



**Análisis de las concesiones de agua superficiales en los principales afluentes de la cuenca del  
Río Aurra para el seguimiento y control de unidades territoriales.**

Edgar Frank Concha Piedrahita

Proyecto de prácticas para optar al título de Ingeniero Ambiental

Práctica Empresarial

Asesora Interna

Sara Ospina Arcila, Ingeniera Ambiental e Ingeniera Sanitaria.

Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería, escuela ambiental, Universidad de Antioquia

Ingeniería Ambiental

Medellín

2024

---

<b>Cita</b>	(Concha Piedrahita, 2024)
<b>Referencia</b>	Concha Piedrahita, E. (2024). <i>Análisis de las concesiones de agua superficiales en los principales afluentes de la cuenca del Río Aurra para el seguimiento y control de unidades territoriales</i> . [Práctica Empresarial]. Universidad de Antioquia, 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 Cesar Saldarriaga Molina.

**Jefe departamento:** Lina María Berrouet Cadavid.

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**

A mis amigos y familiares, por su apoyo constante y aliento incondicional. Su paciencia y amor han sido la base sobre la cual se ha construido este proyecto.

## **Agradecimientos**

Expreso mi sincera gratitud a la Universidad de Antioquia y a mis maestros, cuyos conocimientos y acompañamiento han sido esenciales para la realización de este trabajo. Su guía ha sido invaluable y ha enriquecido enormemente mi formación académica y profesional.

## Tabla de contenido

### Contenido

Resumen .....	8
Abstract .....	9
Introducción .....	10
1 Planteamiento del problema .....	11
1.1 Antecedentes .....	12
2 Justificación.....	14
3 Objetivos .....	15
3.1 Objetivo general .....	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4 Marco teórico .....	16
5 Metodología .....	24
Fases del Proyecto.....	25
1. Recopilación de Datos.....	25
2. Evaluación de la Distribución Espacial.....	25
3. Identificación y Clasificación de Usos del Agua .....	26
6 Resultados .....	26
7 Discusión .....	39
8 Conclusiones .....	43
Referencias .....	44

## Lista de tablas

<b>Tabla 1.</b> Características microcuencas de interés .....	29
<b>Tabla 2.</b> Caudales concesionados .....	30

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> ....	11
<b>Figura 2</b> .....	27
<b>Figura 3</b> .....	28
<b>Figura 4</b> .....	30
<b>Figura 5</b> .....	32
<b>Figura 6</b> .....	33
<b>Figura 7</b> .....	34
<b>Figura 8</b> .....	35
<b>Figura 9</b> .....	36
<b>Figura 10.</b> .....	37
<b>Figura 11</b> .....	38
<b>Figura 12</b> .....	39
<b>Figura 13</b> .....	40
<b>Figura 14</b> .....	41
<b>Figura 15</b> .....	42

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>CORANTIOQUIA</b>	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
<b>SIRENA</b>	Sistema de los Recursos Naturales
<b>MEGATESO</b>	Metas Estratégicas de Gestión Ambiental para Territorios Sostenibles
<b>DEM</b>	Modelo de Elevación Digital
<b>PORH</b>	Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.
<b>PGAR</b>	Plan de Gestión Ambiental Regional
<b>POMCA</b>	Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas
<b>PUEAA</b>	Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua.

## Resumen

Este documento presenta un análisis detallado de las concesiones de aguas superficiales en la cuenca del río Aurra, ubicada en el departamento de Antioquia, Colombia. El objetivo principal del estudio es identificar los principales usos del agua y la cantidad de agua concesionada por uso, con el fin de identificar los afluentes que se deben priorizar en el seguimiento y control de concesiones de aguas superficiales de la cuenca del río Aurra.

Se realiza una recopilación de datos sobre las concesiones de agua superficial otorgadas por CORANTIOQUIA, revisando y clasificando cada una de las concesiones registradas según su uso, se georreferencian cada uno de los puntos de captación en un mapa, con el fin de visualizar las concesiones y analizar la distribución de los caudales otorgados.

Los resultados muestran que los usos doméstico y agrícola representan la mayor demanda de agua, con un 35% y un 33% del caudal total concesionado, respectivamente. También se identificaron las cantidades de caudales por uso en las microcuencas. Destacando las microcuencas de la quebrada La Guaracú y La Espada como las cuencas que se proponen para la priorización dado sus particularidades en concesiones otorgadas y usos del suelo asociado.

Estos hallazgos resaltan la necesidad de una gestión minuciosa y priorizada del recurso hídrico para asegurar su sostenibilidad y gestión adecuada del recurso hídrico desde el control de las concesiones. En conclusión, este trabajo proporciona una base para dar un orden de prioridad al seguimiento y control de expedientes de concesiones de agua otorgados en la cuenca del río Aurra, identificando áreas prioritarias para la mejora de esta gestión de las concesiones de aguas.

*Palabras clave:* Concesión, Microcuencas, Caudal, Usos del agua.

### **Abstract**

This document presents a detailed analysis of surface water concessions in the Aurra river basin, located in the department of Antioquia, Colombia. The main objective of the study is to identify the main water uses and the amount of water concessions by use, in order to identify the tributaries that should be prioritized in the monitoring and control of surface water concessions in the Aurra river basin.

A compilation of data on surface water concessions granted by CORANTIOQUIA is made, reviewing and classifying each of the registered concessions according to their use, georeferencing each of the catchment points on a map. In order to visualize the concessions and analyze the distribution of the flows granted.

The results show that domestic and agricultural uses represent the greatest demand for water, with 35% and 33% of the total flow granted, respectively. The amounts of flows by use were also identified in the micro-watersheds. The La Guaracú and La Espada micro-basins stand out as the basins proposed for prioritization given their particularities in terms of concessions granted and associated land uses.

These findings highlight the need for careful and prioritized water resource management to ensure sustainability and proper management of water resources from the control of concessions. In conclusion, this work provides a basis for prioritizing the monitoring and control of water concession files granted in the Aurra river basin, identifying priority areas for the improvement of water concession management.

*Keywords:* Concession, Microbasins, Flow, Water uses.

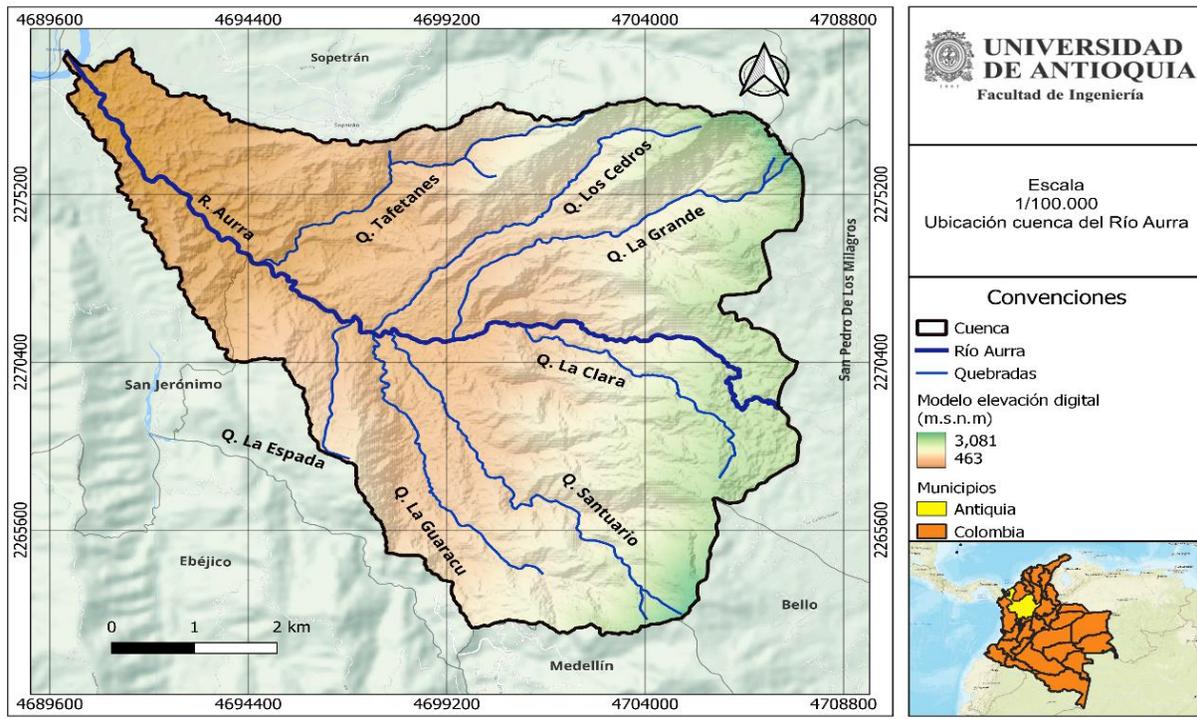
## Introducción

La cuenca del río Aurra, situada en el departamento de Antioquia, Colombia, como se observa en la **Figura 1**, se encuentra entre los municipios de Santa fe de Antioquia, Ebéjico, Medellín, Bello, San Pedro de los Milagros, Belmira y se extiende sobre 240,75 km<sup>2</sup> entre los municipios de San Jerónimo y Sopetrán. Esta cuenca es de gran relevancia para la región debido a su impacto en la economía local y su importancia hídrica. El río Aurra, con una longitud de 27,37 km, nace en la vereda Ovejas del municipio de San Pedro de los Milagros a 2.793,2 m.s.n.m y desemboca en el río Cauca en la vereda Los Almendros del municipio de Sopetrán a 444,4 m.s.n.m.

Esta cuenca hace parte de lo que es denominado una unidad territorial, la cual es un foco de atención para la realización de seguimientos y control a los expedientes que se encuentran en CORANTIOQUIA, por esto se busca realizar un análisis de las concesiones de aguas superficiales en los principales afluentes de la cuenca del río Aurra, con el fin de identificar los principales usos del agua y la cantidad de agua concesionada por uso en esta cuenca. Este análisis busca orientar a el personal de CORANTIOQUIA para dar un control y priorizar las concesiones que se otorgan en esta cuenca según el sector y uso.

La metodología empleada incluye la recopilación de datos sobre las concesiones de agua superficial otorgadas por CORANTIOQUIA, revisión y clasificación de las concesiones según su uso, la georreferenciación de los puntos de captación otorgados permiten establecer y separar las concesiones por microcuencas con el fin de identificar los afluentes de interés para ejercerle un control más estricto en las concesiones, utilizando el software QGIS y un Modelo de Elevación Digital (DEM) de ALOS PALSAR se generan las curvas de nivel que permiten el trazado de las microcuencas y posteriormente se analizan las concesiones otorgados en estas zonas.

Los resultados obtenidos muestran una notable demanda de agua para usos domésticos y agrícolas, así como patrones de uso pecuario, recreativo, industrial, acuícola y de conservación en las microcuencas seleccionadas. Estos hallazgos destacan la necesidad de una gestión equilibrada y priorizada en los procesos de seguimiento y control de concesiones del recurso hídrico.

**Figura 1.***Ubicación cuenca del río Aurra.**Fuente:* Elaboración propia.

## 1 Planteamiento del problema

La cuenca del río Aurra, contiene un suministro vital de agua superficial para diversas actividades económicas, sociales y ambientales que enfrenta crecientes desafíos relacionados con la gestión y distribución de este recurso hídrico. En los últimos años, la presión sobre los recursos hídricos ha aumentado debido al crecimiento poblacional, la expansión agrícola, el desarrollo industrial y el cambio climático. Estos factores han llevado a una mayor demanda de agua, haciendo necesario un análisis de las concesiones otorgadas en la región para comprender mejor la situación actual y planificar un uso y control sostenible del agua en el futuro.

La identificación de los principales usos y la cantidad de agua concesionada es fundamental para garantizar que se priorice el acceso al agua para las comunidades aledañas y se eviten conflictos por este recurso vital. Sin un análisis de las concesiones de aguas superficiales, es difícil

evaluar cómo se distribuyen y utilizan los recursos hídricos, lo que limita la capacidad de las autoridades y las comunidades para tomar decisiones sobre la gestión del agua.

Realizar un análisis de las concesiones de aguas superficiales en la cuenca del río Aurra permitirá identificar los patrones de uso y distribución del agua, las áreas de alta demanda y las posibles áreas donde se debe priorizar la mejora en la gestión del recurso hídrico. Con una comprensión de las concesiones actuales, será posible desarrollar estrategias más efectivas para la administración del agua, promoviendo su uso equitativo y sostenible en la región, y asegurando que las comunidades locales tengan acceso adecuado a este recurso esencial.

### **1.1 Antecedentes**

Gracias a la propuesta de unidades territoriales desarrollada en (CORANTIOQUIA, 2023), se puede establecer que mediante diversas resoluciones, CORANTIOQUIA ha implementado un modelo de administración de recursos naturales enfocado en la planificación, ejecución y control efectivo, eficiente e integral de dichos recursos, mediante estas resoluciones y en búsqueda de mejorar la gestión de los recursos naturales se implementó la estrategias de unidades territoriales en la cual consiste en dividir los seguimiento y controles a los expedientes concesionados por cuencas que permitan establecer una ruta ordenada para revisar los expedientes, en este caso una de las cuencas para hacerle este seguimiento es la cuenca del río Aurra.

En la resolución 040-RES2012-7723 del 31 de diciembre de 2020 se adopta un modelo de administración con líneas de gestión estratégica, incluyendo atención integral al ciudadano, permisos ambientales integrados, control y seguimiento participativo, y un sistema de incentivos. Se enfatiza la gobernanza, la corresponsabilidad y la educación ambiental.

Resolución 040-RES2112-9582 del 31 de diciembre de 2021 Introduce la herramienta "Control y seguimiento por Autogestión", permitiendo a los titulares de permisos y concesiones acreditar de manera remota el cumplimiento de sus obligaciones mediante evidencias.

Resolución 040-RES2212-7495 del 15 de diciembre de 2022 Establece una estrategia de control y seguimiento por unidades territoriales, basada en los enfoques del PGAR 2020-2031

establecido por (CORANTIOQUIA, 2020) y otros instrumentos de planificación ambiental como el PORH en el cual permite en ejercicio de la autoridad ambiental intervenir de manera sistemática los cuerpos de agua para garantizar las condiciones de cantidad y calidad requeridos para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y los usos actuales y potenciales de los cuerpos de agua del río Aurra (CORANTIOQUIA, 2017) y el POMCA (CORANTIOQUIA, 2018) como instrumento a través del cual se realiza la planeación del adecuado uso del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna; se formula con el propósito de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y el aprovechamiento económico de tales recursos y particularmente del recurso hídrico (MADS, 2014).

En las unidades territoriales planteadas en (CORANTIOQUIA, 2023) se prioriza el control y seguimiento del recurso hídrico, dado su alta demanda y número de permisos en la jurisdicción de Corantioquia, estas medidas refuerzan la gestión integrada y participativa de los recursos naturales, especialmente del agua, que es fundamental para el proyecto de análisis de concesiones de aguas superficiales en la cuenca del río Aurra.

## **2 Justificación**

La idea de unidades territoriales (CORANTIOQUIA, 2023) plantea una estrategia para el seguimiento y control de las concesiones otorgadas separándolas por cuencas. Sin embargo, la implantación efectiva de esta estrategia enfrenta desafíos significativos derivados del creciente volumen de solicitudes de concesiones de aguas y la limitada capacidad del personal técnico disponible para llevar a cabo las visitas presenciales como es establecido en (Función Pública , 2017) donde es planteado que a los tramites que tengan concesiones de agua se les debe realizar visitas de evaluación, seguimiento y control al menos una vez por año.

Más que analizar los impactos que generan las concesiones de aguas superficiales al recurso hídrico de la cuenca, se busca proponer la priorización de los afluentes con mayor número de concesiones otorgadas fundamentada en la necesidad de optimizar la asignación de recursos humanos y técnicos para lograr determinar a qué afluentes se les realiza las visitas de manera presencial y a cuales se les puede realizar el seguimiento y control por medio de evidencias y registros como es establecido en la Resolución 040-RES2112-9582 la cual dictamina que los titulares de permisos y concesiones pueden acreditar de manera remota el cumplimiento de sus obligaciones mediante evidencias. Además, el análisis por usos del agua permitirá proporcionar una comprensión de como se distribuyen los usos del agua en relación con los usos del suelo establecido, con el fin de mejorar los procesos para la asignación de las concesiones de agua a otorgar.

### **3 Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Analizar las concesiones de aguas superficiales en los principales afluentes de la cuenca del Río Aurra, mediante los usos y captaciones, con el fin de encontrar los afluentes que se deben priorizar en las visitas de seguimiento y control dentro de la cuenca.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Recopilar datos sobre las concesiones de aguas superficiales de la cuenca del río Aurra, incluyendo información sobre caudal concesionado con coordenadas, para crear una base de datos detallada que permita un análisis espacial del uso del agua.
- Evaluar la distribución espacial de las concesiones de agua dentro de la cuenca del río Aurra por las microcuencas de los principales afluentes, identificando patrones en su uso y caudales que puedan indicar áreas de alta demanda, para identificar las zonas prioritarias para las visitas de seguimiento y control a los expedientes.
- Identificar y clasificar los diferentes usos del agua en la cuenca del río Aurra, incluyendo usos domésticos, agrícola, ganaderos, industriales y de conservación, con el fin de comprender la distribución y demanda del recurso hídrico en la zona.

#### **4 Marco teórico**

Según la Constitución Política de Colombia, el acceso al agua se reconoce como un derecho fundamental para la vida. Este derecho implica la garantía de acceso a una cantidad y calidad adecuadas de agua para satisfacer las necesidades básicas humanas y mantener la salud y el bienestar de la población. Como lo muestra (Corrales Marin, 2015) en su trabajo de grado, existen normas y regulaciones que establecen un marco legal para el manejo de los recursos naturales, incluyendo el acceso y gestión del agua, este marco normativo que soporta la administración y distribución del agua se ve reglamentado a través del Decreto-Ley 2811 de 1974 y la ley 3930 de 2010 que definen los criterios y mecanismos para la distribución del agua según su uso.

Las Corporaciones Autónomas Regionales juegan un papel fundamental en la gestión ambiental a nivel regional y local, otorgando permisos de agua y desarrollando procedimientos para implementar la legislación relacionada con el acceso y uso del agua, Con el fin de aportar al desarrollo sostenible del territorio, Corantioquia y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia, entidad con experiencia en la generación de conocimiento que aporta a la gobernanza del recurso hídrico en el país, emprendieron la tarea de formular los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico PORH (Ministerio del Medio Ambiente, 2024), estos son instrumentos de planificación que permiten en ejercicio de la autoridad ambiental, intervenir de manera sistémica los cuerpos de agua para garantizar las condiciones de cantidad y calidad requeridas para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y los usos actuales y potenciales de dichos cuerpos de agua (CORANTIOQUIA, 2017).

En este caso la jurisdicción que tiene CORANTIOQUIA en el occidente del departamento de Antioquia acoge a los municipios de Anzá, Buriticá, Caicedo, Ebéjico, Liborina, Olaya, Sabanalarga, San Jerónimo, Santa Fe de Antioquia y Sopetrán; contando con una población de 102.050 habitantes y conformando así 251.964 hectáreas que hacen parte de la jurisdicción de la oficina territorial Hevéxicos de Corantioquia encargada de realizar las funciones de autoridad ambiental, entre ellas, otorgar las concesiones de agua, los permisos de vertimientos, las inspecciones, vigilancia y protección de los bosques (CORANTIOQUIA, 2024).

Las cuencas hidrográficas son la unidad de planificación estratégica para la ordenación del recurso hídrico en nuestro país, para este caso de estudio se delimita a la cuenca del río Aurra, la cual según el PORH que se presenta en (CORANTIOQUIA, 2017) cuenta con un área de 237,7 Km<sup>2</sup> en la cual se encuentran cuatro municipios: San Jerónimo, Sopetrán, San Pedro de los Milagros y una pequeña área del municipio de Bello, su río principal es el Aurra que tiene una extensión de 41,9 km desde su nacimiento en la vereda Ovejas del municipio de San Pedro de los Milagros a 2.793,2 m.s.n.m hasta su desembocadura en el río Cauca en la vereda Los Almendros del municipio de Sopetrán a 444,4 m.s.n.m aproximadamente.

Según los registros históricos de estaciones climatológicas presentados en el POMCA de la cuenca del río Aurra (CORANTIOQUIA, 2018) la temperatura media es de 12°C presentándose en las partes altas de la cuenca con mayor predominio sobre el nacimiento del río Aurra, se presenta un aumento leve a medida que se desciende hacia su confluencia con el río Cauca hasta alcanzar una temperatura media de 27,7°C en su parte baja y las temperaturas máximas en la cuenca oscilan entre los 36°C y 30°C, la temperatura mínima oscila entre los 7°C y 18°C estimándose las menores temperaturas en la parte alta de la cuenca. Allí mismo se establece una gran variabilidad del comportamiento de la lluvia desde 2.221,47 mm en el sur hasta 1.136,78 mm en el norte, el promedio anual de precipitación es de 1.772,00 mm. Las mayores lluvias ocurren en los meses de mayo y octubre superando los 300 mm en la zona alta, la precipitación mínima es de 20 mm en el mes de enero.

Estas cuencas permiten tener referencias de los recursos hídricos que están disponibles en estos, por esto es importante llevar un control en las cantidades de aguas superficiales que se otorgan por las corporaciones encargadas de administrar los recursos naturales, Según (Corrales Marin, 2015) la asignación del agua en Colombia se hace a través de concesiones de agua que otorga el estado para que los ciudadanos tomen una cantidad de agua determinada de una fuente específica y así puedan suplir sus necesidades y desarrollar sus actividades socioeconómicas, Esta asignación de agua se da con el fin de satisfacer los diferentes usos potenciales del agua, priorizando los usos humanos, domésticos y agrícolas principalmente, sin olvidar la importancia de otorgar el agua para un uso eficiente de tal forma que genere los mayores beneficios posibles.

En este sentido, el Código de Recursos Naturales y Protección al Medio Ambiente de 1974 (Decreto ley 2811, 1974) establece este orden de prioridad y proclama la necesidad de la eficiencia en el uso del recurso. También establece la necesidad de conservar los recursos naturales y garantizar su existencia para las generaciones futuras. Sin embargo, no establece claridad sobre la equidad en la distribución del recurso, ni sobre su importancia para las necesidades humanas y de los ecosistemas, y tampoco da lineamientos funcionales sobre cómo hacer la ordenación (Corrales Marin, 2015).

De acuerdo con el (Decreto ley 2811, 1974), con excepción de las aguas meteóricas y de las subterráneas, las demás se consideran aguas superficiales y puede ser detenidas, cuando están acumuladas e inmóviles en depósitos naturales o artificiales tales como las edáficas, las de lagos, lagunas, pantanos, charcas, ciénagas, estanques o embalse; y corrientes, cuando escurren por cauces naturales o artificiales.

Toda persona natural o jurídica, pública o privada, requiere de una concesión de aguas si necesita establecer una derivación, emplear maquinas, aparatos, contener o desviar el curso del recurso hídrico para obtener el aprovechamiento de las aguas (Corrales Marin, 2015). Las concesiones se otorgan por un término máximo de 10 años y se otorgan según un orden de prioridad:

1. Consumo humano colectivo o comunitario
2. Consumo humano individual
3. Uso agropecuario comunitario
4. Uso agropecuario individual
5. Generación de energía hidroeléctrico
6. Usos industriales o manufactureros
7. Usos mineros y recreativos.

Como es planteado por (Gomez Rey, 2012), para ser otorgada una concesión de aguas superficiales el solicitante debe diligenciar el formulario único nacional de solicitud de concesión de aguas superficiales, documentos de identificación del solicitante bien sea certificado de existencia y representación legal o cedula de ciudadanía o el poder debidamente otorgado, cuando

se actúe mediante apoderado. Documento del predio donde se acredite la posesión o tenencia del solicitante o en caso de no ser el propietario una autorización del propietario o poseedor.

Se debe informar el nombre y la localización de la fuente donde se pretende hacer la derivación, o donde se desea usar el agua, nombre del predio que se beneficiará, informar sobre la destinación que se le dará al agua, cantidad de agua que se desea utilizar en litros por segundo, el Programa de uso eficiente y ahorro del agua PUEAA en el que se indiquen el conjunto de proyectos y acciones que realizara el solicitante de la concesión para garantizar un uso eficiente del recurso (Minambiente, 2024), además presentar los planos y cálculos de los sistemas para la captación, derivación, conducción y distribución del agua a captar.

Para CORANTIOQUIA además de presentar la documentación previamente mencionada, se debe presentar el documento de usos del suelo donde se muestre la clasificación de usos del suelo donde esta ubicado el predio que se beneficiara de la captación del recurso hídrico. Para el municipio de Sopetrán los usos del suelo se encuentran en el acuerdo municipal No. 12 del 19 de diciembre del 2007 en el cual se establece el esquema de ordenamiento territorial, sin embargo, el municipio de Sopetrán no cuenta con cada una de las fases de este. Para el municipio de San Jerónimo todos los usos del suelo están establecidos dentro del acuerdo municipal 018 del 17 de diciembre de 2019 (Acuerdo No 18, 2019) en el cual se establecen los siguientes usos para el municipio de San Jerónimo:

• **Uso Forestal Protector:**

Zona en la cual prevalece la condición de ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales. En esta área prevalece el efecto protector y sólo se permite la obtención de productos secundarios del bosque

**Principal:** Forestal Protector

**Complementario:** Actividades de educación, investigación científica y conservación ambiental

**Restringido:** Usos de soporte al ecoturismo

**Prohibido:** Agropecuario, extracción de maderas nativas, forestal productor, vivienda de alta densidad, parcelaciones y fincas de recreo, cualquier actividad diferente a la conservación, protección y perpetuación de los recursos naturales o que vaya en contra del uso principal.

• **Uso Forestal Productor:**

Corresponde a las zonas del territorio donde es permitido el aprovechamiento de las plantaciones existentes.

**Principal:** Forestal Protector - Productor

**Complementario:** Forestal Productor, Usos de soporte de turismo.

**Restringido:** vivienda rural (cumplimiento con la densidad establecida), producción agrícola.

**Prohibido:** Obras de infraestructura de gran impacto ambiental, cualquier actividad diferente a la conservación y protección que implique la ocupación de los retiros a fuentes hídricas.

• **Uso Agrícola**

Este uso se refiere al establecimiento de actividades productivas agrícolas a través de cultivos permanentes y semipermanentes.

**Principal:** Agricultura, sistemas agroforestales

**Complementario:** Vivienda de apoyo a la producción primaria, comercio minorista de productos de primera necesidad, establecimientos de esparcimiento, sin venta ni consumo de licor, silvicultura, producción forestal, equipamientos comunitarios, básicos sociales.

**Restringido:** Pecuarios, agroindustrias, usos de apoyo al turismo.

**Prohibido:** Parcelaciones y viviendas de recreo, actividad minera, industria pesada y mediana.

• **Uso Agropecuario**

Esta es la zona con terrenos aptos para el establecimiento de actividades productivas agrícolas y pecuarias, pero que, por las condiciones ambientales como el clima y las propiedades de los suelos, no deben ser dedicadas de forma intensiva sino a través de la implementación de sistemas agroforestales como los cultivos silvo-agrícolas y agrosilvopastoriles.

**Principal:** Agricultura, ganadería extensiva, sistemas agrosilvopastoriles.

**Complementario:** Vivienda de apoyo a la producción primaria, comercio minorista de productos de primera necesidad, silvicultura, producción forestal, equipamientos comunitarios, básicos sociales.

**Restringido:** Agroindustria, ganadería intensiva, usos de apoyo al turismo.

**Prohibido:** Parcelaciones y viviendas de recreo, actividad minera, industria pesada y mediana.

**• Uso Mixto Urbano Rural**

Se asigna para los polígonos con categoría de suelos Suburbanos, Las actividades que se localicen en esta clase de Suelo Rural, deben de propender por la mezcla de actividades urbanas y rurales con predominio de las últimas.

**Principal:** vivienda suburbana, agrícola.

**Complementario:** Comercio minorista cotidiano (actividades de primera necesidad que permitan satisfacer las necesidades básicas de la comunidad); Servicios comunitarios y mercantiles de baja intensidad (peluquerías, restaurantes, cafeterías, alojamiento, entre otros); Agricultura unidad de medida hortícola, y de mediana ocupación; Practicas agropecuarias de especies menores y escalonadas; Servicios de turismo sostenible; equipamientos comunitarios, básicos sociales.

**Restringido:** Agroindustria; Industria artesanal, pequeña; Vivienda campestre de recreo.

**Prohibido:** Industria pesada y mediana, ganadería extensiva e intensiva, desarrollos comerciales de “grandes superficies” Bodegas y Depósitos de Materiales de construcción.

**• Uso Residencial**

Se asigna a los centros poblados propuestos para el municipio de San Jerónimo. En las zonas de uso residencial prevalece la vivienda como actividad principal complementándose con usos compatibles con ésta.

**Principal:** Vivienda

**Complementario:** Comercio minorista cotidiano (actividades de primera necesidad que permitan satisfacer las necesidades básicas de la comunidad); Servicios comunitarios y mercantiles de baja intensidad (peluquerías, restaurantes, cafeterías, alojamiento, entre otros); Equipamientos comunitarios, básicos sociales.

**Restringido:** Industria artesanal, pequeña.

**Prohibido:** Industria pesada y mediana, ganadería extensiva e intensiva, desarrollos comerciales de “grandes superficies” Bodegas y Depósitos de Materiales de construcción.

**• Usos de vivienda campestre**

Este uso está asociado a las parcelaciones de vivienda campestre, cuya consolidación se da a partir de la agrupación habitacional complementada por servicios locales y comunitarios.

**Principal:** Parcelación de vivienda campestre.

**Complementario:** Vivienda campestre de recreo, equipamientos locales relacionados con las actividades y zonas comunes de la parcelación, además se permite el comercio menor, servicios comunitarios y mercantiles de baja intensidad.

**Restringido:** Agroindustria.

**Prohibido:** Industria pesada y mediana, ganadería extensiva e intensiva, desarrollos comerciales de “grandes superficies” Bodegas y Depósitos de Materiales de construcción.

#### • Comercio y servicios

Se asigna para el polígono suburbano conexión Aburrá – Cauca.

**Principal:** Servicios especializados recreativos (hostales, parques recreativos, zonas de camping, restaurantes, cafeterías, entre otros); Industria liviana y mediana.

**Complementario:** Desarrollos comerciales de “grandes superficies”, Bodegas y Depósitos de Materiales de Construcción”.

**Restringido:** Vivienda campestre de recreo, estaciones de servicio.

**Prohibido:** Industria pesada y mayor.

De acuerdo con la (Alcaldía Municipal de San Jeronimo , 2023), la economía local de la cuenca se sustenta en una combinación de varias actividades que son esenciales para su desarrollo económico.

El municipio ha experimentado transformaciones significativas en su sector agrícola. Anteriormente dedicado principalmente a la agricultura, ahora se observa un cambio hacia actividades como fincas de recreo, parcelaciones y centros recreativos, especialmente en zonas bajas y accesibles. Este cambio ha llevado a una disminución en la producción agrícola en estas áreas, obligando a traer productos de municipios vecinos para satisfacer la demanda local.

En las partes altas del municipio, sobre los 1.400 metros sobre el nivel del mar, persisten las pequeñas fincas agrícolas, donde la población nativa produce principalmente para autoconsumo. Algunos residentes con mayor capacidad económica cultivan más extensamente para la venta, aunque la oferta local aún no cubre completamente la demanda, lo que requiere importaciones de productos agrícolas.

El café, que históricamente fue el cultivo más importante, ha enfrentado problemas como la roya y la broca, lo que ha reducido tanto la producción como la calidad del grano. Esto ha llevado a los agricultores a diversificar sus cultivos, destacándose el plátano como una fuente principal de ingresos en la actualidad. La producción de plátano ha aumentado significativamente desde el año 2000, siendo la comercialización a través de intermediarios un aspecto clave que afecta los precios para los productores.

En las zonas altas del municipio, se cultivan hortalizas como tomate y cebolla junca, con la mayoría de estos productos destinados al mercado de Medellín. Otros cultivos importantes incluyen yuca, frijol, maíz y papa, producidos en grandes cantidades en veredas como Poleal y Buenos Aires. Sin embargo, la falta de centros de acopio local obliga a los agricultores a vender sus productos en Medellín, lo que incrementa los precios internos. En cuanto a frutas, el municipio produce en pequeña escala mango, guanábana, mamoncillos, corozo, papaya, guayaba y cítricos, con algunos cultivos tecnificados en veredas específicas como Quimbayo y El Altico. Parte de esta producción se comercializa con Medellín, tanto a través de intermediarios como en ventas directas en carretera para turistas.

En el pasado, la caña panelera fue crucial para la economía local, pero ahora solo unas pocas fincas la cultivan de manera tecnificada. Sin embargo, en los últimos años han surgido dos trapiches comunitarios en las veredas de Los Guayabos y Matasano, revitalizando la actividad y promoviendo grupos organizados en torno a ella.

En el sector pecuario, la ganadería predominante es de baja calidad genética, con prácticas de manejo rudimentarias en las praderas. La producción bovina ha disminuido debido al desarrollo del turismo y las fincas de recreo, lo que ha afectado también la producción lechera local.

El turismo ha experimentado un crecimiento notable en el municipio, impulsado por el desarrollo de hosterías, hoteles, urbanizaciones y fincas de recreo. La cercanía a Medellín, las condiciones climáticas favorables, la seguridad, el paisaje pintoresco y la abundancia de fuentes hídricas son factores clave que atraen a los visitantes. Sin embargo, la falta de organización turística y de programas de ecoturismo limita el aprovechamiento completo del potencial turístico local.

## 5 Metodología

Con este proyecto se busca obtener una comprensión espacial y cuantitativa de las concesiones de aguas superficiales otorgadas en la cuenca del río Aurra, para esto se seleccionan 7 afluentes de la cuenca del río Aurra que hacen parte del seguimiento y control establecido por la unidad territorial de la cuenca del río Aurra (CORANTIOQUIA, 2023).

El enfoque cuantitativo permitirá cuantificar y analizar la distribución de las concesiones por tipo de uso mediante la recopilación y el análisis de datos de caudal obtenidos de CORANTIOQUIA. Este enfoque se centrará en la recopilación de datos que reflejen la cantidad de agua concesionada, los tipos de uso y la distribución espacial de las concesiones. La utilización de métodos cuantitativos proporcionará una visión clara y objetiva de los patrones de concesión de agua, permitiendo una mejor comprensión y evaluación de los resultados.

Para llevar a cabo este análisis, primero se obtuvieron los datos sobre las concesiones de agua superficiales otorgadas por CORANTIOQUIA. Estas concesiones, registradas en expedientes, contienen todos los archivos necesarios para obtener una concesión de agua, incluyendo las coordenadas del punto de captación. Utilizando la plataforma SIRENA y MEGATESO de la corporación, se obtuvo un archivo con el registro de todas las concesiones y sus puntos de captación con las coordenadas. Luego, se revisaron cada uno de los expedientes y se clasificaron las concesiones según los usos otorgados, sumando los caudales correspondientes a cada uso.

La idea de este trabajo es priorizar los afluentes de la cuenca del río Aurra para que se lleven a cabo los controles y seguimientos a las captaciones de agua superficial teniendo en cuenta la cantidad de concesiones que se han otorgado por afluente y poder establecer las microcuencas que se deben priorizar para llevar a cabo las visitas de control y seguimiento de manera presencial, para esto se propone trazar las microcuencas que se relacionan con estos afluentes y así tener espacialmente y cuantitativamente la cantidad de concesiones por usos que se han otorgado por afluente, para esto se utilizó el software QGIS, un DEM obtenido de ALOS PALSAR para así generar las curvas de nivel y trazar las microcuencas de los afluentes.

## **5.1 Fases del Proyecto**

### **5.1.1. Recopilación de Datos**

Recopilar datos sobre las concesiones de aguas superficiales en los principales ríos de interés de la cuenca del río Aurra, para esto se utiliza la plataforma de SIRENA de la corporación CORANTIOQUIA, aplicativo en el cual quedan registradas todas las solicitudes de concesiones de agua en el territorio administrado por la entidad, estos registros quedan archivados en la plataforma con un expediente específico.

#### **Método:**

- **Fuentes Primarias:** Obtención de datos de la corporación CORANTIOQUIA quien es la encargada de otorgar la concesión de agua superficial bajo un registro único por expediente.
- **Fuentes Secundarias:** Revisión de informes, estudios previos y bases de datos que contienen registros de visitas de seguimiento y control al territorio en atención a peticiones y reclamos asociados al área de estudio y que se relacionen con problemas por acceso y usos del agua.
- **Herramientas:** se utiliza la herramienta de Microsoft Excel para la recolección de datos y organizar la información.

### **5.1.2. Evaluación de la Distribución Espacial**

Evaluar la distribución espacial de las concesiones de agua dentro de la cuenca del río Aurra, para esto se realiza una modelación de la cuenca del río Aurra utilizando un modelo de elevación digital de ALOS PALSAR, esto permitirá una comprensión más detallada de la cuenca y facilitará la identificación de las microcuencas y la localización de las concesiones georreferenciadas.

#### **Método:**

- **Análisis Geoespacial:** Uso de sistemas de información geográfica (SIG) para ubicar la cuenca y las concesiones de agua otorgadas.

- **Trazado de microcuencas:** Identificación los principales afluentes y trazar las microcuencas asociadas a estos.
- **Herramientas:** Software SIG (como ArcGIS o QGIS), bases de datos georreferenciadas, en este caso se usó QGIS.

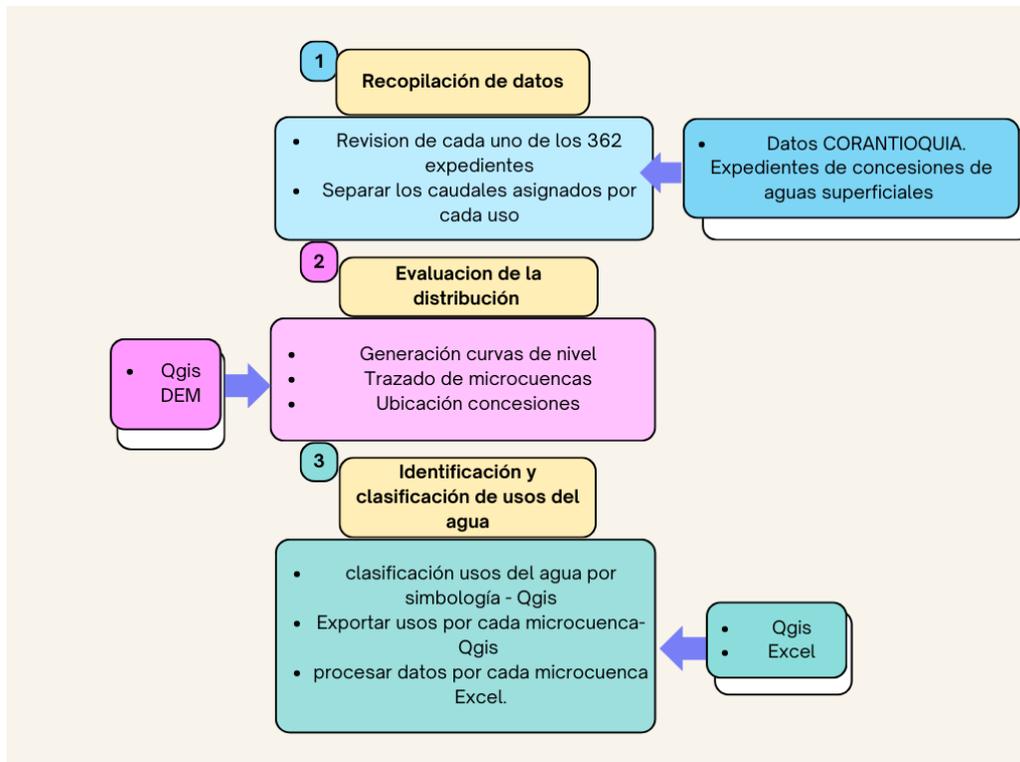
### ***5.1.3. Identificación y Clasificación de Usos del Agua***

Se identifican y clasifican los diferentes usos del agua en la cuenca del río Aurra, clasificando cada uno de los usos del agua con una simbología diferente para cada uso, para poder tener una distribución de los usos en las diferentes microcuencas establecidas y poder llevar el conteo de las concesiones por uso y microcuenca.

#### **Método:**

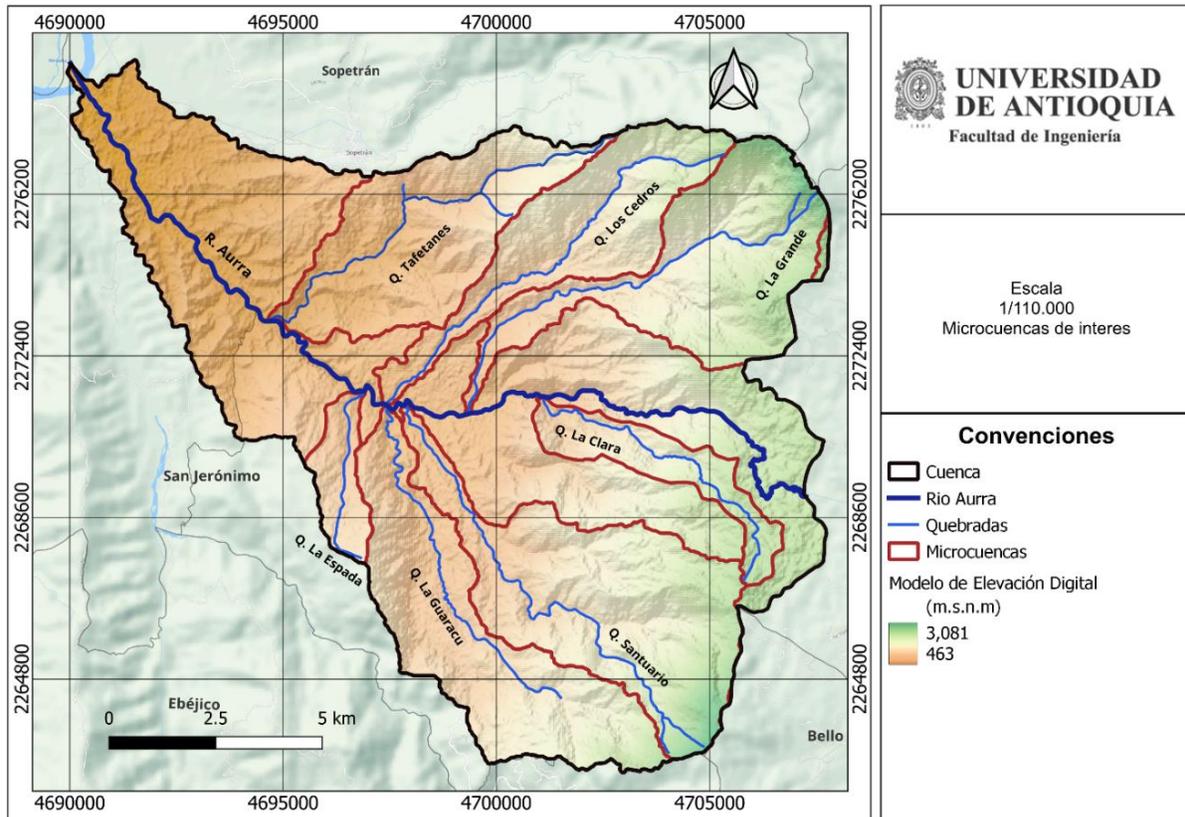
- **Categorías de Uso:** Clasificación de las concesiones de agua en categorías como uso doméstico, agrícola, ganadero, industrial y de conservación.
- **Clasificación:** Uso de herramientas SIG para la clasificación de los usos del recurso hídrico, filtrando la información por tipo de uso e identificándola con una simbología asociada a el uso destinado, para comprender la distribución y demanda del recurso hídrico.

A continuación se presenta un mapa conceptual **Figura 2** con la metodología empleada para determinar las concesiones asociadas a las microcuencas, como es presentado en (Solani Bautista, 2021), en el análisis espacial para la gestión de concesiones de aguas superficiales, la implementación de análisis espacial de datos por medio de un SIG permite encontrar indicadores para la adecuada gestión ambiental, contribuyendo de esta forma a mejorar los procesos de seguimiento y control realizados por CORANTIOQUIA, para este trabajo se siguió la metodología empleada por (Solani Bautista, 2021) para la ubicación y especialización de los datos de las concesiones de agua y sumado a esto se procedió a trazar las microcuencas asociadas a los afluentes seleccionados para así determinar el número y caudal otorgado en estas zonas.

**Figura 2***Mapa conceptual metodología**Fuente:* Elaboración propia.

## 6 Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos del proceso de los datos de las concesiones georreferenciadas en la cuenca del río Aurra, con un enfoque específico en las cantidades de concesiones y sus usos para así orientar el seguimiento y control presencial a aquellas microcuencas con mayor cantidad de expedientes asociados. Estos resultados permiten comprender la distribución espacial de las concesiones en las microcuencas asociadas a los principales afluentes seleccionados, la cantidad de agua concesionada en litros por segundo e identificar los usos del recurso hídrico en la región, en la **Figura 3** se presentan las 7 microcuencas de interés las cuales son analizadas en con la información de la ubicación de las concesiones de agua otorgadas por CORANTIOQUIA.

**Figura 3***Mapa de microcuencas de interés**Fuente:* Elaboración propia.

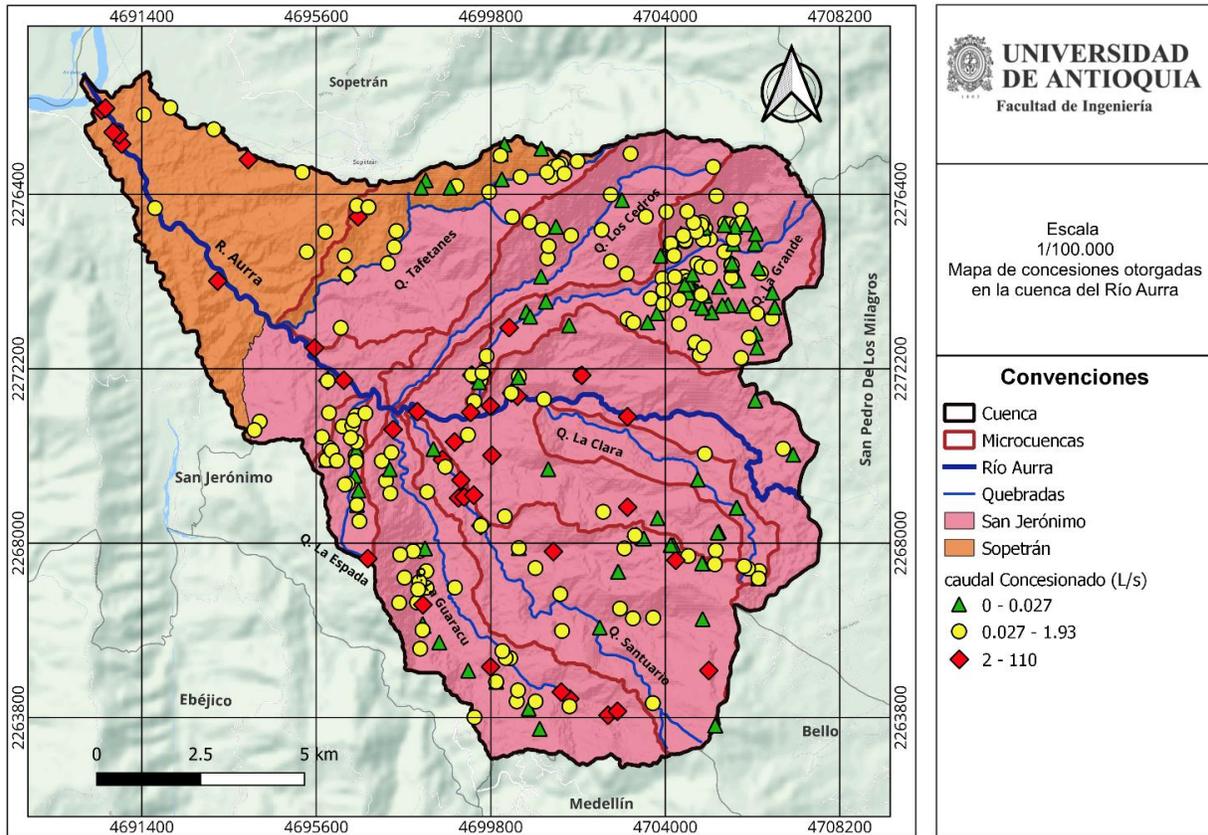
La **Tabla 1** resume las características principales de las microcuencas analizadas, incluyendo el área, perímetro y la longitud del cauce de cada una. Estos datos nos permiten establecer el área de las microcuencas en  $\text{km}^2$  de esta manera se puede identificar los tamaños de las microcuencas observando así que las microcuencas de la quebrada Santuario y Guaracú son las de mayor tamaño, mientras que las microcuencas de la clara y espada son las de menos tamaño.

**Tabla 1***Características microcuencas de interés.*

Microcuenca	Área (Km <sup>2</sup> )	Perímetro (Km)	Longitud cauce (Km)
Q santuario	25,6	30,33	13,88
Q guaracú	21,36	29,17	9,87
Q grande	20,2	28,98	12,34
Q tafetanes	18,48	23,29	12,25
Q los cedros	15,03	25,24	11,29
Q la clara	6,6	17,92	8,41
Q la espada	3,7	10,1	4,66

*Fuente:* Elaboración propia.

En la cuenca del río Aurra, se han otorgado un total de 362 concesiones de aguas superficiales, sin embargo, estas concesiones se pueden solicitar para varios usos dentro de la misma solicitud, en la **Tabla 2** se muestra la cantidad de concesiones que hay por uso y la cantidad total de caudal otorgado por cada uno de estos. La **Figura 4** representa las concesiones ubicadas dentro de la cuenca del río Aurra y en color rojo se muestran las concesiones mayores de 2 L/s las cuales son tramitadas de manera especial en el grupo de licencias de la corporación ya que estas hacen parte de un instrumento de control y manejo ambiental para la evaluación, seguimiento y control de estas concesiones de aguas superficiales.

**Figura 4***Mapa de concesiones otorgadas en la cuenca del río Aurra*

*Fuente:* Elaboración propia.

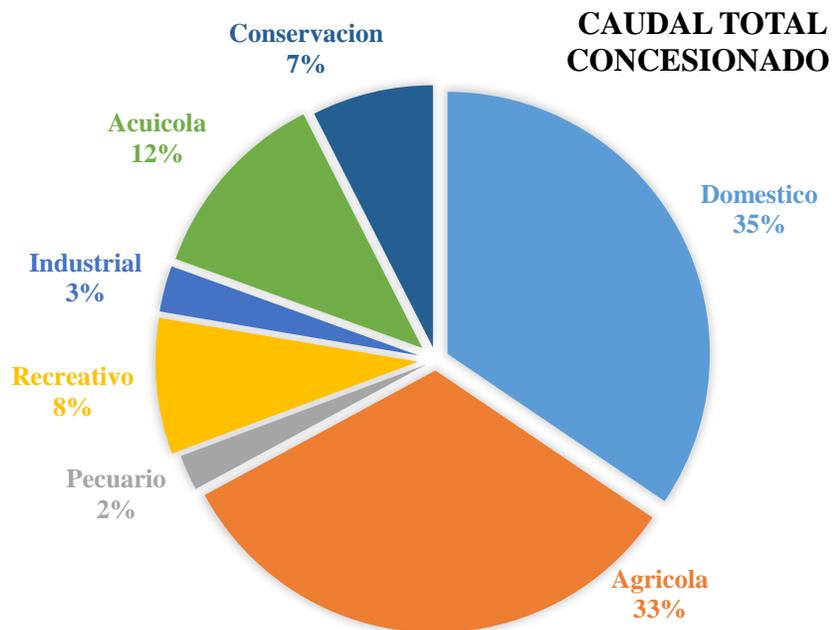
La población del municipio de San Jerónimo es de 16.520 de las cuales según los datos del (DANE, 2022) en la cabecera municipal hay 7.851 habitantes mientras que 8.669 habitan en las zonas rurales del municipio, en la cuenca del río Aurra hacen parte 39 veredas que componen el 66.9 % del territorio de la unidad territorial de la cuenca del río Aurra (CORANTIOQUIA, 2023) por otra parte para el municipio de Sopetrán, la población en la zona rural de este municipio es de 8.514 habitantes para la cuenca solo hay 12 veredas que representan el 33.1 % del área de la cuenca, como se logra observar la mayor distribución de concesiones se presenta en el municipio de San Jerónimo con un total de 333 concesiones otorgadas, mientras que para el municipio de Sopetrán solo hay 29 concesiones otorgadas dentro de la cuenca del río Aurra.

**Tabla 2***Caudales concesionados.*

Uso	Cantidad de concesiones	Caudal
Doméstico	262	115,47583
Agrícola	114	109,038007
Pecuario	68	7,328308
Recreativo	14	27,9767
Industrial	3	7,4743
Acuícola	3	40,1
Conservación	1	25

*Fuente:* Elaboración propia.

El total del caudal concesionado en esta cuenca asciende a 500,9 L/s. Se puede observar en la **Figura 5**, los usos que representan el mayor porcentaje de caudal captado son el doméstico, con un 35%, y el agrícola, con un 33%. Por otro lado, los usos con menor porcentaje de caudal captado son el pecuario, con un 2%, y el recreativo con un 5%. Estos resultados destacan la importancia del uso doméstico y agrícola del agua en la cuenca del río Aurra, reflejando la necesidad de abastecimiento de agua para consumo humano y actividades agrícolas, el consumo de agua para uso acuícola representa el 12% del total del caudal captado y los usos para conservación y recreativos, representan el 2% y 8% respectivamente.

**Figura 5***Gráfico de caudales otorgados*

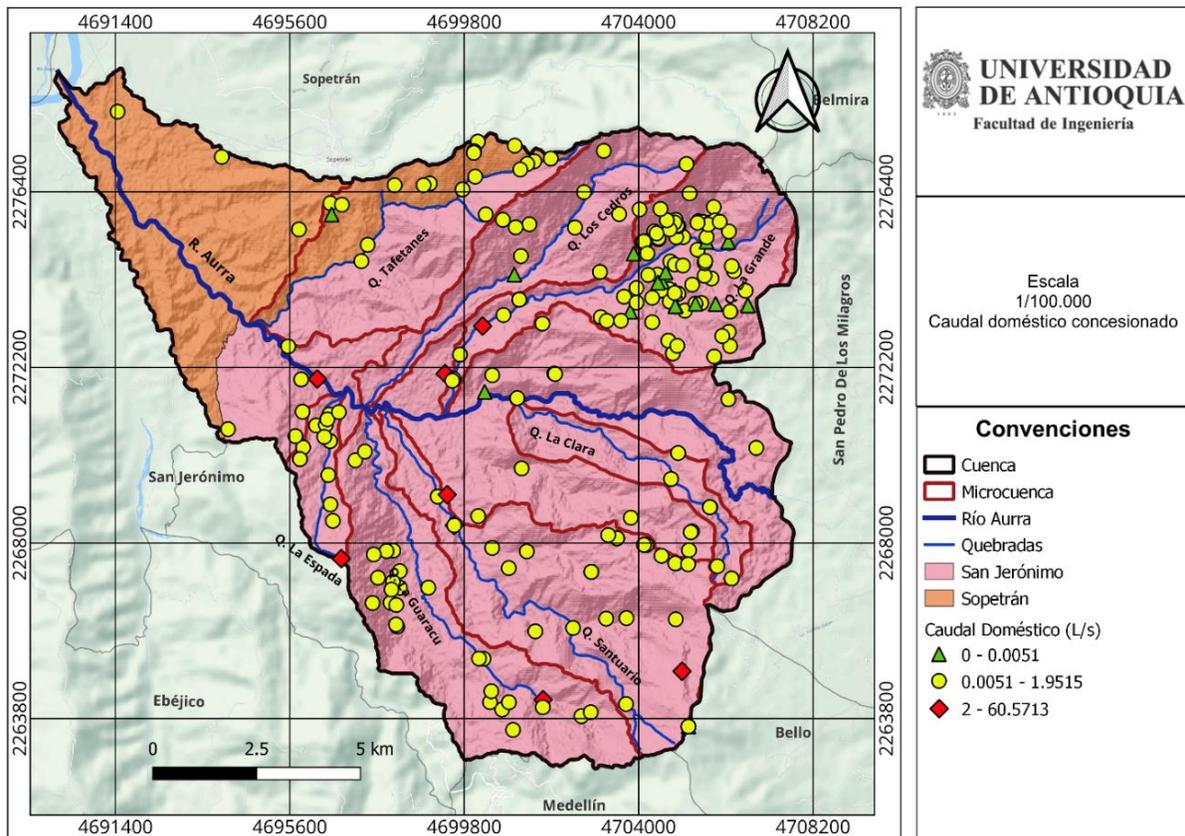
*Fuente:* Elaboración propia.

En la cuenca del río Aurra, de las 362 concesiones de agua superficial otorgadas, un total de 262 están destinadas para uso doméstico **Figura 6**. Este uso doméstico de agua representa un caudal total captado de 115,24 L/s.

Observando la distribución de las concesiones, se destaca que la microcuenca de la quebrada La Grande registra la mayor concentración para uso doméstico con un total de 105 concesiones asignadas. Estas concesiones desempeñan un papel importante al garantizar la cobertura de necesidades básicas dentro del hogar de los pobladores, tales como la cocción de alimentos y el suministro de servicios sanitarios básicos.

**Figura 6**

Mapa de caudal doméstico concesionado



Fuente: Elaboración propia.

El uso agrícola del agua **Figura 7** en la cuenca del río Aurra es significativo, con un total de 109,03 L/s captados a través de 114 concesiones destinadas a este propósito. Este uso del agua es vital para el sustento de la población nativa que produce principalmente para autoconsumo.

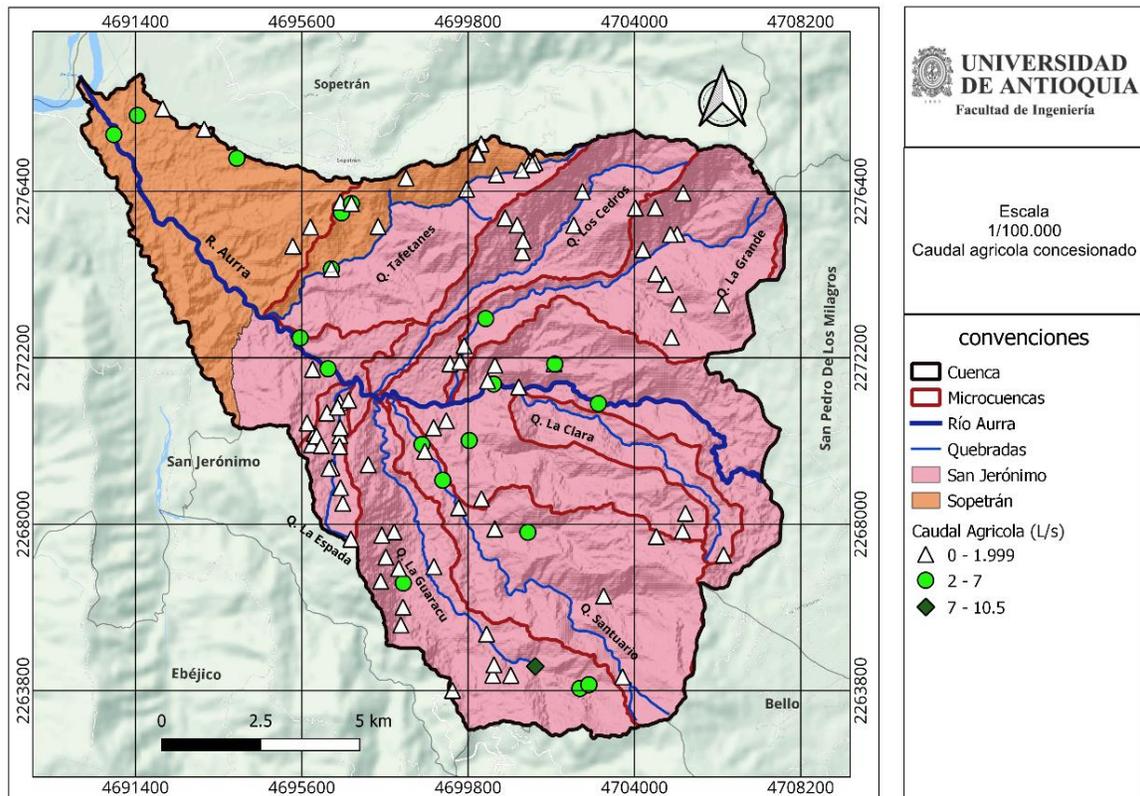
Dentro de esta categoría, la quebrada Guaracú destaca como la zona con mayor demanda de agua para uso agrícola. En esta quebrada, se han otorgado 18 concesiones. Estos datos indican que la quebrada Guaracú es un área clave para las actividades agrícolas en la cuenca del río Aurra, reflejando una alta dependencia de los recursos hídricos para la producción agrícola.

Estas demandas de agua en la mayoría de la cuenca del área de san jerónimo según el boletín económico municipal (UdeA, 2021) las cantidades producidas son en su mayoría de café, plátano y cebolla de rama, en cuanto a crecimientos en la producción registrada, destaca la productividad

en el rubro de plátano que logró incrementar la producción en algo más de setecientas toneladas. En el resto de rubros, la producción tiene niveles relativamente bajos, y las variaciones en niveles de producción fueron relativamente bajas o nulas, lo cual puede ser indicio de que estos cultivos son más para el autoconsumo.

**Figura 7**

*Mapa de caudal agrícola concesionado*



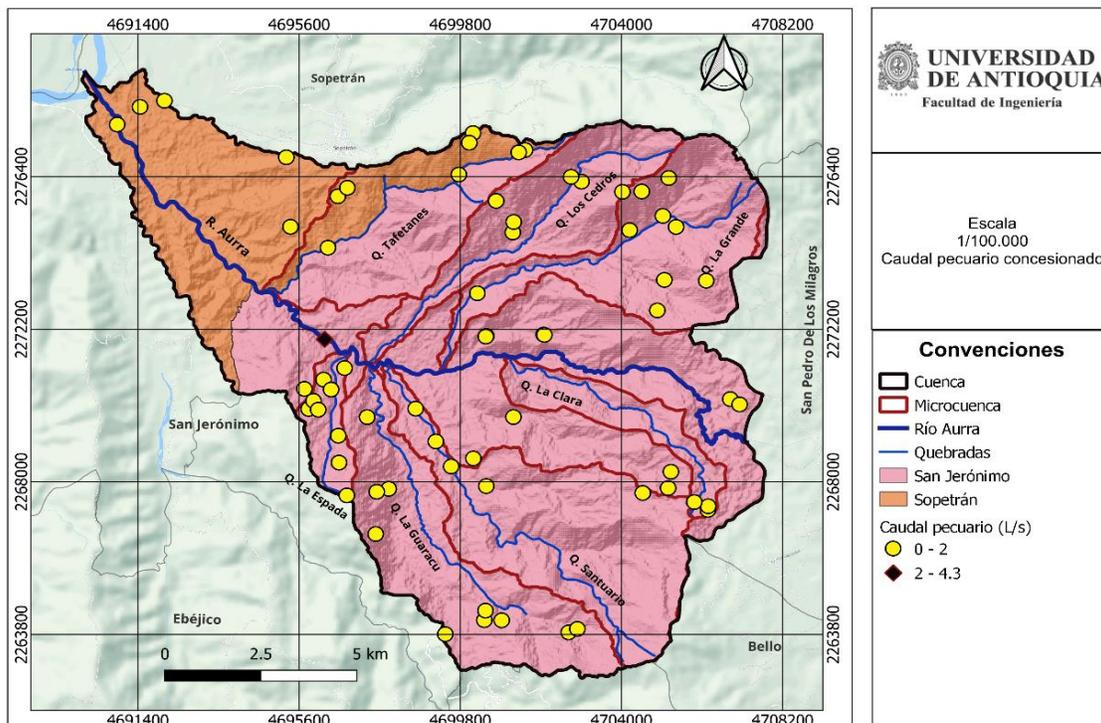
*Fuente:* Elaboración propia.

En la cuenca del río Aurra se representan las concesiones de agua para uso pecuario de color amarillo como se muestran en la **Figura 8**, se han registrado 68 concesiones de agua superficial destinadas al uso pecuario, con un caudal total captado de 7,32 L/s. Este uso es crucial para las actividades relacionadas con la ganadería y el cuidado de los animales, contribuyendo a la economía y el sustento de muchas familias en la región.

La microcuenca con mayor consumo de agua para uso pecuario es la microcuenca de La Espada, microcuenca que según la **Tabla 1**, es la de menor área con un total de 3,7 km<sup>2</sup> donde el caudal total captado para uso pecuario asciende a 0,75 L/s.

**Figura 8**

*Mapa de caudal pecuario concesionado*



*Fuente:* Elaboración propia.

Además de los usos doméstico, agrícola y pecuario, la cuenca del río Aurra también presenta concesiones de agua para otros fines importantes como el recreativo, industrial, acuícola y de conservación **Figura 9**.

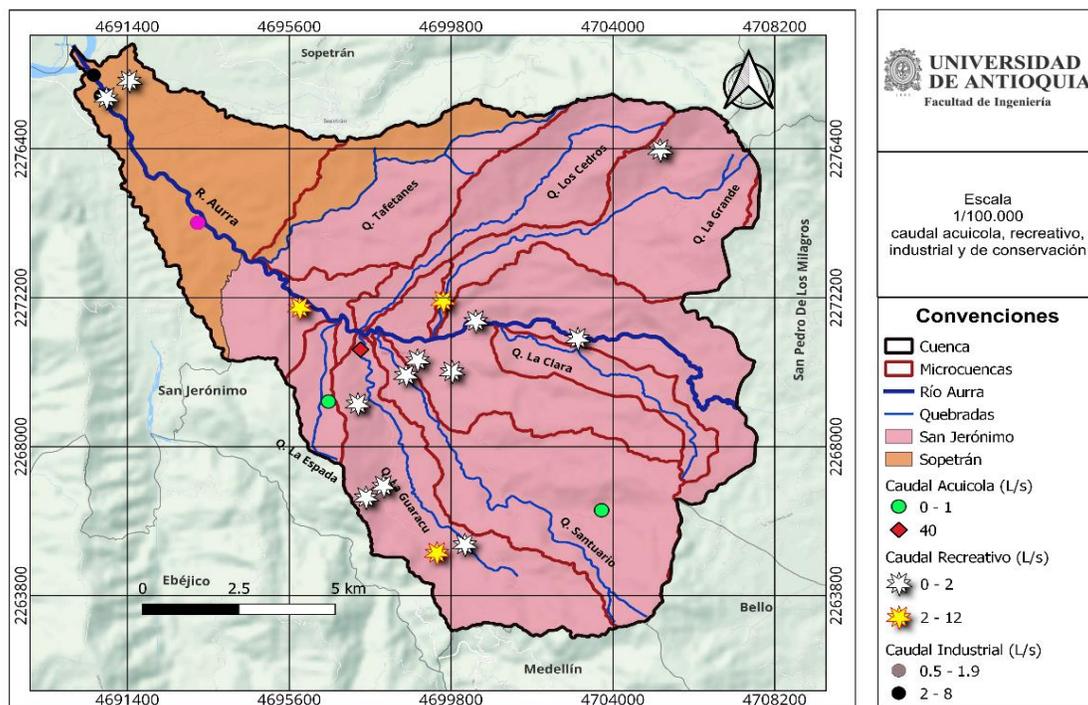
- **Uso Recreativo:** Se han otorgado 14 concesiones para uso recreativo, con un caudal total captado de 27,97 L/s. Este uso del agua es esencial para actividades de ocio y turismo.
- **Uso Industrial:** Existen 2 concesiones destinadas al uso industrial, con un caudal total de 7,47 L/s. El agua para este uso se encuentra cerca a la desembocadura con el río cauca.

- **Uso Acuícola:** Para uso acuícola, se han concedido 40,1 L/s distribuidos en 3 concesiones. Este uso es vital para la cría de peces y otras actividades relacionadas con la acuicultura, que pueden aportar a la seguridad alimentaria de la región.
- **Uso de Conservación:** Se ha registrado una única concesión para uso de conservación, con un caudal de 25 L/s. Este uso está destinado a la preservación de los ecosistemas acuáticos y la biodiversidad en la cuenca del río Aurra.

Estos usos diversificados del agua reflejan las múltiples necesidades de la población sobre los recursos hídricos en la cuenca del río Aurra. La asignación equilibrada y la gestión eficiente del agua son esenciales para satisfacer estas demandas mientras se asegura la sostenibilidad y la protección del medio ambiente.

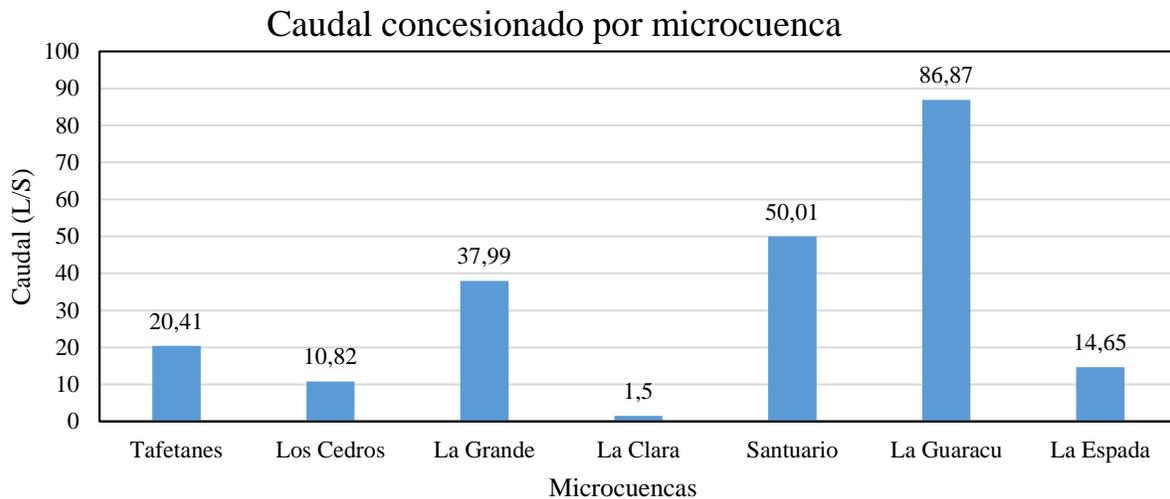
**Figura 9**

*Mapa de concesiones otorgadas en la cuenca del río Aurra*



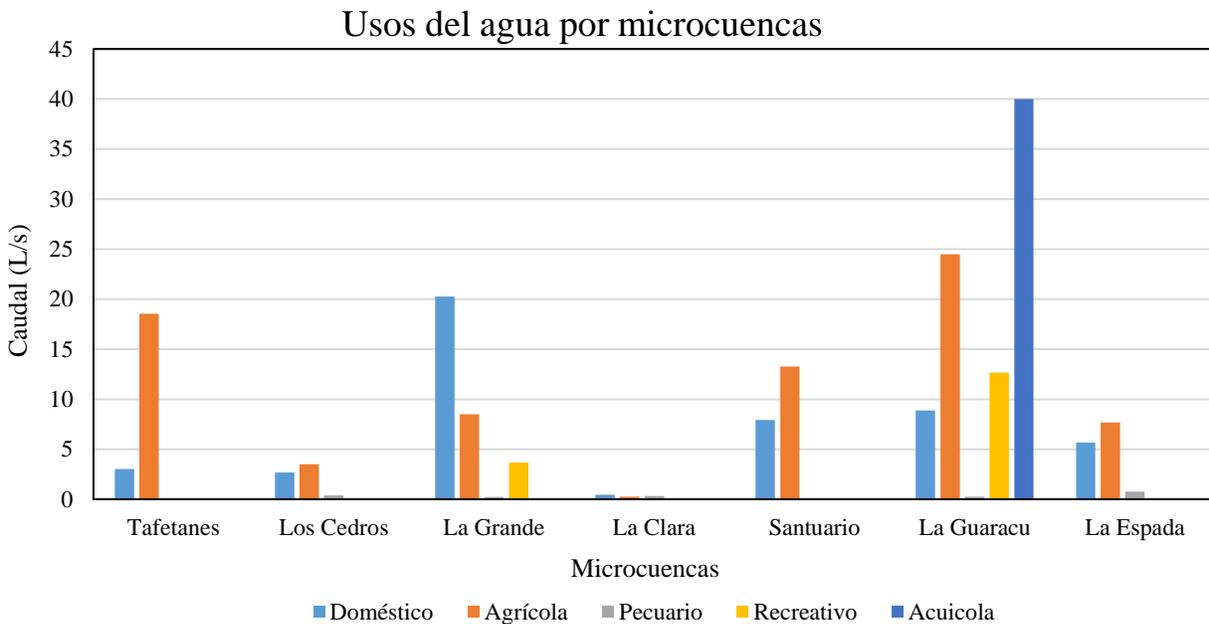
*Fuente:* Elaboración propia.

En la cuenca del río Aurra, los caudales concesionados varían significativamente entre las diferentes microcuencas. La **Figura 10** presenta el caudal total concesionado en cada una de estas microcuencas:

**Figura 10***Grafica de caudal concesionado por cada microcuenca**Fuente:* Elaboración propia.

La microcuenca con el mayor caudal concesionado es La Guaracú, con 86,87 L/s, seguida por Santuario con 50,01 L/s y La Grande con 37,99 L/s. Estas cifras indican que estas microcuencas son las principales receptoras de concesiones de agua en la región, reflejando una alta demanda y uso de los recursos hídricos.

La **Figura 11** detalla el uso del agua en las diversas microcuencas de la cuenca del río Aurra, proporcionando una visión de cómo se distribuyen los caudales para diferentes propósitos. Esta información es crucial para entender la dinámica del consumo de agua en la región y para identificar las áreas con mayor demanda hídrica según el tipo de uso. Además, el desglose por microcuencas permite observar cómo ciertos usos del agua predominan en áreas específicas, reflejando las necesidades y actividades económicas predominantes en cada zona. Por ejemplo, se puede observar que algunas microcuencas están especializadas en usos específicos debido a factores como la actividad económica local, ya que según (UdeA, 2021) gran parte de esta se basa en la agricultura principalmente de cultivos de plátano, café, mora, tomate, caña panelera, aguacate y plantas aromáticas, sin embargo según los reportes de la (Alcaldía Municipal de San Jeronimo, 2023) en el municipio se ve una gran tendencia de los pobladores a cambiar sus actividades de sustento agrícolas y pecuarios por actividades más de turismo como fincas de recreo y actividades recreativas.

**Figura 11***Usos del agua por microcuencas**Fuente:* Elaboración propia.

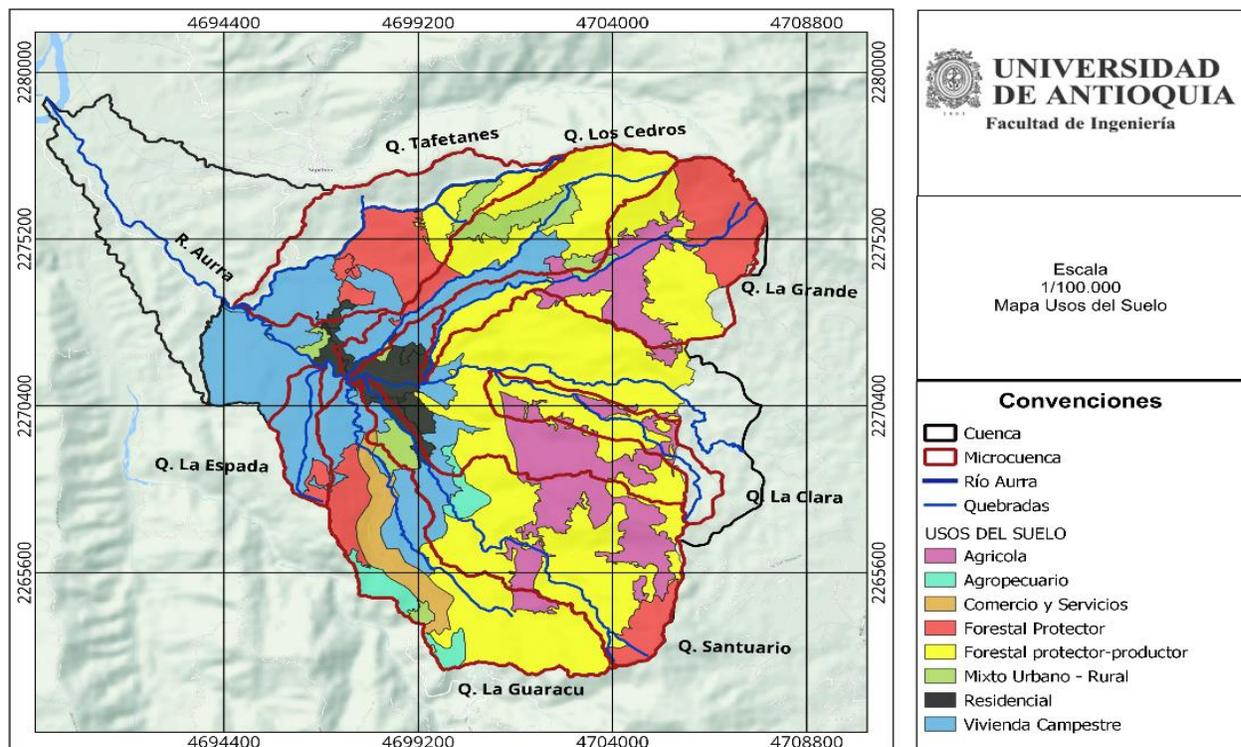
Esta información complementa la distribución de los caudales concesionados según los usos por cada microcuenca seleccionada, mostrando que la microcuenca La Guaracú tiene la mayor demanda de agua para los usos agrícola, recreativo y acuícola. Específicamente, La Guaracú capta 24,48 L/s para uso agrícola, 12,64 L/s para uso recreativo y 40 L/s para uso acuícola. La microcuenca La Grande, por otro lado, es la que tiene la mayor demanda de agua para uso doméstico, con un caudal de 20,24 L/s.

Acorde con esto la microcuenca de la Guaracú es una zona con alta cantidad de concesiones para diferentes usos por lo que es una zona que se debería poner especial atención para verificar los procesos de seguimiento y control, por otra parte la microcuenca de la espada a pesar de ser la más pequeña de todas las microcuencas es la que presenta gran número de concesiones y caudal otorgado para usos agrícola y domestico que otras microcuencas de mayor tamaño, además es la microcuenca con mayor cantidad de concesiones para uso pecuario

## 7 Discusión

Con base en la información que reposa en CORANTIOQUIA, con la cual se realizan las evaluaciones, seguimientos y control de las concesiones de agua, se tiene el mapa de usos del suelo **Figura 12**, el cual es aportado por la alcaldía municipal de San Jerónimo en el (acuerdo No 18 2019), las microcuencas analizadas presentan gran variedad de usos del suelo y revisando los expedientes se identifican que se están otorgando concesiones de agua para varios usos sin verificar que todos los usos sean compatibles con los usos del suelo que están estipulados en los esquemas de ordenamiento territorial proporcionados por las alcaldías municipales, los cuales son los tenidos en cuenta por CORANTIOQUIA para las asignaciones de los permisos ambientales, por esto se debe ser más minucioso a la hora de evaluar el trámite y verificar que los usos del suelo permitan cada uno de los usos para los que se está solicitando el agua.

**Figura 12**  
*Mapa de usos del suelo*

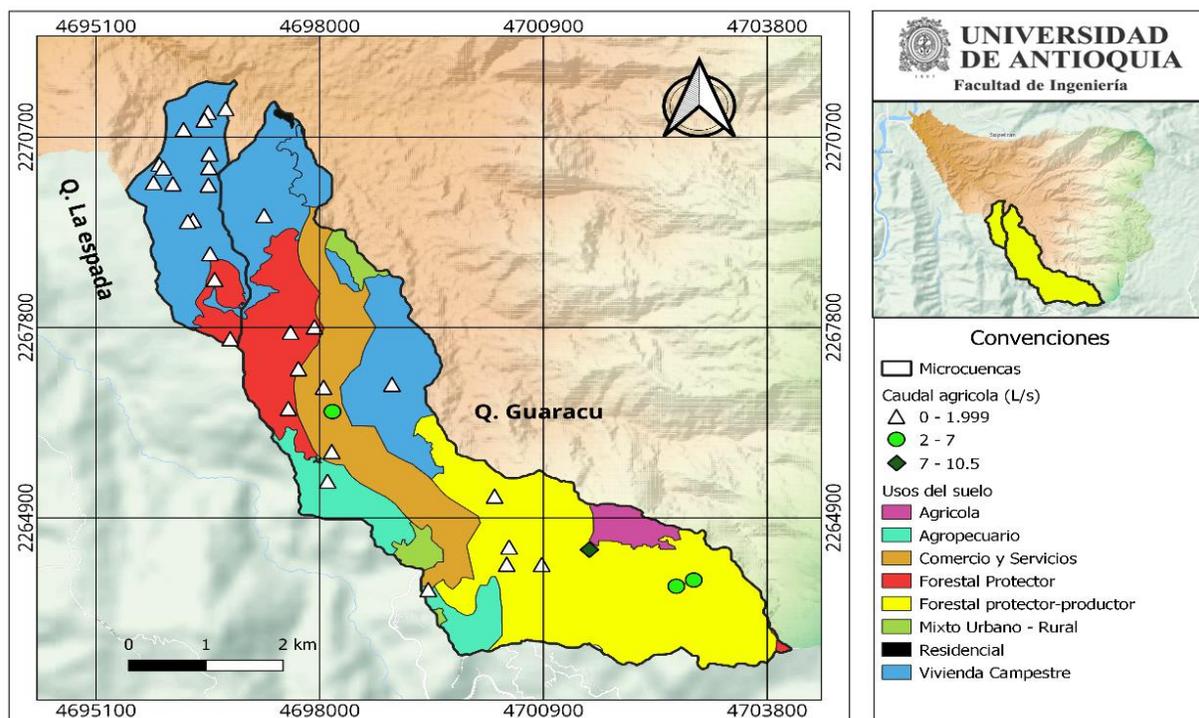


*Fuente:* Elaboración propia.

Como se puede observar **Figura 13**, la microcuenca de la quebrada la Guaracú posee los usos de suelo para el desarrollo de actividades agrícola, forestal protector, comercio y servicios, mixto urbano-rural, forestal protector-productor y agrícola, mientras que la microcuenca de La Espada solo es para uso de vivienda campestre y forestal protector situación que puede generar dificultades a la hora de las asignaciones de las concesiones ya que no se verifica bien el punto de coordenadas donde es otorgada la concesiones y puede presentar incongruencias con el uso solicitado del agua y el uso del suelo donde el predio se beneficiara.

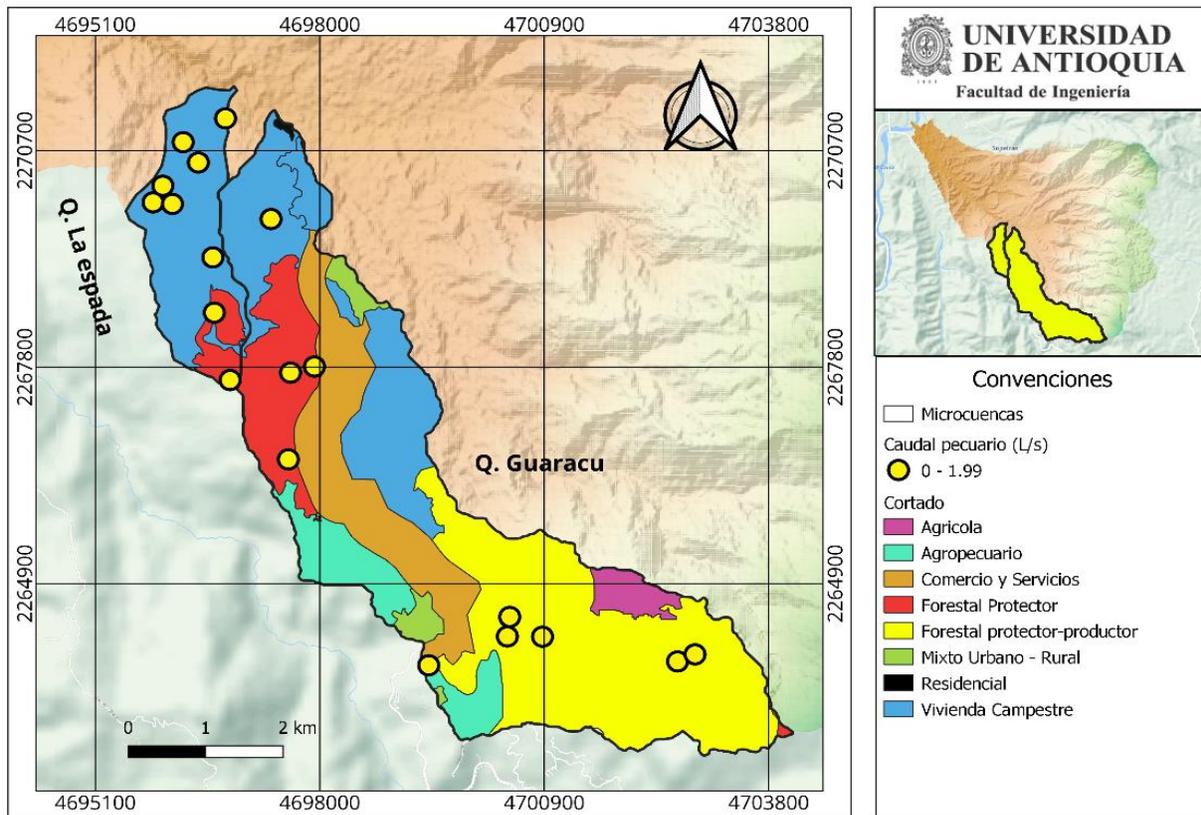
**Figura 13**

*Usos del suelo y caudal agrícola*

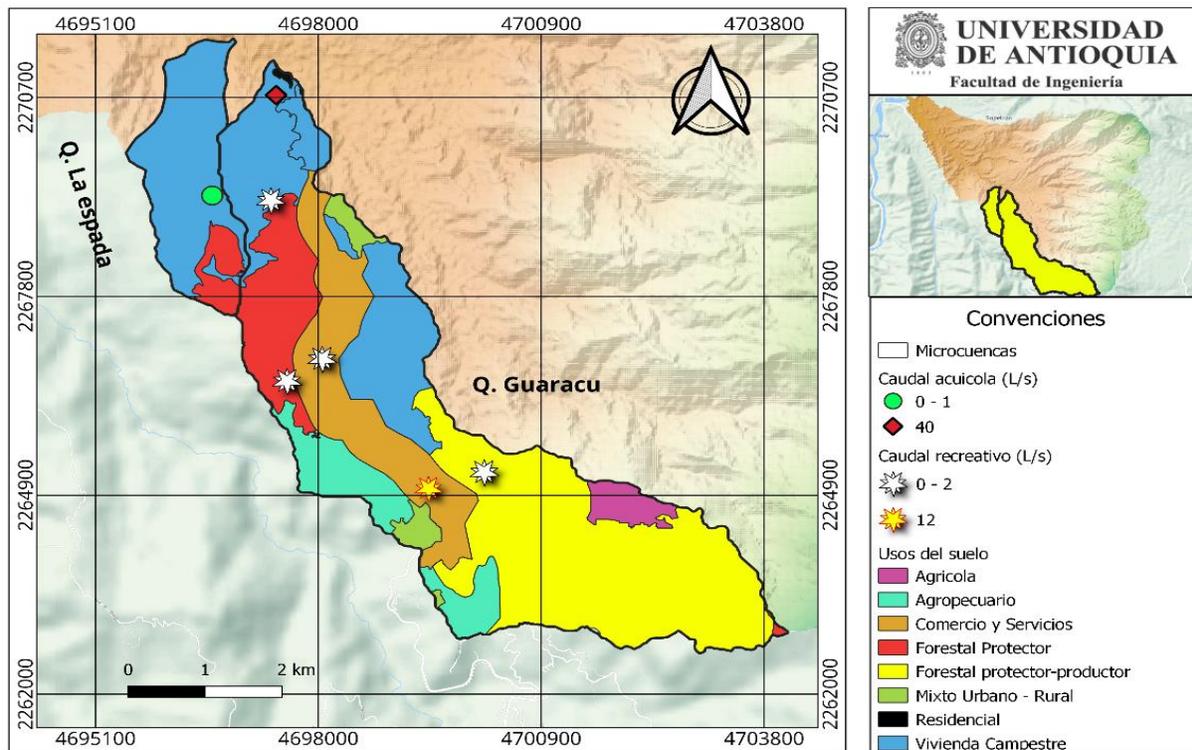


*Fuente:* Elaboración propia.

Estas incongruencias se pueden ver por ejemplo en las concesiones otorgadas para uso agrícola que se presentan en zonas de uso forestal protector donde está prohibido el uso agropecuario, extracción de maderas nativas, forestal productor, vivienda de alta intensidad, parcelaciones y fincas de recreo, así como cualquier actividad diferente a la conservación, protección y perpetuación de los recursos naturales o que vaya en contra del uso principal.

**Figura 14***Usos del suelo y caudal pecuario**Fuente:* Elaboración propia.

La quebrada La Espada tiene solo dos usos para vivienda campestre y forestal protector, según el (acuerdo No 18, 2019) establece que está prohibida la ganadería intensiva y extensiva para el caso de los usos del suelo destinado a viviendas campestres y también incumple con las prohibiciones de actividades para el uso forestal protector, a pesar de esto, en esta microcuenca fue una de las que más cantidad de concesiones para uso pecuario presento **Figura 14**.

**Figura 15***Usos del suelo y caudal recreativo – acuícola.*

Fuente: Elaboración propia.

En la **Figura 15**, la quebrada Guaracú se logra identificar que también hay inconsistencias en la asignación del agua para uso recreativo ya que hay dos concesiones otorgadas en zonas donde está prohibido actividades diferentes a las de conservación y protección de los recursos naturales, para el uso acuícola se puede identificar que ambas están en suelo de vivienda campesite y según el (Acuerdo No 18, 2019) no está prohibido, ni restringida la actividad acuícola en este tipo de suelo.

## 8 Conclusiones

De acuerdo con el número de concesiones y la cantidad de caudal otorgado de las concesiones de agua superficiales se tiene que la microcuenca de la quebrada La Guaracú es la que cuenta con la mayor cantidad de estas, siendo así el principal objetivo propuesto para darle prioridad a los seguimientos y controles a los expedientes asociados de la unidad territorial, ya que en esta se están presentando grandes cantidades de asignaciones de agua por diversos usos.

A pesar de ser la microcuenca más pequeña, La Espada presenta una situación preocupante al tener la mayor cantidad de concesiones de uso pecuario en la cuenca del Río Aurra. Si bien es una pequeña cantidad de caudal total otorgado para este fin comparado con los otros usos, estas asignaciones se encuentran en un uso del suelo que prohíbe la ganadería extensiva e intensiva.

Dado que se están presentando inconsistencias en cuanto los usos del agua que se están otorgando y los usos del suelo estipulado en los esquemas de ordenamiento territorial de los municipios se hace necesario una revisión más detallada de las solicitudes de concesiones para verificar que el punto donde coordinadas que se presenta en la solicitud es acorde con los usos del suelo.

El trabajo presenta unos hallazgo de resultados cuantitativos que muestra en números de concesiones y caudales por uso otorgados, siendo esto la base para la priorización de las microcuencas, si bien se logra establecer una priorización por afluente como se tenía planteado en el objetivo, se sugiere realizar estudios de impacto sobre la disponibilidad de recurso hídrico, así como estudios socioeconómicos que ayuden a comprender las dinámicas sociales y requerimientos de agua para los pobladores.

## Referencias

- Acuerdo No 12 de 2019 [Concejo municipal de Sopetrán]. Esquema de Ordenamiento Territorial documento de acuerdo. 19 de diciembre del 2019.
- Acuerdo No 18 de 2019 [Concejo municipal de San Jerónimo]. Por medio del cual se modifica el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de San Jerónimo y se dictan otras disposiciones. 17 de diciembre del 2019.
- Alcaldía Municipal de San Jeronimo . (2023). Obtenido de <https://www.sanjeronimo-antioquia.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>
- CORANTIOQUIA. (2017). *Plan de Ordenamiento del Recurso Hidrico - PORH*. Medellin: Centro de Ciencia y Tecnologia de Antioquia.
- CORANTIOQUIA. (2018). *POMCA. Actualización Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (PORH) Río Aurra / Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible ; contratista CPA Ingeniería S.A.S.*
- CORANTIOQUIA. (2020). *Plan de Gestión Ambiental Regional 2020-2031*.
- CORANTIOQUIA. (2023). *Unidad Territorial Rio Aurra*. San Jeronimo-Sopetran: Corantioquia.
- CORANTIOQUIA. (2024). Obtenido de <https://www.corantioquia.gov.co/oficinas-territoriales/>
- Corrales Marin, S. M. (2015). *Las concesiones de agua : una revisión con criterios de equidad y eficiencia*. Cali: Universidad del Valle.
- Función Publica . (2017). *Guia metodológica para la racionalización de trámites*.
- Gomez Rey, A. (2012). *LOS ACTOS ADMINISTRATIVOS INMERSOS EN EL PROCEDIMIENTO. Una mirada desde la tradición dogmática del derecho público* . Bogota, Colombia: Universidad del Rosario.
- MADS. (2014). *Guía técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas*.
- Minambiente. (2024). *Uso Eficiente y Ahorro del Agua*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2024). *minambiente*. Obtenido de <https://lc.cx/hnQAoT>

Solani Bautista, Y. (2021). ANÁLISIS ESPACIAL PARA LA GESTIÓN DE CONCESIONES DE AGUAS . Tunja, Boyaca, Colombia: Univerisdad Tecnologica y Pedagogica de Colombia.

UdeA. (2021). *Boletin Economico Municipal San Jeronimo*.

Walteros Moreno, N., & Cardona Gonzales, A. (2018). Modos de adquirir el derecho al uso de las aguas superficiales de dominio público en Colombia. Bogota: Universidad Externado de Colombia.

Zuluaga, S. M., Walteros, M., & Ramirez, A. (2021). Procedimiento para el tramite de concesiones de aguas superficiales.