b>	Tobón Mejía, L. (2023). <i>Consolidación de la base de datos correspondiente a los permisos de vertimientos otorgados sobre el Río Aburrá, en jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte</i> . [Trabajo de grado profesional]. Medellín, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	

---



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Julio Saldarriaga Molina.

**Jefe departamento:** Diana Catalina Rodríguez.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

### **Dedicatoria**

Empezare por dedicarle este triunfo a Dios, pues fue quien me ayudo en esos momentos donde pensé que no podía, en esos espacios de angustia y tristeza, puso en mi camino a personas maravillosas que aportaron su granito de arena a la construcción de lo que soy hoy en día como persona y como profesional.

Dedico este logro sin duda a una mujer guerrera y con una fortaleza enorme, que siendo mamá y papá a la vez logro sacar adelante a sus hijos, me dio la motivación para querer ser mejor y no ser conformista en la vida, esa mujer es mi madre Luz Mery Mejía, quien fue un pilar fundamental en todo mi proceso de formación académica y personal. A mi mamita Teresa Rivera quien considero una segunda madre para mí, pues fue quien me formo en la niñez y me dio ese amor y cuidado que son tan importantes para un desarrollo óptimo, a mi tía María Eugenia Rivera quien fue ese ejemplo a seguir, una mujer dedicada y trabajadora y llena de mucho amor, con unas ganas enormes de comerse el mundo.

Por último, dedico este logro a mi hermano Duvan Andrés Yela, quien desde el cielo ve hasta donde ha llegado su hermana, esa con la que peleaba y jugaba y a la que defendía a capa y espada, hermano con determinación y disciplina se puede lograr cualquier cosa.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por darme la vida, la salud, la disciplina y las bendiciones que me han permitido llegar hasta donde estoy hoy.

Agradezco a mis padres, hermanos y familia que siempre han estado apoyándome en los momentos buenos y malos, regalándome su amor y apoyo, los cuales han permitido formar el ser humano y profesional que soy a la fecha.

A los profesores que desde el ingreso a la universidad me brindaron su conocimiento permitiéndome formarme como persona y como profesional, agradezco por su tiempo y dedicación durante mi paso por el alma mater.

Agradezco a la Ingeniera Verónica Isabel Castro Sánchez quien fue mi asesora del trabajo de práctica y quien me brindo su orientación para la realización de este.

A la Ingeniera Gloria Patricia Salazar, por su orientación y apoyo en todo el periodo de realización del semestre de industria desarrollado en la Corporación Autónoma Regional de Antioquia (Corantioquia), su amor y disposición para compartir su conocimiento, sin duda fue de lo mejor que me encontré allí.

Quiero agradecer a todos mis compañeros de estudio, quienes contribuyeron a esos momentos de felicidad y aprendizaje vividos y quienes me dieron la oportunidad de disfrutar de su amistad y su apoyo en todo el proceso de Formación Universitaria.

Agradezco a la Corporación Autónoma Regional de Antioquia Corantioquia, especialmente a la Oficina Territorial Aburrá Norte por brindarme la oportunidad para la realización de mis prácticas académicas y el desarrollo del trabajo de Grado.

---

## Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
1 Objetivos	13
1.1 Objetivo general	13
1.2 Objetivos específicos	13
2 Marco teórico	13
3 Metodología	19
3.1 Fase I: Análisis documental de los permisos de vertimiento otorgados por la OTAN	19
3.2 Fase II: verificación del cumplimiento normativo y metas y objetivos de carga contaminante	20
3.3 Fase III: georreferenciación de los permisos de vertimientos	20
4 Resultados	20
4.1 Fase I: Análisis documental de los permisos de vertimiento otorgados por la OTAN	21
4.2 Fase II: verificación del cumplimiento normativo, objetivos de calidad y metas de carga contaminante	22
4.2.1 Plan de Ordenamiento Del Recurso Hídrico (PORH)	36
4.2.2 Metas de carga contaminante	45
4.3 Fase III: georreferenciación de los permisos de vertimientos	46
5 Análisis	51
6 Conclusiones y recomendaciones	54
Referencias	56
Anexos	57

---

### Lista de tablas

<b>Tabla 1:</b> Objetivos de calidad del Río Aburrá - Medellín	15
<b>Tabla 2:</b> Metas de carga contaminante individuales Río Aburrá	16
<b>Tabla 3</b> Consolidado de los expedientes trabajados.	21
<b>Tabla 4:</b> Expedientes por tipo de descarga.	21
<b>Tabla 5:</b> Datos de interés	22
<b>Tabla 6:</b> Valores de referencia de la Res 0631/2015 aplicados a cada expediente.	23
<b>Tabla 7:</b> Cumplimiento normativo del vertimiento de ARD, exp AN7-2018-436.	24
<b>Tabla 8:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2018-436.	25
<b>Tabla 9:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2019-306	26
<b>Tabla 10:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2019-617	28
<b>Tabla 11:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2021-345	29
<b>Tabla 12:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2021-208	31
<b>Tabla 13:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARD, exp AN7-2016-292	33
<b>Tabla 14:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARD AN7-2018-44	34
<b>Tabla 15:</b> Cumplimiento normativo vertimiento de ARD AN7-2019-215	35
<b>Tabla 16:</b> Ubicación expedientes por tramos del Río Aburrá.	39
<b>Tabla 17:</b> Usos potenciales del agua propuestos para el río Aburrá – Medellín	40
<b>Tabla 18:</b> Objetivos de calidad propuestos para el río Aburrá – Medellín, mediano plazo.	41
<b>Tabla 19:</b> Cumplimiento objetivos de calidad Exp. AN7-2019-215.	42
<b>Tabla 20:</b> Cumplimiento Objetivos de Calidad Exp. AN7-2019-617.	42
<b>Tabla 21:</b> Cumplimiento Objetivos de Calidad tramo 6A.	44
<b>Tabla 22:</b> Cumplimiento Objetivos de Calidad tramo 6B.	45

<b>Tabla 23:</b> Cumplimiento carga contaminante 2022.	46
--	----

### **Lista de figuras**

<b>Figura 1:</b> Tramos anteriores y actuales del río Aburrá – Medellín (Diagnóstico PORH, 2015)	37
<b>Figura 2:</b> Ubicación de los expedientes de estudio.	38
<b>Figura 3:</b> Vertimientos carga contaminante DBO <sub>5</sub> .	48
<b>Figura 4:</b> Vertimientos carga contaminante SST.	49
<b>Figura 5:</b> Cumplimiento Resolución 0631 de 2015.	51
<b>Figura 6:</b> Verificación del cumplimiento de los Objetivos de Calidad.	52

---

### Siglas, acrónimos y abreviaturas

<b>PORH</b>	Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico American
<b>ONU</b>	Organización Mundial de las Naciones Unidas
<b>CORANTIOQUIA</b>	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
<b>CORNARE</b>	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare
<b>AMVA</b>	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
<b>OTAN</b>	Oficina Territorial Aburrá Norte
<b>DBO<sub>5</sub></b>	Demanda bioquímica de Oxígeno
<b>DQO</b>	Demanda Química de Oxígeno
<b>SST</b>	Sólidos Suspendidos Totales
<b>ARD</b>	Agua Residual Domestica
<b>ARnD</b>	Agua Residual no Doméstica
<b>SSED</b>	Sólidos Sedimentables
<b>SAAM</b>	Sustancias Activas al Azul de Metileno
<b>HTP</b>	Hidrocarburos Totales
<b>HAP</b>	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos
<b>BTEX</b>	Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno
<b>AOX</b>	Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles
<b>PTAR</b>	Planta de Tratamiento de Agua Residual
<b>PTARnD</b>	Planta de tratamiento de aguas residuales no domésticas
<b>POMCA</b>	Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas
<b>PBOT</b>	Plan Básico de Ordenamiento Territorial
<b>POT</b>	Plan de Ordenamiento Territorial



## **Resumen**

El presente proyecto se realizó con el fin de consolidar la información contenida en los permisos de vertimientos con descarga al agua (Río Aburrá) otorgados por la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) en la dependencia Territorial Aburrá Norte mediante una base de datos, para ello se analizaron los permisos otorgados a partir de la última actualización del modelo del Río Aburrá, determinado por el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), que corresponde al periodo entre el año 2018 a lo que va corrido del año 2022, donde se filtraron los permisos de vertimiento para agua residual al suelo con el fin de trabajar solamente con los vertimientos que van al agua, dado que son los que generan afectación directa al cuerpo receptor por su composición y caudal, con cada caracterización del agua residual aportada para efectos de control y seguimiento a los trámites se verificó el cumplimiento de objetivos de calidad y metas de carga contaminante para el periodo entre 2019 y 2023, se concluyó respecto a qué expedientes cumplían con los requerimientos de vertimientos y por último, se georreferenciaron los expedientes de permisos de vertimientos encontrados en el periodo de estudio, con el fin de consolidar el mapa de vertimientos para futuros estudios e investigaciones.

*Palabras clave:* Permiso de vertimiento, Agua Residual, Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH), Georreferenciación, Carga contaminante, Objetivos de calidad, Metas de carga contaminante.

### **Abstract**

This project was carried out in order to consolidate the information contained in the discharge permits with discharge into the water (Río Aburrá) granted by the Regional Autonomous Corporation of the Center of Antioquia (Corantioquia) in the Aburrá Norte Territorial Dependency through a database , for this, the permits granted from the last update of the Aburrá River model, determined by the Water Resource Management Plan (PORH), which corresponds to the period between 2018 and 2022, were analyzed. , where the discharge permits for residual water to the ground were filtered in order to work only with the discharges that are discharged into the water, since they are the ones that generate direct affectation to the receiving body due to their composition and flow, with each characterization of the water residual contributed for purposes of control and follow-up to the procedures, compliance with quality objectives and contaminant load goals was verified For the period between 2019 and 2023, it was concluded regarding which files met the dumping requirements and finally, the dumping permit files found in the study period were georeferenced, in order to consolidate the dumping map for future studies and research.

*Keywords:* Dumping permit, Residual water, Water Resource Management Plan, Georeferencing, Polluting load, Quality objectives, and Contaminant load goals.

---

## Introducción

Uno de los recursos de vital importancia para que sea posible el desarrollo de la vida en la tierra es el agua, debido a que es un recurso limitado e insustituible para el bienestar humano y que solo funciona como recurso renovable si está bien gestionado. Actualmente, según la ONU más de 1.700 millones de personas viven en cuencas fluviales en las que su uso supera la recarga natural, una tendencia que indica que dos tercios de la población mundial podría vivir en países con escasez de agua para 2025, además si a esto se le suma el crecimiento poblacional que a su vez acarrea que un gran número de personas vivan en barrios marginales y sin condiciones mínimas de saneamiento, generando así, que se viertan aguas residuales con deficiente o ningún tratamiento, contaminando el cuerpo de agua receptor, cuando la descarga es al agua, y a su vez afectando fuentes de agua para el consumo humano. (Organización Mundial de las Naciones Unidas (ONU), 2022).

Por lo anterior se hace indispensable la implementación de normas que regulen la gestión de los vertimientos de agua residual, es por ello que en Colombia se tiene legislación para este fin, como la Resolución 0631 de 2015 que reglamenta el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 y actualiza el Decreto 1594 de 1984 respondiendo a la nueva realidad urbana, industrial y ambiental del país. La resolución permite el control de las sustancias contaminantes que llegan a los cuerpos de agua vertidas por actividades productivas presentes en el sector económico del país. (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022)

Para el desarrollo del Área Metropolitana del Valle de Aburrá se constituye como eje central El Río Aburrá-Medellín, que cruza toda el área metropolitana de sur a norte, este nace en el Alto de San Miguel en el municipio de Caldas y confluye más allá de los límites de Barbosa con el río Grande y forman el río Porce, sin embargo, su importancia no sólo radica en que es la fuente de abastecimiento para los 10 municipios que recorre, sino también, que presenta una alta carga de contaminación producto de la actividad industrial, doméstica y comercial que existe en el área, debido a que es el cuerpo receptor de una gran cantidad de vertimientos de agua residual tanto doméstica como no doméstica, razón por la que se han implementado herramientas para su protección como el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

Actualmente el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del Rio Aburrá se encuentra en etapa de revisión para su aprobación, este es el instrumento de planificación donde intervienen las autoridades ambientales que integran la cuenca, Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (Corantioquia) y la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare (Cornare). (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2018).

Es por ello que durante el desarrollo del semestre de industria se buscó consolidar y analizar todos los permisos de vertimientos otorgados en la Oficina Territorial Aburrá Norte (OTAN), con descarga al agua, a partir de la última actualización del modelo hidrológico del Rio Aburrá, que data del 2018, se analizaron todos los permisos de vertimiento otorgados por la OTAN a partir del 2018 hasta lo que va del año 2022 y se clasificaron en descarga al suelo o al agua, tipo de vertimiento doméstico e industrial, se analizaron las características como Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO5), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y Solidos Suspendidos Totales (SST) con el fin de verificar el cumplimiento de la Resolución 0631 del 2015. Además, se evaluó el estado del cumplimiento de Objetivos de calidad para los tramos correspondientes a la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte y las Metas de carga contaminante. Por último, se digitalizo la ubicación de los vertimientos otorgados mediante la herramienta digital ArcMap Pro.

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Consolidar la información referente a los permisos de vertimientos otorgados por Corantioquia en la Oficina Territorial Aburrá Norte con descarga al Río Aburrá desde la última actualización del PORH entre el 2018 y 2022.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Analizar los permisos de vertimiento con descarga al Río Aburrá otorgados por Corantioquia en la Oficina Territorial Aburrá Norte entre el año 2018 y 2022.
- Verificar el cumplimiento normativo, objetivos de calidad y metas de carga contaminante a los permisos de vertimiento con descarga al agua otorgados por Corantioquia en la Oficina Territorial Aburrá Norte entre el año 2018 y 2022.
- Georreferenciar los permisos de vertimientos al agua tipo no domestico otorgados por Corantioquia en la Oficina Territorial Aburrá Norte entre el año 2018 y 2022.

## **2 Marco teórico**

### **Normatividad**

Actualmente en Colombia en cuanto normatividad de vertimientos se refiere, se cuenta con la Resolución 0631 de 2015 que reglamenta el artículo 28 del Decreto 3930 de 2010 y actualiza el Decreto 1594 de 1984 respondiendo a la nueva realidad urbana, industrial y ambiental del país. Esta permite el control de las sustancias contaminantes que llegan a los cuerpos de agua vertidas por actividades productivas presentes en los sectores económicos del país, las autoridades ambientales son las responsables de realizar el seguimiento y control al cumplimiento de esta resolución a través de los permisos de vertimientos, que es de obligatorio cumplimiento para todas aquellas personas que desarrollen actividades industriales, comerciales o de servicios y que en el

desarrollo de las mismas generen aguas residuales, que serán vertidas en un cuerpo de agua superficial o al alcantarillado público. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

### **El Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH**

Es el instrumento de planificación que permite a la Autoridad Ambiental intervenir de manera sistémica los cuerpos de agua, para garantizar las condiciones de calidad y cantidad requeridas para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y sus usos actuales y potenciales, además, permite definir los objetivos de calidad y metas de carga contaminante a alcanzar en el corto, mediano y largo plazo. En este sentido, el PORH del río Aburrá-Medellín es adelantado por la comisión conjunta de las autoridades ambientales que integran la cuenca: el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – Corantioquia y la Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – Cornare, con el fin de conocer la situación ambiental del río Aburrá-Medellín, de acuerdo a sus características sociales, económicas, biológicas y ambientales; y a partir del cual se establecen medidas de manejo para distintos escenarios de tiempo, en un horizonte de planeación de 10 años, que consideren aspectos relacionados con la sostenibilidad del recurso y los ecosistemas. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2018).

### **Objetivos de Calidad del Agua del Río Aburrá – Medellín**

Mediante la **Resolución Metropolitana N° 002016 de 2012** se adoptan los nuevos objetivos de calidad del río Aburrá - Medellín para el periodo 2012-2022. Allí se establecen los tramos del río Aburrá - Medellín, los usos potenciales del agua, los criterios de calidad y los periodos de corto, mediano y largo plazo que se encuentran vigentes para el río Aburrá – Medellín. (Red Río, 2017)

**Tabla 1: Objetivos de calidad del Río Aburrá - Medellín**

PARÁMETRO	UNIDAD	CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA	AGRÍCOLA	PECUARIO	RECREATIVO PRIMARIO	RECREATIVO SECUNDARIO	ESTÉTICO	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL RESTRINGIDO	INDUSTRIAL RESTRINGIDO 2030
<b>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)</b>	mg/L O2	≤5,0	≤5,0	≤15,0	≤15,0	≤5,0	≤20,0	≤30,0	≤40,0	≤ 80,0	≤ 60,0
<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg/L O2	≤10,0	≤10,0	≤30,0	≤30,0	≤10,0	≤30,0	≤50,0	≤100,0	≤ 150,0	≤ 150,0
<b>pH</b>	U de pH	>6,0<9,0	>6,0<9,0	>4,5<9,0	>6,0<9,0	>5,0<9,0	>5,0<9,0	>6,0<9,0	>6,0<9,0	>6,0<9,0	>6,0<9,0
<b>Oxígeno disuelto (OD)</b>	mg/L	≥7,0	≥7,0	≥5,0	≥5,0	>7,0	≥5,0	≥5,0	≥5,0	≥2,0	≥2,0
<b>Coliformes totales</b>	NMP	≤1000,0	≤1000,0	≤5000,0		≤1000,0	≤ 5000,0				
<b>Nitrógeno Total Kjeldahl (NTK)</b>	mg/L	≤1,0	≤1,0	≤ 3,5	≤ 5,0	≤1,0	≤3,0				
<b>Fósforo Total</b>	mg/L	≤0,05	≤0,05	<1,5	≤ 1,0	≤0,05	≤0,5				
<b>Grasas y aceites</b>	mg/L	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤ 5,0	≤10,0	≤15,0	≤15,0
<b>Sólidos Suspendidos Totales (SST)</b>	mg/L	≤20,0	≤ 10,0	≤ 30,0	≤ 30,0	≤ 20,0	≤30,0	≤70	≤100,0	≤ 240,0	≤ 150,0
<b>Olor</b>	Aceptable/ no aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable
<b>Residuos Sólidos especiales</b>	Ausencia/ presencia	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes
<b>Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)</b>	mg/L	≤0,5	≤0,1	≤0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	≤1,2	≤ 1,5	≤ 1,5

Fuente: Objetivos de calidad PORH Río Aburrá 2018

### Metas de cargas contaminantes a cuerpos de agua de DBO<sub>5</sub> y SST 2019-2023

Los cargos por contaminación hídrica a partir de descargas puntuales de DBO<sub>5</sub> y SST, fueron inicialmente reglamentados mediante el Decreto 901 de 1997 conforme a lo establecido en la ley 99 de 1993. Siendo el Acuerdo 554 por medio del cual se definen la meta global, metas individuales y grupales de carga contaminante para los parámetros de DBO<sub>5</sub> y SST, por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de vertimiento a los cuerpos de aguas o tramos de estos en la jurisdicción de Corantioquia, para el periodo de 2019 – 2023. (Corantioquia, 2022).

**Tabla 2:** Metas de carga contaminante individuales Río Aburrá

TRAMO	NOMBRE O RAZON SOCIAL	DBO5 (Kg/año) 2022	SST (Kg/año) 2022
4	SOCIEDAD CIVIL EL NUEVO COLEGIO S.A	892,99	892,99
5	AGUAS DE SAN NICOLAS S.A. E.S.P.	951,78	951,78
	TERMINADOS Y TEÑIDOS DEL MILENIO S.A.S.	69.672,96	17.418,24
6A	INVEA S.A	404,85	94,35
	PARQUE EMPRESARIAL INTERCITY P.H.	N/A	N/A
	MINERÍA Y CONSTRUCCIONES CIVILES DE COLOMBIA S.A. MINCIVIL S.A	N/A	N/A
6B	ANDERCOL	3.756	1.252
	ORGANIZACIÓN TERPEL S.A.	N/A	N/A

Fuente: Adaptación Metas quinquenales PORH Río Aburrá 2018



### **Autoridad Ambiental**

Son las Corporaciones Autónomas Regionales, las autoridades ambientales a que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, la autoridad ambiental de Buenaventura de que trata el artículo 124 de la Ley 1617 de 2013, Parques Nacionales Naturales de Colombia y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo sostenible, 2015) Actualmente la jurisdicción de La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia (CORANTIOQUIA) alcanza 36 mil km<sup>2</sup>, conformada por 80 municipios del centro de Antioquia y habitada por 1.450.000 personas, esta se divide en ocho oficinas territoriales, Aburrá Norte, Aburrá Sur, Cartama, Citará, Hevéxicos, Panzenú, Tahamíes y Zenufaná. El presente trabajo abordara los municipios correspondientes a la Oficina Territorial Aburrá Norte, donde las principales afectaciones al ambiente que enfrenta esta región son la contaminación del recurso agua, el desequilibrio en la disponibilidad del recurso hídrico, el deterioro del suelo, la intervención de cauces, la contaminación atmosférica (ruido, gases, material particulado y olores) y el deterioro del espacio público. (Corantioquia, 2022).

### **Permiso de vertimiento**

Un vertimiento es la descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido, para poder realizarlos se debe contar con el permiso de vertimiento, que es aquel que autoriza la autoridad ambiental a toda persona natural o jurídica para que realice las descargas de aguas residuales generadas de sus actividades domésticas y/o productivas, a un cuerpo de agua, al suelo u otro medio, previo tratamiento de estas. El interesado en obtener un permiso de vertimiento deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, una solicitud por escrito que contenga la información descrita en el Artículo 2.2.3.3.5.2. del Decreto 1076 de 2015. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2022)

### **Agua Residual Domestica (ARD) y no Domestica (ARnD)**

Las aguas residuales domesticas (ARD) son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que corresponde ya sea a descarga de los retretes o servicios sanitarios o a sistemas de aseo personal

---

(ducha y lavamanos), de las áreas de cocina y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de servicios de lavandería industrial). Las aguas residuales no domesticas (ARnD) son las que provienen de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintas a las que constituyen las aguas residuales domesticas (ARD). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015)

### **Río Aburrá**

De la cuenca del Río Aburrá Corantioquia cuenta con 73,3% de área de jurisdicción, el cauce principal (río Aburrá- Medellín) presenta una longitud aproximada de 104 Km y el área de la cuenca es de 1.251 km<sup>2</sup>, dadas las características geomorfológicas de la zona y su nivel de pluviosidad, que está entre 1.000 y 2.500 mm/año, en la cuenca son comunes las fuentes de agua superficial.

A causa de la extensión misma de la cuenca, la geomorfología, la temperatura, la pluviosidad y los ecosistemas; existe una gran variedad de usos del suelo, otro factor determinante en la heterogeneidad presente en la cuenca es la gran cantidad de población que alberga, la cual corresponde a 3 millones 866 mil habitantes (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2018), que representan el 60% de los habitantes del departamento de Antioquia.

Según información aportada por Corantioquia en el año 2015 se encontraron 13 registros de vertimientos directos sobre el río Aburrá-Medellín proveniente de diferentes municipios. Donde el doméstico presentaba el mayor número de registros, seguido del industrial y en cuanto a vigencia se presentó que era mayor para los que se encontraban en estado inactivo (PORH Río Aburrá, 2018).

Finalmente, es importante delimitar el área de estudio en el Río Aburrá, en este caso serían los municipios que están en jurisdicción de la oficina territorial, siendo estas las zonas rurales de los municipios de Barbosa, Bello, Copacabana, Girardota y Medellín.

### **ArcGIS Desktop. ArcMap**

ArcMap es el componente principal del conjunto de programas de procesamiento geoespacial ArcGIS de Esri y se utiliza principalmente para ver, editar, crear y analizar datos geoespaciales.

---

ArcMap permite al usuario explorar datos dentro de un conjunto de datos, simbolizar entidades en consecuencia y crear mapas. (ArcMap, 2022)

### **3 Metodología**

Inicialmente, para filtrar la información obtenida de las bases de datos disponible en la Corporación en cuanto a los permisos de vertimientos otorgados en un periodo comprendido entre el año 2018 y 2022, se decidió trabajar con los permisos que realizaban descarga al agua, en un principio se buscaba trabajar únicamente con los de agua residual no domestica (ARnD), pero en el desarrollo del trabajo se encontraron muy pocos datos con esta característica, por lo cual se decidió incluir los vertimientos de agua residual doméstica (ARD), de este modo se inició con 1.042 expedientes por analizar, de los cuales luego de realizar el primer filtro bajaron a 133 (naturaleza jurídica) y finalmente después de verificar si descargaban al agua o al suelo y si contaban con información relacionada con la caracterización de los efluentes del sistema de tratamiento se establecieron 8 expedientes para ser analizados.

Después de obtener los expedientes que serían la matriz del trabajo y para efectos de orden y secuencia del mismo, el desarrollo metodológico del proyecto se estructuró en tres fases, las cuales se articularon con base a las actividades definidas para el alcance de los objetivos propuestos: Fase I: análisis documental de los permisos de vertimientos otorgados por la OTAN, Fase II: verificación del cumplimiento normativo, objetivos de calidad y metas de carga contaminante y Fase III: georreferenciación de los permisos de vertimientos.

#### **3.1 Fase I: Análisis documental de los permisos de vertimiento otorgados por la OTAN**

En esta fase se realizó la revisión del expediente del permiso de vertimientos otorgado por la Corporación, se verificaron los antecedentes técnicos (memorias técnicas, informes de evaluación, informes de control y seguimiento, entre otros) y jurídicos (notificaciones, actas de ejecutoria, requerimientos y modificaciones), posterior a esto se examinó si el expediente contaba con informe de control y seguimiento del año en curso o si el usuario había aportado información referente a la caracterización de las aguas residuales para ser analizada, además cuales aún estaban vigentes o se habían dado de baja.

### **3.2 Fase II: verificación del cumplimiento normativo y metas y objetivos de carga contaminante**

En esta etapa se inspeccionó cada expediente para verificar si contaban con reporte de caracterización de sus aguas residuales tratadas, dado que por norma este debe allegarse a la Corporación anualmente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021), con esta información, los objetivos de calidad y metas de carga contaminante establecidos para el Río Aburrá, se verificó su cumplimiento.

Para establecer cuáles eran los tramos del Río Aburrá que se debían tener presente para verificar el cumplimiento de los objetivos de calidad dispuestos en el PORH y metas de carga contaminante, se revisó en el sitio web del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, donde se encontraron las estaciones de monitoreo sobre el Río Aburrá y los tramos que se definen con base a las condiciones de calidad, carga contaminante que maneja el cuerpo de agua y usos del suelo.

### **3.3 Fase III: georreferenciación de los permisos de vertimientos**

Es la última fase del proyecto, donde se elaboró la tabla de atributos con la información obtenida en las dos fases anteriores y se entrega el Shape con dicha información.

Para la elaboración de la tabla de atributos se tuvieron en cuenta bases de datos proporcionadas por la Corporación relacionadas con el cobro de tasas retributivas y con las bases de datos de seguimiento a los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

## **4 Resultados**

Según lo establecido en la metodología se realizaron varios filtros, se seleccionaron los expedientes que correspondían a los permisos de vertimientos otorgados con descarga al agua tanto de ARD como ARnD, que fueran de naturaleza jurídica y que contaran con el reporte de la caracterización del AR tratada, dado que algunos de los expedientes fueron otorgados hace menos de un año y aun no allegaban a la Corporación dicha información, así entonces, se obtuvieron los datos que a continuación registran (**Tabla 3 y**

**Tabla 4):**

**Tabla 3** Consolidado de los expedientes trabajados.

Municipio	Cuenta de Naturaleza del usuario		Total general
	Natural	Jurídica	
BARBOSA	111	28	139
BELLO	46	17	63
COPACABANA	143	24	167
GIRARDOTA	199	29	228
MEDELLÍN	410	35	445
<b>Total general</b>	<b>909</b>	<b>133</b>	<b>1042</b>

*Fuente: Elaboración propia*

**Tabla 4:** Expedientes por tipo de descarga.

Tipo de descarga			
ARD al suelo	ARnD al agua	ARD al agua	ARD & ARnD al agua
94	6	24	9

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.1 Fase I: Análisis documental de los permisos de vertimiento otorgados por la OTAN

Teniendo ya los permisos que realizaban la descarga de sus aguas residuales tratadas al agua y verificando cuáles contaban con la respectiva caracterización del efluente, se obtuvieron 8 expedientes para trabajar, al revisar cada uno se evidenció de manera general que todos han presentado los correspondientes informes de caracterización de sus aguas residuales, sin embargo, como se observa en la **Tabla 5**; Error! No se encuentra el origen de la referencia. solo cuatro (4) de los usuarios han entregado caracterización del año 2022, los demás se distribuyen en tres (3) desarrolladas en el año 2021 y uno para el año 2020. Con esta información se procedió a verificar el cumplimiento de sus vertimientos según lo descrito en la Resolución 0631 de 2015 y el estado en cuanto a objetivos de calidad y metas de carga contaminante.

**Tabla 5: Datos de interés**

Expediente	Municipio	Identificación	Nombre	Naturaleza	Tipo de vertimiento	Observaciones
AN7-2018-436	BARBOSA	830095213	ORGANIZACIÓN TERPEL S.A.	Jurídica	Industrial y doméstico al agua	Caracterización de ARD 2022 Caracterización de ARnD 2021
AN7-2019-306	BARBOSA	890903310	ANDERCOL	Jurídica	Industrial al agua	Caracterización de ARnD 2021
AN7-2019-617	BELLO	900119208	AGUAS DE SAN NICOLAS S.A. E.S.P.	Jurídica	Doméstico al agua	Caracterización de ARD 2021
Sustancias activas al azul de Metileno 345	COPACABANA	811023799	TERMINADOS Y TEÑIDOS DEL MILENIO S.A.S.	Jurídica	Industrial al agua	Caracterización de ARnD 2022
AN7-2021-208	GIRARDOTA	890900652	INVEsa S.A.	Jurídica	Industrial y doméstico al agua	Caracterización de ARnD 2021
AN7-2016-292	GIRARDOTA	900611120	PARQUE EMPRESARIAL INTERCITY P.H.	Jurídica	Industrial al agua	Caracterización de ARD 2020
AN7-2018-44	GIRARDOTA	890930545	MINERÍA Y CONSTRUCCIONES CIVILES DE COLOMBIA S.A. MINCIVIL SA	Jurídica	Doméstico al agua	Caracterización de ARnD 2022
AN7-2019-215	MEDELLÍN	800254204	SOCIEDAD CIVIL EL NUEVO COLEGIO S.A.	Jurídica	Doméstico al agua	Caracterización de ARD 2022

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2 Fase II: verificación del cumplimiento normativo, objetivos de calidad y metas de carga contaminante

Para continuar con el desarrollo de los objetivos propuestos, luego de revisar que expedientes contaban con la información suficiente para verificar su cumplimiento en cuanto normatividad, se verifico a que actividad económica se dedicaba cada uno de los usuarios, esto con el fin de establecer qué tipo de agua residual doméstica y no domestica generaban, a continuación, en la **Tabla 6** se registra el expediente, nombre de la empresa y el articulo que aplica de la Resolución 0631 de 2015 para revisar su cumplimiento.

**Tabla 6:** Valores de referencia de la Res 0631/2015 aplicados a cada expediente.

Expediente	Municipio	Nombre	Tipo de vertimiento	Valor de referencia Resolución 0631 de 2015
AN7-2018-436	Barbosa	Organización Terpel S.A.	Industrial y doméstico al agua	<b>ART. 08</b> (Aguas residuales domésticas y de las aguas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales, con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5) <b>ART. 11</b> (aguas residuales no domésticas (ARnD) a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas a hidrocarburos (petróleo crudo, gas natural y derivados, venta y distribución))
AN7-2019-306	Barbosa	Andercol	Industrial al agua	<b>ART. 5</b> (Del parámetro de temperatura y de la zona de mezcla térmica) <b>ART. 13</b> (Aguas residuales no domésticas a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes, fabricación de sustancias y productos químicos)
AN7-2019-617	Bello	Aguas De San Nicolás S.A. E.S.P.	Doméstico al agua	<b>ART. 8</b> (Aguas residuales domésticas – ARD y de las aguas residuales (ARD – ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales. Con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5)
AN7-2021-345	Copacabana	Terminados Y Teñidos Del Milenio S.A.S.	Industrial al agua	<b>ART. 13</b> (Aguas residuales no domésticas a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes, productos textiles)
AN7-2021-208	Girardota	Invesa S.A.	Industrial al agua	<b>ART. 13</b> (Aguas residuales no domésticas a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes, fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares)
AN7-2016-292	Girardota	Parque Empresarial Intercity P.H.	Industrial al agua	<b>ART. 15</b> (Aguas residuales no domésticas, actividades para las actividades industriales, comerciales o de servicio diferentes a las descritas en el V y VI con vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales)
AN7-2018-44	Girardota	Minería Y Construcciones Civiles De Colombia S.A. Mincivil SA	Doméstico al agua	<b>ART. 08</b> (Aguas residuales domésticas y de las aguas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales, con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5)
AN7-2019-215	Medellín	Sociedad Civil El Nuevo Colegio S.A.	Doméstico al agua	<b>ART. 08</b> (Aguas residuales domésticas y de las aguas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales, con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5)

Fuente: Elaboración propia

Teniendo esta información definida, se procedió a revisar las caracterizaciones aportadas y comparar con los valores máximos permisibles establecidos para cada parámetro fisicoquímico, según la actividad desarrollada, en el siguiente apartado del documento se cita cada expediente con sus respectivos parámetros y si cumplen o no con la norma.

**Tabla 7: Cumplimiento normativo del vertimiento de ARD, exp AN7-2018-436.**

AN7-2018-436 / ORGANIZACION TERPEL S.A/ ARD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA (Decreto 1076 del 2015)					
Resolución 0631 de 2015 Art. 8 - Aguas residuales domésticas y de las aguas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales, con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 8, carga menor o igual a 625,00 Kg/día DBO5	VERTIMIENTO ARD - Organización TERPEL S.A. Mayo del 2022	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40,00	28,50	Cumple
2	pH	U de pH	6,00 - 9,00	8,71 - 8,81	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	180,00	84,76	Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	90,00	44,68	Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	90,00	17,00	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	5,00	0,50	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	20,00	3,44	Cumple
8	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	2,02	Cumple
9	Hidrocarburos	mg/L	Análisis y Reporte	No Detectable	No presenta
10	Ortofosfatos	mg/L	Análisis y Reporte	2,25	Cumple
11	Fósforo Total	mg/L	Análisis y Reporte	4,18	Cumple
12	Nitratos	mg/L	Análisis y Reporte	LDM<0,96<LCM	Cumple
13	Nitritos	mg/L	Análisis y Reporte	LDM<0,02<LCM	Cumple
14	Nitrógeno Amoniacal	mg/L	Análisis y Reporte	222,57	Cumple
15	Nitrógeno Total		Análisis y Reporte	235,25	Cumple

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 8: Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2018-436.**

AN7-2018-436 / ORGANIZACION TERPEL S.A/ ARnD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA Decreto 1076 del 2015)					
Resolución 0631 de 2015 Art. 11 -Aguas residuales no domésticas (ARnD) a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas a hidrocarburos (petróleo crudo, gas natural y derivados, venta y distribución)					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 11, venta y distribución	VERTIMIENTO ARnD - Organización TERPEL S.A. Junio del 2021	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40.00	23.60	Cumple
2	pH	U de pH	6,00 - 9,00	7.04	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	180.00	40.07	Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	60.00	17.60	Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	50.00	<13	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	1.00	0.10	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	15.00	5.44	Cumple
8	Fenoles	mg/L	0.20	<0.10	Cumple
9	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	<0.20	Cumple
10	Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10.00	3.57	Cumple
11	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte	<0.001	Cumple
12	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L	Análisis y Reporte	<0.010	Cumple
13	Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte	-	Cumple
14	Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte	<0.065	Cumple
15	Ortofosfatos	mg/L	Análisis y Reporte	2.25	Cumple
16	Nitrógeno Total	mg/L	Análisis y Reporte	9.47	Cumple
17	Cloruros	mg/L	250.00	<5.00	Cumple
18	Acidez Total	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	<10.00	Cumple
19	Alcalinidad Total	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	53.20	Cumple
20	Dureza Cálctica	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	19.74	Cumple
21	Color Real (Medidas de absorbancia a las longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620nm)	m-1	Análisis y Reporte	0.14	Cumple
			Análisis y Reporte	<0.1	Cumple
			Análisis y Reporte	<0.1	Cumple

Fuente: Elaboración propia

Para el expediente AN7-2018-436 en la **Tabla 7** y **Tabla 8** se evidencia que en términos generales está dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 8 y 11 de la Resolución 0631 de 2015, sin embargo, se debe aclarar que en la caracterización aportada no se entregaron los valores correspondientes a los parámetros de **Hidrocarburos y Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)**, pese a que en la resolución se pide analizar y reportar.

**Tabla 9:** Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2019-306

AN7-2019-306/ ANDERCOL/ ARnD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA Decreto 1076 del 2015)					
Resolución 0631 de 2015 Art. 13 -Aguas residuales no domésticas a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes, fabricación de sustancias y productos químicos					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 13, fabricación de sustancias y productos químicos	VERTIMIENTO ARnD - ANDERCOL 2021	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40.00	28.50	Cumple
2	pH	U de pH	6.00 - 9.00	6.92 -7.27	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	800.00	530.00	Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	600.00	224.00	Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	200.00	<10	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	5.00	< 0.1	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	25.00	11.10	Cumple
8	Fenoles	mg/L	0.20	< 0.10	Cumple
9	Formaldehido	mg/L	Análisis y Reporte	3.56	Cumple
10	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	0.65	Cumple
11	Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10.00	<10.0	Cumple
12	Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte	0.11	Cumple
13	Nitrógeno Total	mg/L	Análisis y Reporte	24.83	Cumple
14	Cianuro Total	mg/L	0.50	0.032	Cumple
15	Sulfatos	mg/L	400.00	1472.2	No Cumple
16	Sulfuros	mg/L	1.00	< 1.0	Cumple
17	Arsénico	mg/L	0.10	0.0223	Cumple
18	Cadmio	mg/L	0.05	< 0.0030	Cumple
19	Cinc	mg/L	3.00	< 0.0900	Cumple
20	Cobalto	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.0030	Cumple

21	<b>Cobre</b>	mg/L	1.00	0.0082	<b>Cumple</b>
22	<b>Cromo</b>	mg/L	0.50	< 0.0030	<b>Cumple</b>
23	<b>Mercurio</b>	mg/L	0.01	< 0.0004	<b>Cumple</b>
24	<b>Níquel</b>	mg/L	0.50	0.0435	<b>Cumple</b>
25	<b>Plomo</b>	mg/L	0.20	0.0042	<b>Cumple</b>
26	<b>Selenio</b>	mg/L	0.20	0.0096	
27	<b>Acidez Total</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	< 20.00	<b>Cumple</b>
28	<b>Alcalinidad Total</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	251.60	<b>Cumple</b>
29	<b>Dureza Cálcica</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	43.50	<b>Cumple</b>
30	<b>Dureza Total</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	97.00	<b>Cumple</b>
31	<b>Color Real (Medidas de absorbancia a las longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620nm)</b>	m-1	Análisis y Reporte	0.72	<b>Cumple</b>
			Análisis y Reporte	0.42	<b>Cumple</b>
			Análisis y Reporte	< 0.40	<b>Cumple</b>

*Fuente: Elaboración propia*

En la **Tabla 9** se registran los parámetros fisicoquímicos aportados por el usuario en la caracterización allegada a la Corporación y el cumplimiento o no del artículo 13 de la Resolución 0631 de 2015, este usuario cumple con todas los valores limites máximo permisibles, excepto uno, correspondiente a los Sulfatos, que según la norma se establece un valor máximo de 400 mg/L y en los resultados entregados registra de 1472.2 mg/L, es un valor que triplica el máximo permitido, se debe revisar el sistema de tratamiento dado que la presencia en exceso (> 500mg/L) de este parámetro en cuerpos de agua se asocia con efectos laxantes en seres humanos y contribuyen en la diarrea osmótica, acidosis metabólica, colitis ulcerativa, fallas renales e hipertiroidismo (Giti, 2015). Mientras que, en animales puede conllevar a deshidratación, diarrea crónica y desencadenar en la muerte (Bashir et al., 2012; MN Department of Health, 2019). Además, los sulfatos son un componente que fomenta la producción de lluvia ácida y acelera los procesos de degradación (la corrosión en tuberías). Por esto se hace necesario la implementación de procesos que reduzcan considerablemente su presencia en las descargas de agua residual.

**Tabla 10:** Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2019-617

AN7-2019-617 / AGUAS DE SAN NICOLAS S.A. E.S.P./ ARD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA (Decreto 1076 del 2015)					
Resolución 0631 de 2015 Art. 8 - Aguas residuales domésticas y de las aguas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales, con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 8, carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5	VERTIMIENTO ARD - AGUAS DE SAN NICOLAS S.A. E.S.P. Abril del 2022	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40.00	24.50	Cumple
2	pH	U de pH	6,00 - 9,00	7.10	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	180.00	247.37	No Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	90.00	122.00	No Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	90.00	68.00	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	5.00	1.30	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	20.00	< 9	Cumple
8	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	11.31	Cumple
9	Hidrocarburos	mg/L	Análisis y Reporte	< 9	Cumple
10	Ortofosfatos	mg/L	Análisis y Reporte	4.48	Cumple
11	Fósforo Total	mg/L	Análisis y Reporte	4.89	Cumple
12	Nitratos	mg/L	Análisis y Reporte	3.77	Cumple
13	Nitritos	mg/L	Análisis y Reporte	0.10	Cumple
14	Nitrógeno Amoniacal	mg/L	Análisis y Reporte	48.50	Cumple
15	Nitrógeno Total		Análisis y Reporte	60.84	Cumple

*Fuente: Elaboración propia*

En la información que registra en la **Tabla 10**, es posible evidenciar que los parámetros, Grasas y Aceites, SST, SEED, SAAM, Ortofosfatos, Hidrocarburos, Fósforo Total, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal y Nitrógeno Total cumplen con las especificaciones de la resolución, sin embargo, parámetros como DBO<sub>5</sub> y DQO, no cumplen con los límites establecidos, lo que puede deberse a un aumento de la población que vierte sus ARD al sistema de tratamiento o a un mal manejo de los vertimientos por parte de los generados, como el uso excesivo de detergentes y cloro que afectan directamente la población bacteriana, entre otros, lo anterior implica aumentos en los caudales de ingreso a la Planta de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) o deficiencia en la parte biológica, disminuyendo así la eficiencia del sistema.

Por ello es importante realizar campañas de sensibilización con la población beneficiada de la planta de tratamiento, para prevenir que los usuarios arrojen materiales no biodegradables al sistema de alcantarillado, los cuales podrían afectar negativamente el buen funcionamiento del sistema y la vida útil del mismo; adicionalmente realizar control y seguimiento.

**Tabla 11:** Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2021-345

AN7-2021-345 / TERMINADOS Y TEÑIDOS DEL MILENIO S.A.S./ ARnD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA Decreto 1076 del 2015)					
Resolución 0631 de 2015 Art. 13 -Aguas residuales no domésticas a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes, productos textiles.					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 13, productos textiles	VERTIMIENTO ARnD - TERMINADOS Y TEÑIDOS DEL MILENIO S.A.S. Agosto 2022	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40.00	31.30	Cumple
2	pH	U de pH	6.00 - 9.00	6.63 - 7.41	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	400.00	160.00	Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	200.00	42.10	Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	50.00	17.30	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	2.00	< 0.1	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	20.00	< 10	Cumple
8	Fenoles	mg/L	0.20	0.0123	Cumple
9	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	3.28	Cumple
10	Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10.00	< 10.0	Cumple
11	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.001	Cumple
12	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.01	Cumple
13	Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.05	Cumple
14	Ortofosfatos	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.010	Cumple
15	Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte	0.143	Cumple

16	<b>Nitratos</b>	mg/L	Análisis y Reporte	< 1.40	<b>Cumple</b>
17	<b>Nitritos</b>	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.010	<b>Cumple</b>
18	<b>Nitrógeno Amoniacal</b>	mg/L	Análisis y Reporte	6.30	<b>Cumple</b>
19	<b>Nitrógeno Total</b>	mg/L	Análisis y Reporte	39.70	<b>Cumple</b>
20	<b>Cloruros</b>	mg/L	1200.00	213	<b>Cumple</b>
21	<b>Sulfatos</b>	mg/L	Análisis y Reporte	66.2	<b>Cumple</b>
22	<b>Sulfuros</b>	mg/L	1.00	< 1.00	<b>Cumple</b>
23	<b>Cadmio</b>	mg/L	0.02	<0.010	<b>Cumple</b>
24	<b>Cinc</b>	mg/L	3.00	< 1.00	<b>Cumple</b>
25	<b>Cobalto</b>	mg/L	0.50	< 0.050	<b>Cumple</b>
26	<b>Cobre</b>	mg/L	1.00	< 0.200	<b>Cumple</b>
22	<b>Cromo</b>	mg/L	0.50	< 0.050	<b>Cumple</b>
24	<b>Níquel</b>	mg/L	0.50	< 0.050	<b>Cumple</b>
27	<b>Acidez Total</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	< 5.00	<b>Cumple</b>
28	<b>Alcalinidad Total</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	74.20	<b>Cumple</b>
29	<b>Dureza Cálcica</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	9.00	<b>Cumple</b>
30	<b>Dureza Total</b>	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte	49.00	<b>Cumple</b>
31	<b>Color Real (Medidas de absorbancia a las longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620nm)</b>	m-1	Análisis y Reporte	2.22	<b>Cumple</b>
			Análisis y Reporte	1.98	<b>Cumple</b>
			Análisis y Reporte	1.70	<b>Cumple</b>

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 11** se registran los parámetros analizados, los cuales se encuentran por debajo de los valores máximos permisibles estipulados en el Artículo 13 de la Resolución 0631 de 2015. “Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas (ARnD) a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes – Fabricación de productos textiles”.

**Tabla 12: Cumplimiento normativo vertimiento de ARnD, exp AN7-2021-208**

AN7-2021-208 / INVESA S.A/ ARnD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA Decreto 1076 del 2015)					
Aguas residuales no domésticas a cuerpos de aguas superficiales de actividades asociadas con fabricación y manufactura de bienes, fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 13, fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares	VERTIMIENTO ARnD - INVESA S.A Septiembre 2021	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40.00	25.80	Cumple
2	pH	U de pH	6.00 - 9.00	6.77 -7.32	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	800.00	341.00	Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	400.00	33.20	Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	200.00	46.20	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	2.00	2.00	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	20.00	12.90	Cumple
8	Fenoles	mg/L	0.20	< 0.10	Cumple
9	Formaldehido	mg/L	Análisis y Reporte	0.2190	
10	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.400	Cumple
11	Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10.00	< 10	Cumple
12	Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.001	Cumple
13	BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L	Análisis y Reporte	0.01	Cumple
14	Compuestos Orgánicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte	2984.30	Cumple
15	Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte	0.781	Cumple
16	Nitrógeno Total	mg/L	Análisis y Reporte	26.30	Cumple
17	Cadmio	mg/L	0.05	< 0.010	Cumple
18	Cinc	mg/L	3.00	< 0.100	Cumple
19	Cobalto	mg/L	0.10	< 0.0050	Cumple
20	Cobre	mg/L	1.00	< 0.200	Cumple

21	<b>Cromo</b>	mg/L	0.50	< 0.050	<b>Cumple</b>
22	<b>Mercurio</b>	mg/L	0.01	< 0.001	<b>Cumple</b>
23	<b>Níquel</b>	mg/L	0.50	< 0.050	<b>Cumple</b>
24	<b>Plomo</b>	mg/L	0.20	< 0.100	<b>Cumple</b>
25	<b>Titanio</b>	mg/L	Análisis y Reporte	< 1.00	<b>Cumple</b>
26	<b>Acidez Total</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Análisis y Reporte	< 5.00	<b>Cumple</b>
27	<b>Alcalinidad Total</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Análisis y Reporte	130.00	<b>Cumple</b>
28	<b>Dureza Cálcica</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Análisis y Reporte	193.00	<b>Cumple</b>
29	<b>Dureza Total</b>	mg/L CaCO <sub>3</sub>	Análisis y Reporte	208.00	<b>Cumple</b>
30	<b>Color Real (Medidas de absorbancia a las longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620nm)</b>	m-1	Análisis y Reporte	< 1.6	<b>Cumple</b>
			Análisis y Reporte	< 0.9	<b>Cumple</b>
			Análisis y Reporte	< 0.5	<b>Cumple</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Como se observa en la **Tabla 12** los parámetros analizados están dando cumplimiento a los límites máximos permisibles establecidos en el artículo 13 de la Resolución 0631 de 2015.

Para el expediente AN7-2016-292 en la Resolución No. 160AN-RES1902-493 del 06 de febrero de 2019, se otorga permiso de vertimiento puntual a la fuente hídrica Quebrada Portachuelo, para las aguas residuales producto de la actividad no doméstica, con un caudal de descarga de 1.17 L/s, el expediente cuenta con un informe técnico de control y seguimiento del 16 de noviembre del 2021, donde se requiere al beneficiario presentar caracterización del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales no domésticas (PTARnD), muestreo compuesto, teniendo en cuenta TODOS los parámetros establecidos en el Artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015, sin embargo, en la caracterización allegada a la corporación mediante Comunicación Oficial Externa No.160AN-COE2211-39503 del 15 de noviembre de 2022 entregan los resultados de caracterización para un vertimiento de agua residual doméstica, el usuario manifiesta “Aclaremos que se evalúa el artículo 8 de la resolución N°0631 de 2015, de acuerdo a la ocupación de la Copropiedad, la cual hace vertimientos netamente domésticos”, además informa que en las bodegas donde se genera un vertimiento de ARnD , cada una realiza la disposición de sus aguas con gestores certificados, sin embargo, a la fecha no se ha entregado evidencia de ello.

Por lo anterior pese a que se otorgó un permiso de vertimiento para agua residual no doméstica, al cual le aplicaría el artículo 15 de la Resolución 0631 de 2015 por la actividad económica que es



desarrollada en el predio beneficiario, se evaluara la información aportada según lo establecido en el artículo 8 de la misma resolución, dado que es la información más representativa que se tiene a la fecha, esto con el fin de verificar el cumplimiento de la norma y alcanzar los objetivos del presente trabajo.

**Tabla 13:** Cumplimiento normativo vertimiento de ARD, exp AN7-2016-292

AN7-2016-292 /PARQUE EMPRESARIAL INTERCITY P.H./ ARD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA Decreto 1076 del 2015)					
Aguas residuales domésticas – ARD y de las aguas residuales (ARD – ARnD) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales. Con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 8, carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5	VERTIMIENTO ARnD - PARQUE EMPRESARIAL INTERCITY P.H. Noviembre 2021	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40.00	26.80	Cumple
2	pH	U de pH	6,00 - 9,00	7.36 - 7.64	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	180.00	208.00	No Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	90.00	53.10	Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	90.00	32.10	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	5.00	< 0.1	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	20.00	11.90	Cumple
8	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	8.20	Cumple
9	Hidrocarburos	mg/L	Análisis y Reporte	< 10	Cumple
10	Ortofosfatos	mg/L	Análisis y Reporte	4.66	Cumple
11	Fósforo Total	mg/L	Análisis y Reporte	4.83	Cumple
12	Nitratos	mg/L	Análisis y Reporte	< 1.40	Cumple
13	Nitritos	mg/L	Análisis y Reporte	0.06	Cumple
14	Nitrógeno Amoniacal	mg/L	Análisis y Reporte	11.03	Cumple
15	Nitrógeno Total		Análisis y Reporte	12.50	Cumple

Fuente: Elaboración propia

Al verificar los parámetros fisicoquímicos aportados por el usuario en la **Tabla 13** se evidencia que se incumple con el límite máximo permisible de Demanda Química de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), el usuario deberá verificar el estado del sistema para corregir una posible falla o revisar qué factores pueden estar afectando al agua residual que llega al tratamiento y así dar cumplimiento a la norma.

**Tabla 14:** Cumplimiento normativo vertimiento de ARD AN7-2018-44

AN7-2018-44/MINERÍA Y CONSTRUCCIONES CIVILES DE COLOMBIA S.A. MINCIVIL SA/ ARD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA (Decreto 1076 del 2015)					
Resolución 0631 de 2015 Art. 8 - Aguas residuales domésticas y de las aguas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales, con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 8, carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5	VERTIMIENTO ARD - MINERÍA Y CONSTRUCCIONES CIVILES DE COLOMBIA S.A. MINCIVIL SA Mayo del 2022	CUMPLE SI/NO
1	Temperatura	°C	40.00	24.30	Cumple
2	pH	U de pH	6,00 - 9,00	7.29	Cumple
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg O2/L	180.00	181.00	No Cumple
4	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg O2/L	90.00	53.00	Cumple
5	Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	90.00	24.70	Cumple
6	Sólidos Sedimentables (SSED)	mg/L	5.00	< 0.10	Cumple
7	Grasas y Aceites	mg/L	20.00	< 10.00	Cumple
8	Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	4.98	Cumple
9	Hidrocarburos	mg/L	Análisis y Reporte	< 10	Cumple
10	Ortofosfatos	mg/L	Análisis y Reporte	8.23	Cumple
11	Fósforo Total	mg/L	Análisis y Reporte	10.00	Cumple
12	Nitratos	mg/L	Análisis y Reporte	< 2.00	Cumple
13	Nitritos	mg/L	Análisis y Reporte	< 0.015	Cumple

14	<b>Nitrógeno Amoniacal</b>	mg/L	Análisis y Reporte	98.00	<b>Cumple</b>
15	<b>Nitrógeno Total</b>		Análisis y Reporte	114.00	<b>Cumple</b>

*Fuente: Elaboración propia*

A pesar de que el usuario cumple con la mayor parte de los parámetros fisicoquímicos analizados (**Tabla 14**), deberá de asegurar el cumplimiento del 100% de los parámetros establecido en la Resolución 0631 de 2015 por la cual se determinan los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público, en su artículo 8 para vertimientos con carga menor o igual a 625,00 kg/día de DBO5.

**Tabla 15:** *Cumplimiento normativo vertimiento de ARD AN7-2019-215*

AN7-2019-215/SOCIEDAD CIVIL EL NUEVO COLEGIO S.A./ ARD					
CUMPLIMIENTO DE LA NORMA (Decreto 1076 del 2015)					
Resolución 0631 de 2015 Art. 8 - Aguas residuales domésticas y de las aguas de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales, con una carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5					
No	REFERENCIA	UNIDADES	VALOR MÁXIMO ART. 8, carga menor o igual a 625,00 kg/día DBO5	VERTIMIENTO ARD - SOCIEDAD CIVIL EL NUEVO COLEGIO S.A. Julio del 2022	CUMPLE SI/NO
1	<b>Temperatura</b>	°C	40.00	18.30	<b>Cumple</b>
2	<b>pH</b>	U de pH	6,00 - 9,00	7.12-7.30	<b>Cumple</b>
3	<b>Demanda Química de Oxígeno (DQO)</b>	mg O2/L	180.00	19.10	<b>Cumple</b>
4	<b>Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)</b>	mg O2/L	90.00	4.16	<b>Cumple</b>
5	<b>Sólidos Suspendedos Totales (SST)</b>	mg/L	90.00	< 8.00	<b>Cumple</b>
6	<b>Sólidos Sedimentables (SSED)</b>	mg/L	5.00	< 0.1	<b>Cumple</b>
7	<b>Grasas y Aceites</b>	mg/L	20.00	< 10.0	<b>Cumple</b>
8	<b>Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)</b>	mg/L	Análisis y Reporte	0.69	<b>Cumple</b>
9	<b>Hidrocarburos</b>	mg/L	Análisis y Reporte	< 10.0	<b>Cumple</b>
10	<b>Ortofosfatos</b>	mg/L	Análisis y Reporte	0.31	<b>Cumple</b>
11	<b>Fósforo Total</b>	mg/L	Análisis y Reporte	0.478	<b>Cumple</b>

12	<b>Nitratos</b>	mg/L	Análisis y Reporte	2.35	<b>Cumple</b>
13	<b>Nitritos</b>	mg/L	Análisis y Reporte	0.88	<b>Cumple</b>
14	<b>Nitrógeno Amoniacal</b>	mg/L	Análisis y Reporte	4.71	<b>Cumple</b>
15	<b>Nitrógeno Total</b>		Análisis y Reporte	10.60	<b>Cumple</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Las variables analizadas en la **Tabla 15** se encuentran dentro de los límites máximos permisibles estipulados en el Artículo 8. “Parámetros físicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domesticas – ARD de las actividades industriales, comerciales y de servicios; y de las aguas residuales (ARD Y ARnD) de los prestadores de servicio público de alcantarillado a cuerpos de agua superficiales - Con una carga menor o igual a 625,00 Kg/día DBO5”.

Teniendo ya la verificación del cumplimiento normativo de los expedientes se pasó a revisar el cumplimiento de los objetivos de calidad establecidos mediante el PORH del Río Aburrá y las Metas de Carga contaminante, primero se identificaron los tramos en los que se divide el Río Aburrá para determinar cuales se utilizarían para la verificación del cumplimiento de los Objetivos de Calidad, a continuación, se registra dicha información:

#### **4.2.1 Plan de Ordenamiento Del Recurso Hídrico (PORH)**

A partir del año 2006 se establecieron los objetivos de calidad para el río Aburrá – Medellín en la jurisdicción del AMVA, los cuales se han modificado según las condiciones de calidad y cantidad propias de cada uno de los tramos del río identificados en el territorio.

La más reciente modificación que se ordenó mediante la Resolución No. 040- RES1809-5183 del 2018, establece una nueva delimitación en principio a los dos (2) primeros tramos, los cuales comprendían tramo 1: desde el nacimiento hasta el límite de la zona de reserva, y el tramo 2: desde la Estación San Miguel hasta la estación Primavera. La nueva delimitación consiste en diferenciar tres (3) tramos en esta misma porción del río, un tramo cero correspondiente a la zona de reserva, el tramo 1 (nuevo) a partir del límite de la zona de reserva hasta la estación San Miguel, y el tramo

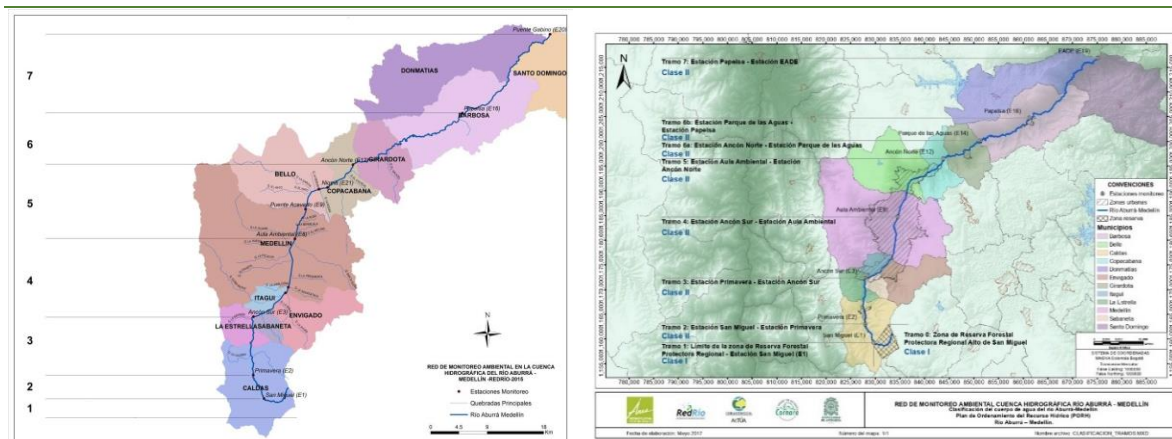
2 desde la estación San Miguel hasta la Estación Primavera. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2017)

La segunda consideración, es incluir un primer tramo desde el límite de la zona de reserva ecológica hasta la Estación San Miguel. En consecuencia, el tramo dos (2) estaría comprendido entre la Estación San Miguel y la Estación Primavera, de tal manera que la estación San Miguel se convierta en estación de inicio y cierre de tramo, dada su importancia en la red de monitoreo Red Río, por presentar las mejores condiciones de calidad de agua, atributo que la convierte en punto de referencia fundamental para la lectura de la evolución del agua en el eje longitudinal del río Aburrá – Medellín. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2017)

Por último, se toma la segmentación del tramo 6 comprendido entre las estaciones Ancón Norte - Papelsa, en dos subtramos de análisis, lo anterior, sustentado en la heterogeneidad del tramo en términos de calidad, lo que dificulta el establecimiento de objetivos de calidad para el tramo. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2017)

A continuación, en la **Figura 1**: Tramos anteriores y actuales del río Aburrá – Medellín (Diagnóstico PORH, 2015) **Figura 1** se registra los tramos iniciales y los actuales del Río Aburrá.

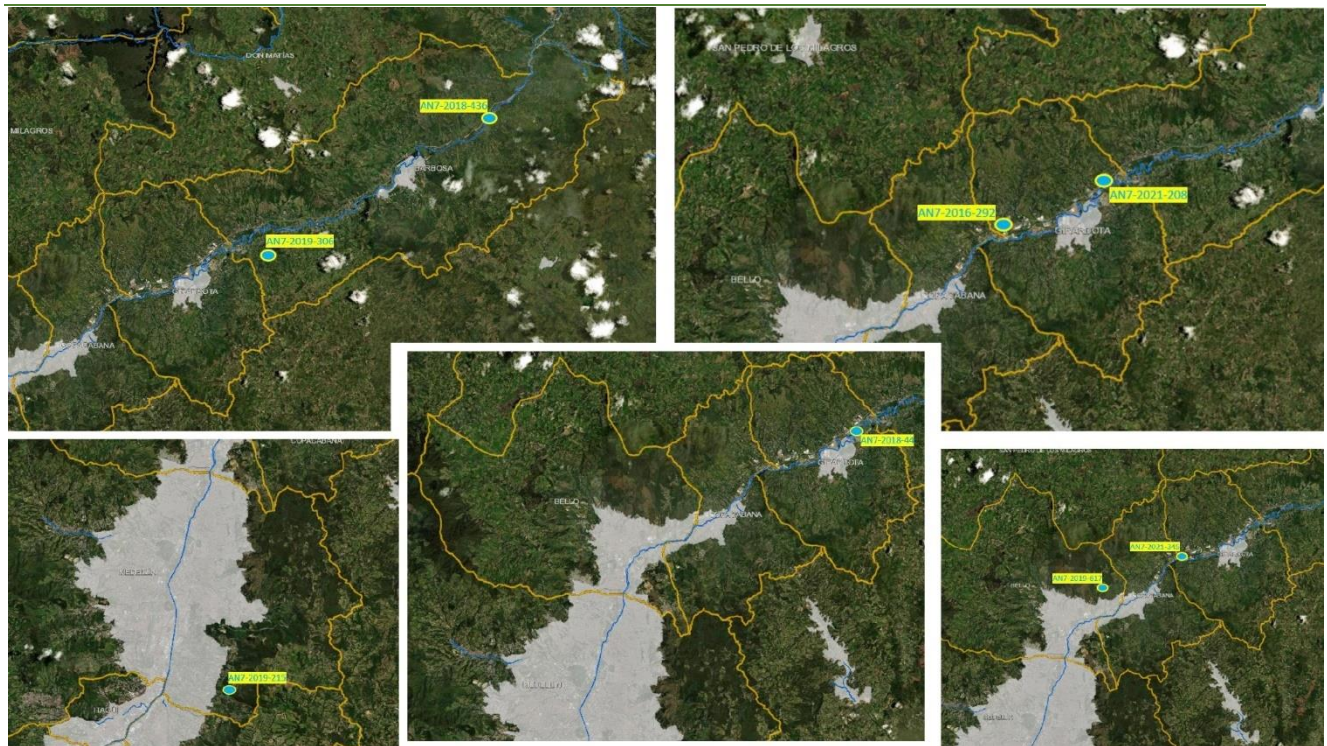
**Figura 1:** Tramos anteriores y actuales del río Aburrá – Medellín (Diagnóstico PORH, 2015)



Fuente: PORH Río Aburrá 2018

Con base a los tramos definidos para el Rio Aburrá, los usos potenciales del agua y los criterios de calidad se establecen los Objetivos de calidad, por ello, para el desarrollo de este proyecto se tomaron los datos correspondientes a los tramos comprendidos entre el tramo 4: Estación Ancón Sur- Estación Aula Ambiental y el tramo 6B: Estación Parque de las Aguas- Estación Papelsa, dado que los expedientes de los permisos de vertimientos de estudio se ubican en estas zonas, a continuación en la **Figura 2** se muestra la ubicación geoespacial de los permisos de vertimientos analizados.

**Figura 2:** Ubicación de los expedientes de estudio.



Fuente: MapGis Corantioquia

Después de ubicar las coordenadas de los puntos de descarga de cada expediente en el geoportal de la corporación MapGis Corantioquia, se obtiene la siguiente información que registra en la **Tabla 16**, así, se obtiene que la mayor cantidad de expedientes se ubican en el tramo 6B Parque De Las Aguas – Papelsa.

**Tabla 16:** Ubicación expedientes por tramos del Río Aburrá.

Tramo	Estaciones	Expediente
4	E3-E8	AN7-2019-215
5	E8-E12	AN7-2019-617
6a	E12-E14	AN7-2021-345
		AN7-2021-208
		AN7-2016-292
		AN7-2018-44
6b	E14-E16	AN7-2019-306
		AN7-2018-436

*Fuente: Elaboración propia*

### Usos potenciales del agua para la zona de estudio

Los usos potenciales para el río Aburrá-Medellín se definieron atendiendo lo planteado en la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico -PORH- (2014), los resultados de las mesas técnicas realizadas con las autoridades ambientales, AMVA, Cornare y Corantioquia, el escenario apuesta “Todos juntos por el río” con miras a su recuperación y sostenibilidad y los resultados de los escenarios de la modelación de la calidad de agua, sin embargo, es importante mencionar que a la fecha, el POMCA del río Aburrá-Medellín se encuentra en proceso de actualización. Dado que este instrumento de planificación tiene mayor jerarquía que los POT/PBOT, una vez se tengan las perspectivas del uso del suelo en el POMCA actualizado, los usos establecidos podrían cambiar, lo cual llevaría a armonizar lo descrito en el PORH con lo planteado en el POMCA. (Red Río, 2017)

A continuación, en la **Tabla 17** se registran los usos potenciales para cada uno de los tramos del Río Aburrá, se aclara que en el desarrollo del proyecto se tomaron como referencia los valores dados a mediano plazo, que comprende desde el año 2022 hasta el año 2029.

**Tabla 17: Usos potenciales del agua propuestos para el río Aburrá – Medellín**

TRAMOS	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
<b>TRAMO 0: ZONA DE RESERVA FORESTAL PROTECTORA REGIONAL ALTO DE SAN MIGUEL</b>	- Preservación de fauna y flora  - Estético	- Preservación de fauna y flora  - Estético	- Preservación de fauna y flora  - Estético
<b>TRAMO 1. LÍMITE ZONA DE RESERVA - SAN MIGUEL</b>	- Pecuario - Estético	- Recreativo secundario** - Estético	- Preservación de fauna y flora* - Consumo humano y doméstico* Recreativo primario** Recreativo secundario** - Estético
<b>TRAMO 2. SAN MIGUEL - PRIMAVERA</b>	- Pecuario - Estético	- Pecuario - Estético	- Recreativo secundario** - Estético
<b>TRAMO 3. PRIMAVERA - ANCÓN SUR</b>	- Industrial	- Estético Industrial	- Estético Industrial
<b>TRAMO 4. ANCÓN SUR - AULA AMBIENTAL</b>	- Industrial	- Industrial	- Estético*** - Industrial
<b>TRAMO 5. AULA AMBIENTAL - ANCÓN NORTE</b>	- Industrial restringido****	- Industrial restringido****	Industrial restringido 2030****
<b>TRAMO 6A. ANCÓN NORTE – PARQUE DE LAS AGUAS</b>	- Industrial restringido****	- Industrial restringido****	Industrial restringido 2030****
<b>TRAMO 6B. PARQUE DE LAS AGUAS - PAPELSA</b>	- Industrial	- Estético Industrial	- Estético Industrial
<b>TRAMO 7. PAPELSA - PUENTE EADE</b>	- Estético - Industrial	- Estético Industrial	- Estético Industrial

*Adaptación Objetivos de Calidad PORH Río Aburrá 2018*

*Nota: \* De acuerdo con los resultados históricos de la calidad de agua del río Aburrá – Medellín estos usos no serían posibles en el tramo, para lograrlos debe procurarse ampliar el área de reserva en búsqueda de la prolongación de la mancha de conservación. Así como deben tomarse medidas en los usos del suelo para evitar conflictos por el uso del agua, y el aporte de los coliformes totales y fecales sobre el río.*

*\*\* Uso del agua arraigado a la comunidad y turistas, por tanto, deben implementarse medidas al mediano y largo plazo para disminuir los niveles de coliformes totales y coliformes fecales, que permitan el uso seguro.*

*\*\*\* Uso deseado desde las percepciones e imaginarios de los actores representativos del recurso hídrico, para lograrlo es necesario trabajar por la cultura del agua, el saneamiento de las quebradas y el cumplimiento de la normatividad sobre vertimientos.*

*\*\*\*\* De acuerdo con los resultados obtenidos en los escenarios de modelación para la DBO5 y los SST, no sería posible ningún uso para este tramo en el horizonte de planeación del PORH, sin embargo, se incorpora el uso “Industrial restringido” para generar una meta de calidad de agua en el corto y mediano plazo, así como el “Industrial restringido 2030” para trazar una meta a 2030 en consideración con las acciones del PORH.*

## **Objetivos De Calidad Propuestos Para El Río Aburrá – Medellín**

Luego de revisar el ajuste realizado para los tramos del Río Aburrá, los criterios de calidad de acuerdo a los usos del agua definidos en la normatividad vigente y los usos potenciales del agua, se estableció una propuesta de los objetivos de calidad para el río Aburrá – Medellín, con base en



estos y la ubicación de los expedientes analizados se elabora la **Tabla 18**, donde se registran los objetivos de calidad que se contrastaron con los parámetros fisicoquímicos aportados por cada usuario en las caracterizaciones del efluente del sistema de tratamiento.

**Tabla 18:** *Objetivos de calidad propuestos para el río Aburrá – Medellín, mediano plazo.*

Número y Nombre Tramo	Uso del Recurso Hídrico	Criterio de Calidad	Objetivo de Calidad
<b>Tramo 4 Ancón Sur - Aula Ambienta</b>	<b>Industria</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L ≤40,0
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L ≤100,0
		pH	U de pH >6,0<9,0
		Oxígeno Disuelto	mg/L ≥5,0
		Grasas y aceites	Ausentes ≤10,0
		Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L ≤100,0
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L ≤1,2
		Conductividad eléctrica*	μS/cm ≤310
<b>Tramo 5 Aula Ambiental - Ancón Norte</b>	<b>Industrial Restringido ****</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L ≤ 80,0
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L ≤ 150,0
		pH	U de pH >6,0<9,0
		Oxígeno Disuelto	mg/L ≥2,0
		Grasas y aceites	Ausentes ≤15,0
		Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L ≤ 240,0
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L ≤ 1,5
		Conductividad eléctrica*	μS/cm ≤450
<b>Tramo 6a Ancón Norte – Parque de las Aguas</b>	<b>Industrial Restringido****</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L ≤ 80,0
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L ≤ 150,0
		pH	U de pH >6,0<9,0
		Oxígeno Disuelto	mg/L ≥2,0
		Grasas y aceites	Ausentes ≤15,0
		Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L ≤ 240,0
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L ≤ 1,5
		Conductividad eléctrica*	μS/cm ≤450
<b>Tramo 6b Parque de las Aguas - Papelsa</b>	<b>Estético Industrial</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L ≤ 30,0
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L ≤ 50,0
		pH	U de pH >6,0<9,0
		Oxígeno Disuelto	mg/L ≥5,0
		Grasas y aceites	Ausentes ≤5,0
		Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L ≤ 70,0
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L ≤ 0,5
		Conductividad eléctrica*	μS/cm ≤240
<b>Tramo 7 Papelsa - EADE</b>	<b>Estético Industrial</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L ≤ 30,0
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L ≤ 50,0
		pH	U de pH >6,0<9,0

Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5,0
Grasas y aceites	Ausentes	≤5,0
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	≤ 70,0
Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L	≤ 0,5
Conductividad eléctrica*	μS/cm	≤210

Fuente: Adaptación Objetivos de Calidad PORH Río Aburra 2018

A continuación, se registra el análisis realizado a los expedientes en cuanto al cumplimiento de los objetivos de calidad

**Tabla 19: Cumplimiento objetivos de calidad Exp. AN7-2019-215.**

Número y Nombre Tramo	Uso del Recurso Hídrico	Criterio de Calidad	Objetivo de Calidad	AN7-2019-215	CUMPLE Si/No	
<b>Tramo 4 Ancón Sur - Aula Ambierta</b>	<b>Industria</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	≤40,0	4,16	<b>Si</b>
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	≤100,0	19,10	<b>Si</b>
		pH	U de pH	>6,0<9,0	7.12-7.30	<b>Si</b>
		Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5,0	-	<b>No presente</b>
		Grasas y aceites	Ausentes	≤10,0	< 10.0	<b>Si</b>
		Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	≤100,0	< 8.0	<b>Si</b>
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L	≤1,2	0,69	<b>Si</b>
		Conductividad eléctrica*	μS/cm	≤310	-	<b>No presente</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20: Cumplimiento Objetivos de Calidad Exp. AN7-2019-617.**

Número y Nombre Tramo	Uso del Recurso Hídrico	Criterio de Calidad	Objetivo de Calidad	AN7-2019-617	CUMPLE Si/No	
<b>Tramo 5 Aula Ambiental - Ancón Norte</b>	<b>Industrial Restringido ****</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	≤ 80,0	122,00	<b>Si</b>
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	≤ 150,0	247,37	<b>Si</b>
		pH	U de pH	>6,0<9,0	7,10	<b>Si</b>
		Oxígeno Disuelto	mg/L	≥2,0	-	<b>No presente</b>
		Grasas y aceites	Ausentes	≤15,0	< 9.0	<b>Si</b>
		Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	≤ 240,0	68,00	<b>Si</b>
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L	≤ 1,5	11,31	<b>No</b>
		Conductividad eléctrica*	μS/cm	≤450	-	<b>No presente</b>

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 19** y **Tabla 20** se identifica que ambos expedientes AN7-2019-215 y AN7-2019-617 no presentaron reporte para los parámetros de Oxígeno Disuelto y Conductividad eléctrica, en cuanto a los demás parámetros el expediente AN7-2019-215 cumple con los límites establecidos para el tramo 4. Ancón Sur - Aula Ambierta, donde el uso del recurso hídrico es industrial, por el

contrario, los parámetros del expediente AN7-2019-617 no cumple con el límite establecido para las Sustancias activas de azul de metileno (SAAM), los tensoactivos son compuestos orgánicos capaces de alterar significativamente la tensión superficial o interfacial de un sistema; interfieren en el intercambio de gas en los cuerpos de agua y alteran el sistema hormonal de organismos acuáticos (Morillo et al. 2018), por lo cual el usuario debe revisar el proceso del sistema de tratamiento para así controlar la concentración de este parámetro en el agua.

**Tabla 21:** Cumplimiento Objetivos de Calidad tramo 6A.

Número y Nombre Tramo	Uso del Recurso Hídrico	Criterio de Calidad	Objetivo de Calidad	AN7-2021-345	CUMPLE Si/No	AN7-2021-2008	CUMPLE Si/No	AN7-2016-292	CUMPLE Si/No	AN7-2018-44	CUMPLE Si/No
Tramo 6A Ancón Norte – Parque de las Aguas	Industrial Restringido ****	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L ≤ 80,0	42,10	Si	33,22	Si	53,10	Si	53,00	Si
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L ≤ 150,0	160,00	No	341,00	No	208,00	No	181,00	No
		pH	U de pH >6,0<9,0	6.63 - 7.41	Si	6.77 - 7.32	Si	7.36 - 7.64	Si	7,29	Si
		Oxígeno Disuelto	mg/L ≥2,0	-	No presentado	-	No presentado	-	No presentado	-	No presentado
		Grasas y aceites	Ausentes ≤15,0	< 10	Si	12,90	Si	11,90	Si	< 10,0	Si
		Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L ≤ 240,0	17,30	Si	46,20	Si	32,10	Si	24,70	Si
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L ≤ 1,5	3,28	No	< 0.400	Si	8,20	No	4,98	No
		Conductividad eléctrica*	µS/cm ≤450	-	No presentado	-	No presentado	-	No presentado	-	No presentado

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 21** se registran los parámetros fisicoquímicos aportados por los usuarios que se ubican en el tramo 6A del Rio Aburrá, donde se observa que ninguno presenta resultados para el oxígeno disuelto y conductividad eléctrica, en cuanto al criterio de calidad de DQO nadie cumple con dicho valor, esto puede deberse al tipo de actividad que realiza cada usuario, dado que entre las actividades que se desarrollan están las asociadas a la fabricación y manufactura de bienes, productos textiles, fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, que se caracterizan por ser actividades muy contaminantes por la composición de sus aguas residuales, otro criterio que presenta incumplimiento es el referente a las Sustancias activas de azul de Metileno, donde solo uno de los cuatro usuarios da cumplimiento, como se mencionó anteriormente estos son compuestos orgánicos capaces de alterar significativamente la tensión

superficial o interfacial de un sistema, por lo cual se deben ajustar los sistemas de tratamiento para dar cumplimiento tanto a la Resolución 0631 de 2015 como a los objetivos de calidad establecidos.

**Tabla 22:** Cumplimiento Objetivos de Calidad tramo 6B.

Número y Nombre Tramo	Uso del Recurso Hídrico	Criterio de Calidad	Objetivo de Calidad	AN7-2019-306	CUMPLE Si/No	AN7-2018-436	CUMPLE Si/No	
Tramo 6B Parque de las Aguas - Papelsa	Estético Industrial	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	≤ 30,0	224,00	No	17,60	Si
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	≤ 50,0	530,00	No	40,07	Si
		pH	U de pH	>6,0<9,0	6.92 -7.27	Si	7,04	Si
		Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5,0	-	No presente	-	No presente
		Grasas y aceites	Ausentes	≤5,0	11,10	No	5,44	No
		Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	≤ 70,0	< 10	Si	< 13	Si
		Sustancias activas al azul de Metileno (SAAM)	mg/L	≤ 0,5	0,65	No	< 0.20	Si
		Conductividad eléctrica*	μS/cm	≤240	-	No presente	-	No presente

Fuente: Elaboración propia

Para los usuarios asociados a los expedientes AN7-2019-306 y AN7-2019-436 como se observa en la **Tabla 22** no presentaron datos referentes a los criterios de Oxígeno disuelto y conductividad eléctrica, en cuanto al cumplimiento de grasas y aceites ambos presentan valores por encima del máximo permitido, se evidencia también que el usuario del AN7-2019-306 presenta incumplimiento en los criterios de calidad, dado que solo presenta datos menores a los establecidos para los parámetros de pH y de SST, por lo cual se debe verificar el funcionamiento del sistema de tratamiento implementado y definir donde se presentan fallas y corregirlas para dar cumplimiento.

#### 4.2.2 Metas de carga contaminante

A continuación, se registran los resultados obtenidos del análisis realizado referente al cumplimiento de los usuarios de interés con las metas individuales de carga contaminante definidas por la Corporación mediante el Acuerdo interno No. 180-ACU1812-554 del 2018.

**Tabla 23:** *Cumplimiento carga contaminante 2022.*

TRAMO	EXPEDIENTE	NOMBRE O RAZON SOCIAL	DBO5 (Kg/año) 2022	Aportada (Kg/año)	Cumple (Si/No)	SST (Kg/año) 2022	Aportada (Kg/año)	Cumple (Si/No)
4	AN7-2019-215	SOCIEDAD CIVIL EL NUEVO COLEGIO S. A	892,99	35,040	Si	892,99	67,379	Si
5	AN7-2019-617	AGUAS DE SAN NICOLAS S.A. E.S.P.	951,78	3193,75	No	951,78	1781,20	No
6 <sup>a</sup>	AN7-2021-345	TERMINADOS Y TEÑIDOS DEL MILENIO S.A.S.	69.673	5861,9	Si	17.418	2402,065	Si
	AN7-2021-2008	INVESA S. A	404,35	145,96	Si	94,35	203,12	No
	AN7-2016-292	PARQUE EMPRESARIAL INTERCITY P.H.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6B	AN7-2018-44	MINERÍA Y CONSTRUCCIONES CIVILES DE COLOMBIA S.A. MINCIVIL S. A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	AN7-2019-306	ANDERCOL	3.756	453,70	Si	1.252	20,440	Si
	AN7-2018-436	ORGANIZACIÓN TERPEL S.A.	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

*Fuente: Elaboración propia*

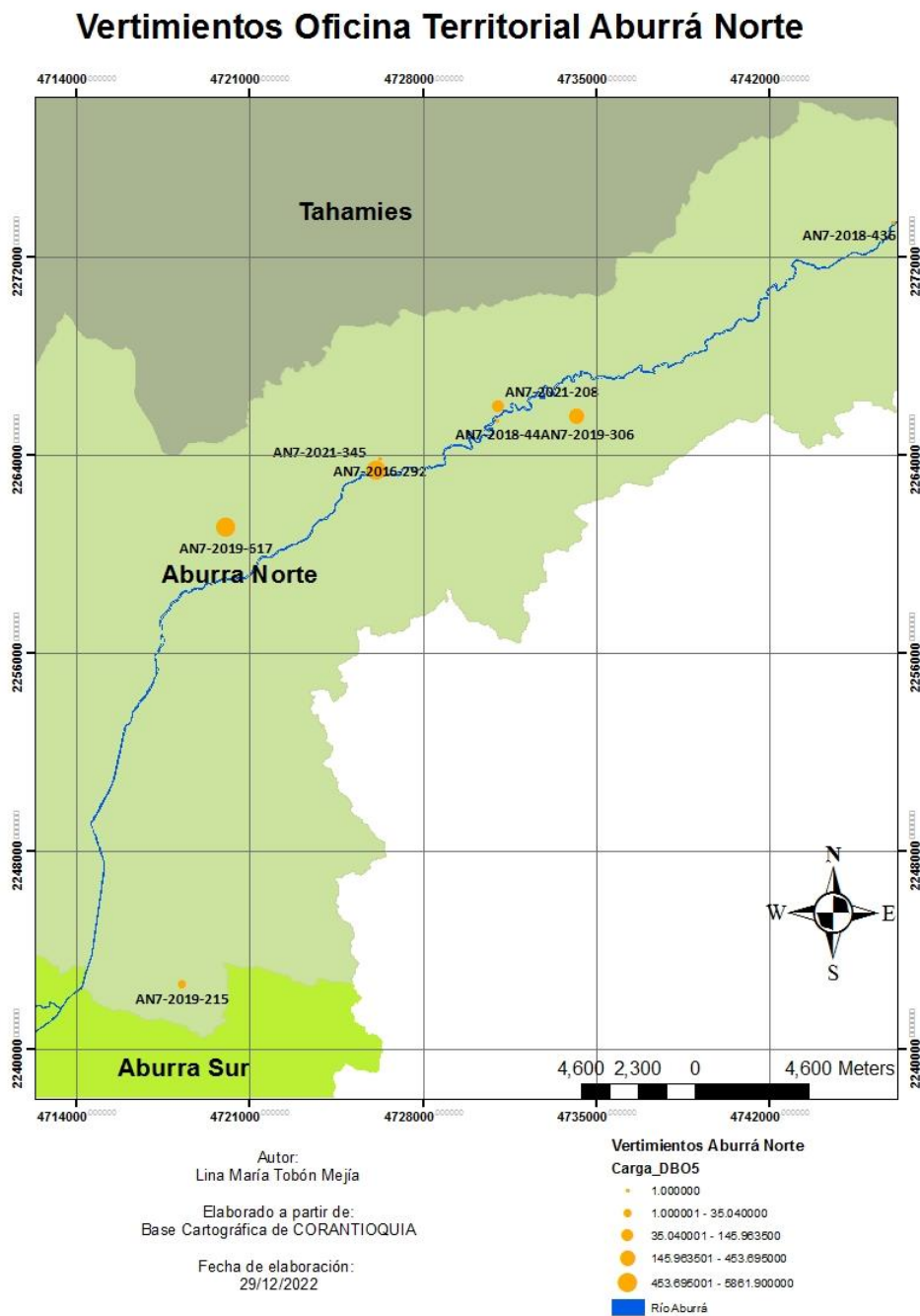
Al revisar la información relacionada con las Metas de Carga Contaminante individuales en las bases de datos disponibles de la Corporación se halló, como aparece en la **Tabla 23** para los usuarios asociados a los expedientes AN7-2016-292, AN7-2018-44 y AN7-2018-436 que no contaban con información disponible para los criterios de calidad establecidos, en cuanto a los demás se obtuvo que solo el usuario del permiso de vertimiento asociado al AN7-2019-617, Aguas De San Nicolás S.A. E.S.P. no cumple con ninguno de los dos criterios establecidos, y el permiso del expediente AN7-2021-2008 cumple únicamente con la meta de carga contaminante de DBO<sub>5</sub>.

### 4.3 Fase III: georreferenciación de los permisos de vertimientos

Después de realizar la verificación del cumplimiento de la Resolución 0631 de 2015, los Objetivos de Calidad y las Metas de Carga Contaminante, se siguió con la georreferenciación de los expedientes, para ello se elabora una tabla de atributos, donde se tiene información relevante como el número de expediente, el nombre del usuario o razón social, el municipio donde se ubica, la

resolución que otorgó el permiso, entre otros y se georreferenciaron los puntos de descarga con la información relacionada a los vertimientos de carga contaminante expresada en Kg DBO<sub>5</sub>/Año y Kg SST/Año, aquellos expedientes que no contaban con dicha información se les dio un valor de 1Kg/Año para que se registraran en los mapas obtenidos, esto con el fin de enmarcar cuales de los tramos del Río Aburrá presentaban la mayor contaminación, a continuación se registra dicha información.

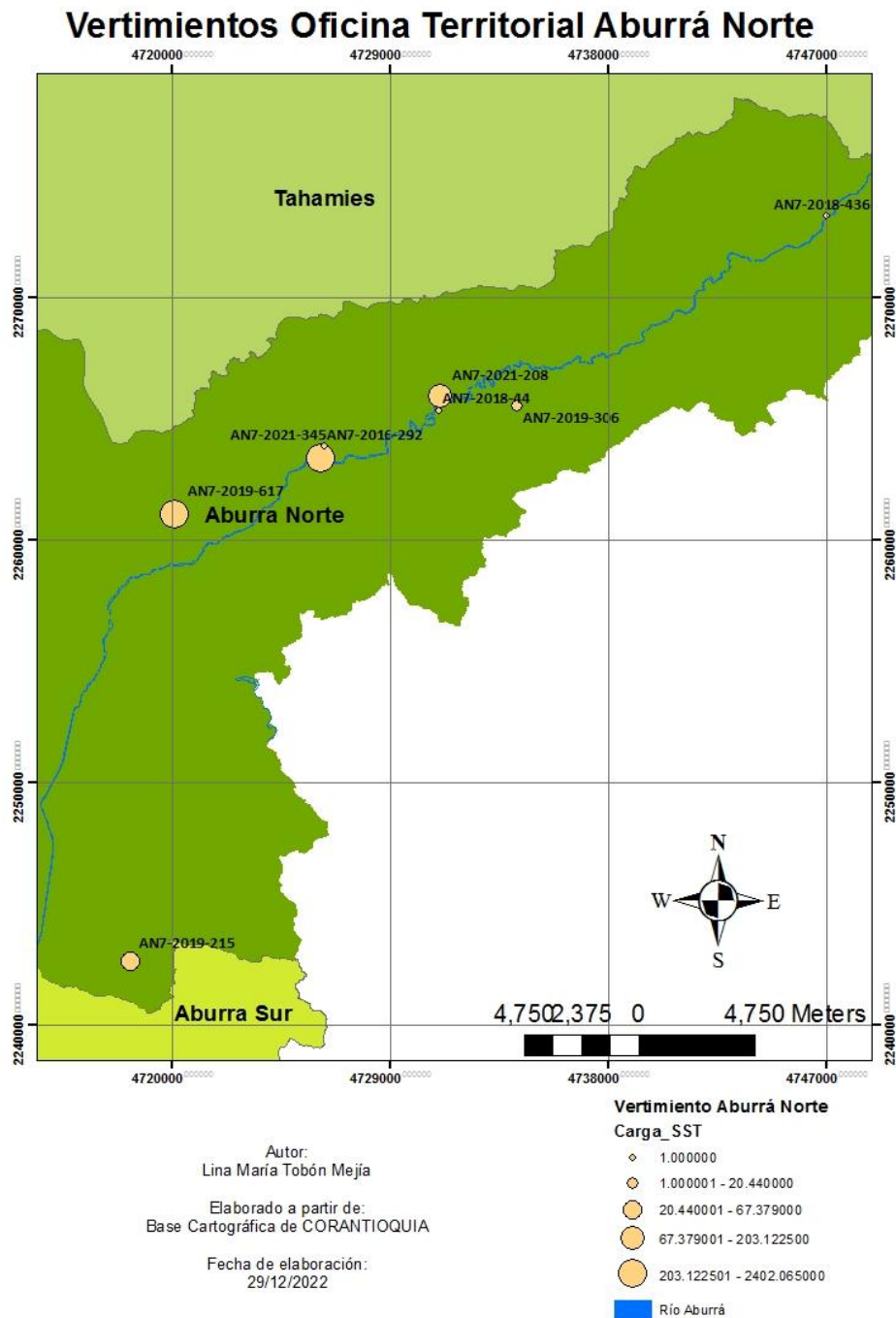
Figura 3: Vertimientos carga contaminante DBO5.



Fuente: elaboración propia.



**Figura 4:** Vertimientos carga contaminante SST.



Fuente: elaboración propia.

En la **Figura 3** y **Figura 4** se observa con círculo de mayor tamaño los puntos de descarga donde se presentan los valores más elevados, esto permite visualizar geográficamente cuales son los tramos donde mayor descarga se realiza y cuáles son los expedientes asociados. Se observa que para la carga contaminante de DBO<sub>5</sub> los valores más elevados corresponden al tramo 5 y 6A, con una descarga de 3193,75 y 5861,9 Kg DBO<sub>5</sub>/Año respectivamente, los expedientes asociados a estos vertimientos son AN7-2019-617 y AN7-2021-345, para el caso de la carga contaminante de Kg SST se observa el mismo comportamiento con valores de 1781,20 y 2402,065 Kg SST/Año, así, se tiene que estos expedientes son lo que mayor afectación están generando al Río Aburrá.

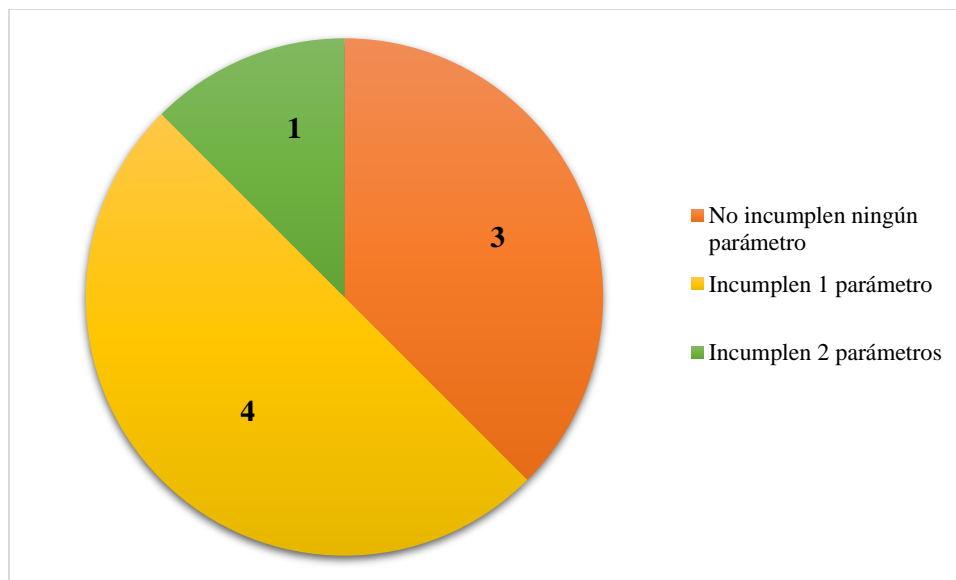
Es importante mencionar que para los tramos 5 y 6A del Río Aburrá se tiene asignado un uso Industrial restringido, que según con los resultados obtenidos en los escenarios de modelación para la DBO<sub>5</sub> y los SST, no sería posible ningún uso para este tramo en el horizonte de planeación del PORH, sin embargo, se incorpora el uso “Industrial restringido” para generar una meta de calidad de agua en el corto y mediano plazo, así como el “Industrial restringido 2030” para trazar una meta a 2030 en consideración con las acciones del PORH. (Objetivos de Calidad PORH Río Aburra, 2018)

## 5 Análisis

Después de revisar la información que reposaba en cada uno de los expedientes asociados a los permisos de vertimientos otorgados por la Oficina Territorial Aburrá Norte, se obtuvieron los siguientes aspectos para ser analizados.

En cuanto al aporte de las caracterizaciones de los efluentes del sistema de tratamiento de agua residuales, se evidencio que de los ocho (8) expedientes analizados, solo cuatro (4) presentaban informe del año 2022, tres (3) para el año 2021 y uno (1) para el año 2020, lo que se traduce en que a las empresas les falta más compromiso ambiental, dado que estos aportes ayudan a verificar el cumplimiento de sus vertimientos con la normatividad ambiental vigente.

**Figura 5:** Cumplimiento Resolución 0631 de 2015.

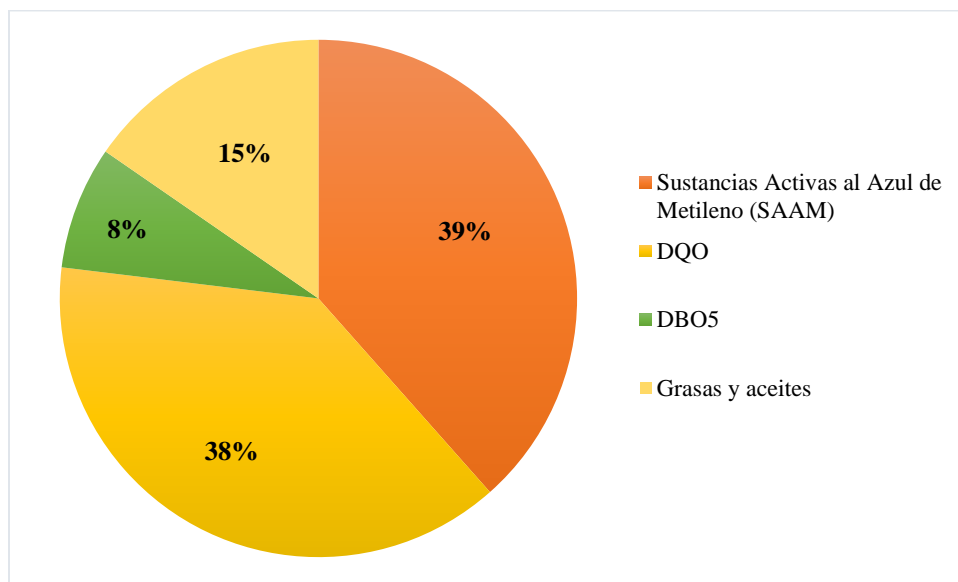


Fuente: elaboración propia.

En la **Figura 5** se tiene que, de los 8 expedientes analizados, uno (1) incumple con dos de los parámetros evaluados según la Resolución 0631 de 2015, cuatro (4) incumplen con uno de los parámetros y solo tres (3) estarían dando cumplimiento total a los valores máximos permitidos, también se evidencia que estos expedientes tienen ausencia en su control y seguimiento por parte de la Corporación, pues al realizar la revisión documental de cada uno, se observaron que solo tres

(3) expedientes cuentan con su correspondiente informe de control y seguimiento del 2022, donde se evalúa el cumplimiento normativo, cuatro (4) no cuentan con informe de control y seguimiento desde la fecha de notificación de la resolución bajo la cual se otorgó el permiso de vertimientos, se resalta que uno de los expedientes cuenta con permiso de vertimiento desde el año 2018, y uno de ellos presenta informe, pero no se realizó la correspondiente actuación jurídica para notificar los requerimientos a los que diera lugar el control y seguimiento, esto indica que se debe tener mayor vigilancia en cuanto a este tipo de usuarios, dado que son los que generan un vertimiento que por sus características y caudal descargado pueden causar una mayor afectación al recurso hídrico y es deber de la autoridad ambiental vigilar su cumplimiento en cuanto a la normatividad vigente.

**Figura 6:** Verificación del cumplimiento de los Objetivos de Calidad.



Fuente: Elaboración propia

En la **Figura 6** se observa que el parámetro en el que mayor incumplimiento se presenta por parte de los usuarios para los Objetivos de Calidad es el de las Sustancias Activas al Azul de Metileno, registrando un valor del 39%, seguido por la Demanda Química de Oxígeno, con una valor de 38%, por último se tienen la Demanda Bioquímica de Oxígeno con un 8% y Grasas y Aceites con el 15%, es importante verificar el cumplimiento de estos objetivos dado que, son el instrumento que permite definir la disposición del recurso hídrico para un determinado uso y para la recuperación del Río Aburrá.

En la revisión del cumplimiento de las Metas de Carga Contaminante, se encontró que tres de los usuarios no cuentan con información relacionada a las metas establecidas grupales o individuales, por tal motivo no se logró realizar el análisis de sus vertimientos para ver si cumplían o no con las metas, es importante mencionar que uno de ellos es el asociado al expediente AN7-2016-292, Parque Empresarial Intercity P.H., recordemos que este es un complejo de bodegas donde operan varias empresas, además en la Comunicación Oficial Externa No.160AN-COE2211-39503 del 15 de noviembre de 2022 entregan los resultados de caracterización para un vertimiento de agua residual doméstica, dado que, el usuario manifiesta “Aclaremos que se evalúa el artículo 8 de la resolución N°0631 de 2015, de acuerdo a la ocupación de la Copropiedad, la cual hace vertimientos netamente domésticos”, además informa que en las bodegas donde se genera un vertimiento de ARnD, cada una realiza la disposición de sus aguas con gestores certificados, sin embargo, a la fecha no se ha entregado evidencia a la Corporación de ello, por lo tanto, se hace necesario verificar esta información en la próxima visita de control y seguimiento que se realice al permiso.

En cuanto al expediente AN7-2018-44 Minería Y Construcciones Civiles De Colombia S.A. Mincivil S. A, presenta incumplimiento a los valores máximos permisibles de DQO y en consecuencia en los Objetivos de Calidad de este mismo, además a las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), y el AN7-2018-436 Organización Terpel S.A. aunque no presentan información para ser analizada, está dando cumplimiento a todos los valores establecidos en la Resolución 0631 de 2015 y en cuanto a los Objetivos de Calidad está incumpliendo el de Grasas y Aceites, por ello se debe verificar el sistema de tratamiento dado que el exceso de este parámetro en un cuerpo de agua se asocia a interferencia en el intercambio gaseoso de oxígeno y por lo tanto en la falla del proceso energético de este.

## **6 Conclusiones y recomendaciones**

Se encontraron 1042 permisos otorgados por la OTAN en el periodo comprendido entre el año 2018 y lo que va del 2022, de estos finalmente después de realizar los filtros de medio receptor, agua o suelo y si contaban con la caracterización del efluente de sus sistemas de tratamiento de agua residual se obtuvieron 8 expedientes por ser analizados, de los cuales solo cuatro (4) habían entregado caracterización del año 2022, los demás se distribuyen en tres (3) desarrolladas en el año 2021 y uno para el año 2020.

De acuerdo a la verificación del cumplimiento de la Resolución 0631 de 2015 para cada uno de los expedientes analizados, se obtuvo que solo tres (3) de los usuarios cumplen con cada uno de los valores máximos permitidos, AN7-2018-436 Organización Terpel S.A, AN7-2021-345 Terminados Y Teñidos Del Milenio S.A.S y AN7-2021-208 Invesa S.A, sin embargo, se aclara que el expediente AN7-2018-436 no aportó información referente a los Hidrocarburos, como se mencionó anteriormente es una parámetro importante dado que en exceso se relaciona con efectos laxantes en seres humanos y otras afecciones en la salud, por lo cual se debe requerir a la Organización Terpel para que en la próxima caracterización que alleguen a la Corporación incluyan este parámetro.

Para el caso de los Objetivos de calidad se evidencio que ninguno de los beneficiarios del permiso de vertimientos presenta valores para el oxígeno disuelto y conductividad eléctrica, por lo cual se debe requerir a los usuarios para que en las futuras caracterizaciones den la información de todos los parámetros fisicoquímicos establecidos por la norma según el tipo de actividad económica desarrollada, adicional a esto, se observó que el 39% de los expedientes de estudio no cumplían con el valor establecido para las Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM), seguido a este, se ubicaría el 38% para los que no cumplían con la DQO, el 8% no cumplió con los pactado para la DBO<sub>5</sub> y un 15% referente a grasas y aceite.

En términos de impacto ambiental generados por los vertimientos expresados en carga contaminante de DBO<sub>5</sub> (Kg/año) y de SST (Kg/año), se evidenció que el expediente AN7-2019-617 Aguas De San Nicolás S.A. E.S.P. es el que genera mayor contaminación a la fuente receptoras, ya que presenta valores por encima del máximo permitido establecidos en la Resolución 0631 de 2015 para los parámetros de DBO<sub>5</sub> y DQO y no está cumpliendo con las Metas individuales, esto puede deberse a que el sistema de tratamiento de las aguas residuales no esté funcionando de manera óptima, sea por el caudal de entrada que es mayor a la capacidad de la planta de tratamiento o por ineficiencia en esta, por lo cual no tienen la capacidad de asimilar los contaminantes.

Los tramos 5 y 6A del Río Aburrá presentan un uso Industrial restringido, donde, no sería posible ningún uso para estos tramos en el horizonte de planeación del PORH, sin embargo, se incorporó el uso “Industrial restringido” para generar una meta de calidad de agua en el corto y mediano plazo, así como el “Industrial restringido 2030” para trazar una meta a 2030 en consideración con las acciones del PORH, es en estos dos tramos donde se evidenció el mayor vertimiento de carga contaminante tanto para DBO<sub>5</sub> como para SST, esto es sin duda un llamado a imponer medidas más restrictivas a los usuarios que vierten un caudal de agua residual considerable al cuerpo de agua para que den cumplimiento a las Metas individuales, los Objetivos de Calidad y a los valores máximos permisibles establecidos en la Resolución 0631 de 2015, con el fin de contribuir a la recuperación del Río Aburrá.

En términos generales los usuarios asociados a los expedientes analizados no están dando cumplimiento a sus obligaciones como beneficiarios de los permisos de vertimientos, dado que no están enviando a la Corporación las caracterizaciones de los efluentes de los sistemas de tratamiento en los plazos establecidos, por lo tanto, se hace dispendioso el control y seguimientos de sus descargas, además, no todos están cumpliendo con los valores máximos permisibles establecidos en la Resolución 0631 de 2015, ni con los Objetivos de Calidad y las Metas de Carga contaminante, por ello la autoridad ambiental debe ser más estricta en estos mecanismos de control y seguimiento para que se pueda dar cumplimiento a dichas obligaciones y mitigar el impacto que se genera al medio receptor.

---

## Referencias

- ArcMap. (2022). Versión 10.8. ArcGis Desktop. <https://tinyurl.com/2tk9t8ca>
- Bashir, M. T., Ali, S., & Bashir, A. (2012). *Health effects from exposure to sulphates and chlorides in drinking water*. Pakistan Journal of Medical and Health Sciences, 10(3), 648–652.
- CORANTIOQUIA. (2022). *Aunar Esfuerzos Para Realizar El Ajuste A Las Metas De Carga Contaminante Y El Seguimiento A La Descontaminación Hídrica En La Jurisdicción De Corantioquia*. Corantioquia. <https://tinyurl.com/3fyj4dhe>
- Decenio Internacional para la Acción “El agua fuente de vida” 2005-2015. (2014). Naciones Unidas. <http://tiny.cc/1r13vz>
- Giraldo, et al. (2016). *Diagnóstico Hacia La Formulación Del Plan De Ordenamiento Del Recurso Hídrico Del Río Aburrá - Medellín*. Área Metropolitana Valle de Aburrá. <https://tinyurl.com/yxe5j79y>
- Giraldo, et al. (2017). *Revisión Y Ajuste De Los Objetivos De Calidad Del Río Aburrá – Medellín Resolución Metropolitana N° 002016 De 2012*. Área Metropolitana Valle de Aburrá. <https://tinyurl.com/4ve65hyu>
- Giraldo, et al. (2017). *Consulta de metas de cargas de DBO5 y SST, eliminación de puntos de vertimiento y cronogramas de cumplimiento para el periodo 2017 - 2022 en jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá*. Área METROPOLITANA Valle de Aburrá. <https://tinyurl.com/3vv6fne8>
- Giraldo, et al. (2017). *Introducción Plan De Ordenamiento Del Recurso Hídrico*. Área Metropolitana Valle de Aburrá. <https://tinyurl.com/3f68zpxh>
- Giraldo, et al. (2018). *Usuarios Del Recurso Hídrico*. Área Metropolitana Valle de Aburrá. <https://tinyurl.com/mr2cfevf>
- Giti, K. (2015). *Optimization of electrochemical process for removing Sulphate from drinking water by Taguchi mode*. International Journal of Current Research, 7(6), 17409–17414.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Decreto 3930 de 2010*. <https://tinyurl.com/5n6b8zde>
- Morillo, et al. (2019). *Remoción De Tenso Activos Y Coliformes En Aguas Residuales Domésticas Mediante Procesos Fenton*. Revista internacional de contaminación ambiental, 35(4), 931-943. Epub 22 de diciembre de 2020. <https://doi.org/10.20937/rica.2019.35.04.12>
- Permiso De Vertimientos, *Solicitud de permiso de vertimientos de aguas residuales*. (s.f). Área Metropolitana Valle de Aburrá. <https://tinyurl.com/y4chj85u>



*Vertimientos y Reúso de Aguas Residuales.* (s.f). Ministerio De Ambiente y Desarrollo Sostenible.  
<https://tinyurl.com/yrd9hckd>

## **Anexos**

Los anexos del presente trabajo se pueden consultar en el siguiente enlace

<https://tinyurl.com/436wajck>