



Desarrollo de una base de datos para la gestión, control y seguimiento de permisos de ocupación de cauce, playas y lechos con georreferenciación integrada.

Daniela González Estrada

Informe de práctica para optar al título de Ingeniero Civil

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria o Práctica Empresarial

Asesor interno

Álvaro Wills Toro, Ingeniero Civil

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

Cita	(González Estrada, 2025)
Referencia	González Estrada, D. (2025). <i>Desarrollo de una base de datos para la gestión, control y seguimiento de permisos de ocupación de cauce, playas y lechos con georreferenciación integrada</i> . [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

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

Dedico este informe con profunda gratitud a mis padres, cuyo acompañamiento constante, apoyo incondicional y ejemplo de responsabilidad y compromiso han sido pilares fundamentales a lo largo de mi formación académica. Su guía ha sido esencial para alcanzar cada uno de los objetivos propuestos.

Asimismo, dedico este trabajo a mí misma, en reconocimiento al esfuerzo, la constancia y la disciplina que me han permitido afrontar y superar cada uno de los desafíos de esta etapa, consolidando mi crecimiento personal y profesional.

Agradecimientos

Quiero expresar mi agradecimiento a la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, especialmente a la Oficina Territorial Aburrá Norte, por brindarme la oportunidad de desarrollar mi práctica universitaria en un entorno profesional que fortalece el compromiso con la sostenibilidad ambiental.

Agradezco especialmente a los profesionales que me orientaron durante este proceso, por su disposición, acompañamiento y conocimientos compartidos, los cuales fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

Asimismo, extiendo mi gratitud a la institución universitaria por ofrecer los espacios de formación necesarios para la aplicación práctica del conocimiento adquirido, y a todos aquellos que, de una u otra forma, contribuyeron a la culminación satisfactoria de esta etapa.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	10
1. Introducción	11
2. Objetivos	12
2.1 Objetivo general	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3. Marco teórico	13
4. Metodología	19
5.1 Fases del Proyecto	20
5.1.1 Recopilación de Datos	20
5.1.2 Evaluación de la Distribución Espacial	21
5. Análisis de resultados.....	22
6. Conclusiones y recomendaciones.....	29
Referencias	30

Lista de Tablas

Tabla 1. Características de los municipios en jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte	23
Tabla 2. Ocupaciones de cauces otorgadas por municipio, distribuidas en tipos de obras a construir.....	24

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Mapa Jurisdicción Corantioquia	14
Ilustración 2. Formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauces, playas y lechos. 17	
Ilustración 3. Mapa Jurisdicción Oficina Territorial Aburrá Norte	22
Ilustración 4. Ocupaciones de cauces otorgadas por municipio.	24
Ilustración 5. Mapa de ocupaciones de cauces otorgadas en la Oficina Territorial Aburrá Norte.	25
Ilustración 6. Fuentes hídricas con mayor intervención en Medellín.	26
Ilustración 7. Fuentes hídricas con mayor intervención en Bello.	26
Ilustración 8. Fuentes hídricas con mayor intervención en Copacabana, Girardota y Bello.	27
Ilustración 9. Gráficos por municipio de la obra autorizada.	28

Siglas, acrónimos y abreviaturas

CORANTIOQUIA	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
SIRENA	Sistema de los Recursos Naturales
SIG	Sistemas de Información Geográfica
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
EPM E.S.P.	Empresas Públicas de Medellín

Resumen

El presente informe presenta el desarrollo de un proyecto cuyo objetivo principal fue la creación de una base de datos unificada para la gestión, control y seguimiento de los permisos de ocupación de cauce, playas y lechos otorgados en los cinco municipios bajo la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte de CORANTIOQUIA (Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello y Medellín). Este trabajo se centró específicamente en las zonas rurales de dichos municipios, en atención a que la competencia sobre el área urbana recae en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, conforme a la distribución institucional de funciones ambientales en la región.

La base de datos desarrollada incorpora un sistema de georreferenciación que permite organizar, monitorear y representar espacialmente la información de los permisos, lo cual mejora la eficiencia administrativa y reduce los tiempos de procesamiento. El uso de herramientas de geolocalización facilita la identificación precisa de cada intervención autorizada, optimizando la toma de decisiones y fortaleciendo la gestión integral de los recursos hídricos.

Para su desarrollo, se adoptó una metodología de enfoque mixto, que combinó el análisis de datos existentes con entrevistas verbales a funcionarios encargados del seguimiento de los permisos. Esta estrategia permitió identificar falencias, actualizar información y estructurar un sistema accesible y organizado, promoviendo una gestión ambiental más eficaz.

El análisis realizado evidenció que el municipio con mayor concentración de permisos de ocupación de cauces es Medellín. Esta situación se encuentra directamente relacionada con los procesos de expansión habitacional hacia las laderas del Valle de Aburrá, zonas que, en parte, pertenecen a los corregimientos del municipio. Estas áreas, al encontrarse por fuera del perímetro urbano delimitado, son atendidas por CORANTIOQUIA.

A partir de los resultados obtenidos, se concluye que es necesario fortalecer la gestión del recurso hídrico en las zonas rurales, donde se presentan presiones significativas sobre los cuerpos de agua, asociadas al desarrollo de vivienda y obras de infraestructura. Este comportamiento destaca la importancia de implementar medidas focalizadas que garanticen el uso sostenible del recurso

hídrico y regulen de forma adecuada las intervenciones sobre cauces, playas y lechos. En este sentido, la base de datos desarrollada a través del presente proyecto representa una herramienta estratégica para la priorización del control y seguimiento ambiental, permitiendo a la autoridad ambiental tomar decisiones más informadas y ajustadas a las dinámicas territoriales.

Palabras clave: Permisos ambientales, georreferenciación, ocupación de cauce, evaluación de control y seguimiento, recurso hídrico, Oficina Territorial Aburrá Norte.

Abstract

This report presents the development of a project whose main objective was the creation of a unified database for the management, control, and monitoring of permits for the occupation of riverbeds, beaches, and streambeds granted in the five municipalities under the jurisdiction of the Aburrá Norte Territorial Office of CORANTIOQUIA (Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello, and Medellín). The project focused specifically on the rural areas of these municipalities, given that environmental authority over urban areas is the responsibility of the Metropolitan Area of the Aburrá Valley, in accordance with the institutional distribution of environmental functions in the region.

The developed database incorporates a georeferencing system that enables the organization, monitoring, and spatial representation of permit information, thereby improving administrative efficiency and reducing processing times. The use of geolocation tools facilitates the precise identification of each authorized intervention, optimizing decision-making and strengthening the comprehensive management of water resources.

A mixed-methods approach was adopted for the project, combining the analysis of existing data with verbal interviews conducted with officials responsible for monitoring the permits. This strategy allowed for the identification of information gaps, the updating of records, and the structuring of an accessible and organized system, thus promoting more effective environmental management.

The analysis showed that the municipality with the highest concentration of riverbed occupation permits is Medellín. This is directly related to the expansion of housing toward the hillsides of the Aburrá Valley, areas that partially belong to the municipality's corregimientos (rural subdivisions). Since these areas are located outside the officially designated urban perimeter, they fall under the jurisdiction of CORANTIOQUIA.

Based on the results obtained, it is concluded that it is necessary to strengthen water resource management in rural areas, where there is significant pressure on water bodies due to housing development and infrastructure works. This pattern underscores the importance of implementing targeted measures to ensure the sustainable use of water resources and adequately regulate interventions on riverbeds, beaches, and streambeds. In this regard, the database developed through this project serves as a strategic tool to support the prioritization of environmental control and monitoring, enabling the environmental authority to make more informed decisions aligned with the territorial dynamics.

Keywords: Environmental permits, georeferencing, riverbed occupation, control and monitoring evaluation, water resource, Aburrá Norte Territorial Office.

1. Introducción

El área metropolitana del Valle de Aburra, ubicada en el departamento de Antioquia, Colombia, está conformada por 10 municipios: Caldas, La Estrella, Sabaneta, Envigado, Itagüí, Medellín, Copacabana, Bello, Girardota y Barbosa. En esta región, la autoridad ambiental competente es la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia – CORANTIOQUIA, responsable de la administración y protección de los recursos naturales renovables en 80 municipios del departamento

CORANTIOQUIA desarrolla su gestión a través de ocho oficinas territoriales. Entre ellas la Oficina Territorial Aburrá Norte que ejerce jurisdicción de las zonas rurales de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello y Medellín. Una de las funciones fundamentales de la entidad es la gestión de permisos de ocupación de cauce, playas y lechos, procesos esenciales para garantizar el manejo sostenible de los recursos hídricos en el territorio.

No obstante, en la actualidad, la Oficina Territorial Aburrá Norte no cuenta con una base de datos consolidada que centralice la información relacionada con estos permisos, lo cual dificulta su seguimiento, control y actualización. Esta limitación afecta negativamente la eficiencia en el monitoreo de las ocupaciones autorizadas.

En atención a esta problemática, el presente informe de práctica tiene como objetivo presentar el desarrollo de una base de datos con componente de georreferenciación que permita consolidar los permisos de ocupación, playas y lechos otorgados desde el año 2019 hasta la actualidad. Esta herramienta busca facilitar el acceso a la información, permitir su visualización espacial y fortalecer la toma de decisiones, contribuyendo así a mejorar la planificación territorial y la gestión ambiental en la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Desarrollar una base de datos centralizada que reúna toda la información relevante sobre los expedientes vinculados a la ocupación de cauce, playas y lechos. Este sistema incluirá georreferenciación, lo que permitirá optimizar la gestión, control y seguimiento de los casos de manera más efectiva.

2.2 Objetivos específicos

- Recopilar la información de los expedientes existentes en la corporación sobre los permisos de ocupación de cauce, playas y lechos que han sido otorgados por la Oficina Territorial Aburrá Norte.
- Identificar geográficamente el punto de coordenadas de las obras inherentes a cada permiso de ocupación de cauce otorgado, haciendo una estandarización de un solo sistema geográfico.
- Utilizar herramientas que permita la visualización gráfica y espacial de los permisos de ocupación de cauce otorgados por la Oficina Territorial Aburrá Norte.

3. Marco teórico

En Colombia, el agua es reconocida como un derecho fundamental para la vida, de acuerdo con lo establecido en la Constitución Política. Su acceso y uso están regulados por un marco normativo que busca garantizar su sostenibilidad y distribución equitativa. El Decreto 2811 de 1974 “*Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*” establece los principios generales para el manejo de los recursos naturales, incluyendo el recurso hídrico (Corrales Marín, 2015).

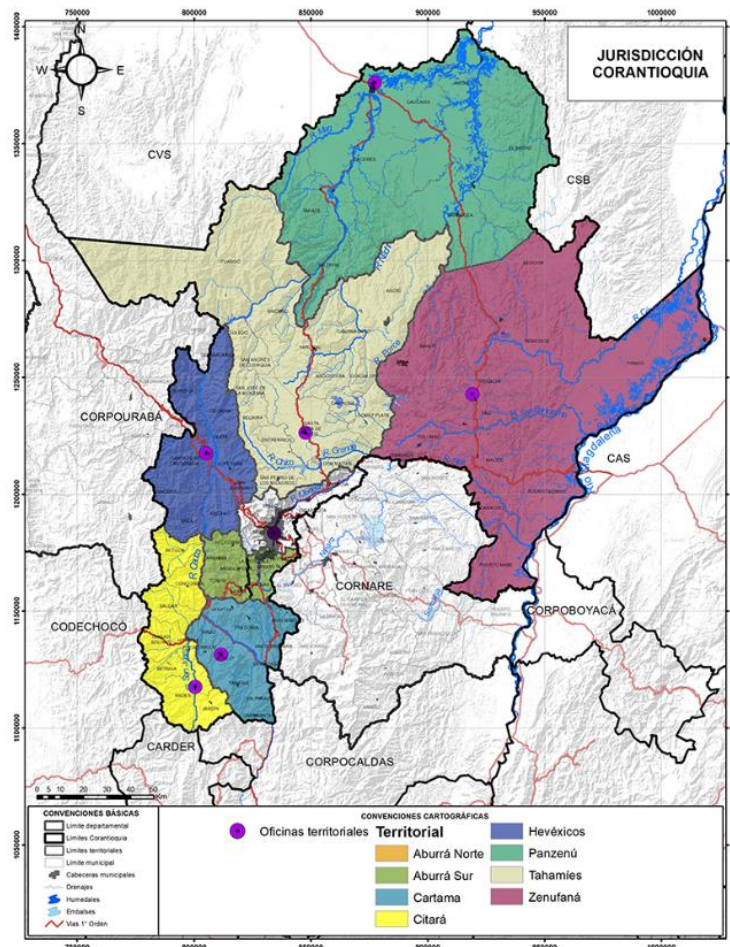
En este contexto, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) son las encargadas de aplicar dicha legislación a nivel regional. La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia CORANTIOQUIA, creada mediante la Ley 99 de 1993, es una entidad de carácter público que cumple funciones de autoridad ambiental en el departamento de Antioquia. Dentro de sus competencias, el numeral 9 del artículo 31 de la mencionada ley le otorga la facultad de “Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio” (CORANTIOQUIA, 2019).

Estas disposiciones se complementan con lo establecido en el Decreto 1076 del 2015, por medio del cual se expide el *Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiental y Desarrollo Sostenible*. Este decreto compila y regula, entre otros aspectos, los procedimientos para el otorgamiento de permisos, concesiones y demás instrumentos de control ambiental, precisando los requisitos y condiciones que deben cumplir los usuarios para pretender intervenir los recursos naturales.

La jurisdicción de CORANTIOQUIA incluye 80 municipios localizados en el centro del departamento de Antioquia. Esta entidad cuenta con dependencias adscritas a la Subdirección de Sostenibilidad y Gestión Territorial, las cuales son responsables de funciones claves como la evaluación de trámites ambientales, control y seguimiento de estos procedimientos, así como la gestión de procesos sancionatorios derivados de infracciones ambientales cometidas en el territorio (CORANTIOQUIA, 2021).

La presencia institucional de la autoridad ambiental en el territorio se materializa a través de sus Oficinas Territoriales (**Ver Ilustración 1**), que permiten la descentralización operativa y una atención más efectiva a las dinámicas locales. Estas oficinas son: Cartama (ubicada en Jericó), Citará (en Andes), Hevéxicos (en Santa Fe de Antioquia), Tahamíes (en Santa Rosa de Osos), Panzenú (en Cauca) y Zenufaná (en Vegachí). Además, en la Sede Central en Medellín, se encuentran las oficinas territoriales de Aburrá Norte y Aburrá Sur, las cuales atienden los municipios del área metropolitana en sus zonas rurales. (CORANTIOQUIA, s.f).

Ilustración 1. Mapa Jurisdicción Corantioquia



Fuente: CORANTIOQUIA.

La Oficina Territorial Aburrá Norte de CORANTIOQUIA tiene una jurisdicción que comprende un área de 87.573,71 hectáreas, correspondiente a las zonas rurales de los municipios

de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello y Medellín. Esta jurisdicción alberga una población aproximada de 3.128.698 habitantes (CORANTIOQUIA, s.f). Entre las funciones que desarrolla esta oficina, se destaca la atención y evaluación de solicitudes relacionadas con el otorgamiento de permisos para las ocupaciones de cauces, playas y lechos. Estos trámites son fundamentales para regular el uso del recurso hídrico en el territorio y garantizar su manejo sostenible en el marco de la normativa vigente.

La autorización para la ocupación de cauces, playas y lechos constituye un requisito técnico y legal indispensable para la ejecución de cualquier tipo de obra que implique la intervención directa sobre el cauce de una corriente o depósito de agua. Este tipo de autorización está vinculada a proyectos de infraestructura vial, tanto pública o privada, mediante la construcción de estructuras tipo Box Culvert o cobertura cajón, clasificadas técnicamente como obras de cruce. Asimismo, la autorización es requerida para la ejecución de obras de protección marginal y para intervenciones urbanísticas asociadas con sistema de descarga, consideradas como obras complementarias de drenaje que permiten la evacuación de aguas lluvias hacia los cuerpos hídricos.

En el caso de la extracción de materiales de playa, se requiere la obtención de una licencia ambiental como lo contempla el Decreto 1076 del 2015, trámite que no es competencia directa de la Oficina Territorial Aburrá Norte, sino de la Oficina de Licencias Ambientales de CORANTIOQUIA, oficina encargada de evaluar este tipo de solicitudes. No obstante, esta normativa contempla una excepción, cuando la extracción se realiza en el marco de actividades de minería de subsistencia, no se requiere licencia ambiental ni permiso de ocupación de cauces, sino únicamente la inscripción ante la alcaldía municipal correspondiente, conforme a lo establecido en el artículo 155 de la Ley 685 de 2001 “*Código de Minas*”.

Si bien la autorización de ocupación de cauces, playas y lechos no figura entre los permisos ambientales más solicitados en la Oficina Territorial Aburrá Norte, representa una de las gestiones más complejas y de mayor responsabilidad técnica para la autoridad ambiental. La ausencia de lineamientos unificados y de una norma específica que regule detalladamente este procedimiento, llevó a La Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia a desarrollar un instrumento interno orientador.

En virtud del Artículo 2.2.3.2.12.1 del Decreto 1076 de 2015, que otorga a la Autoridad Ambiental la facultad de establecer las condiciones técnicas para el otorgamiento de estos permisos, CORANTIOQUIA elaboró la *Directriz Interna de Ocupación de Cauce*, documento interno radicado con el N°160-MEM19108839, con el objetivo de establecer orientaciones claras, estandarizar procesos y fortalecer la coherencia técnica en el análisis, evaluación y otorgamiento de este tipo de permisos (CORANTIOQUIA, 2019).

Cuando un usuario requiera gestionar un permiso de ocupación de cauces, playas o lechos ante CORANTIOQUIA, deberá presentar el **Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos (Ver Ilustración 2)**, debidamente diligenciado y firmado por el propietario, poseedor o tenedor del predio a intervenir. Este formulario debe ir acompañado por la documentación exigida en el apartado correspondiente a “*DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD*” (Función Pública, 2017).

Ilustración 2. Formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauces, playas y lechos.

Libertad y Orden
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial SINA República de Colombia

FORMULARIO ÚNICO NACIONAL DE SOLICITUD DE OCUPACION DE CAUCES, PLAYAS Y LECHOS
Base legal: Ley 99 de 1993, Decreto LEY 2811 DE 1974, Decreto 1541 DE 1973

DATOS DEL SOLICITANTE

1. Persona Natural Persona Jurídica Pública Privada

2. Nombre o Razón Social: _____
C.C. NIT No. _____ de _____
Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____
Representante Legal: _____
C.C. No. _____ de _____
Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____

3. Aposedado (si tiene): _____ T.P.: _____
C.C. No. _____ de _____
Dirección: _____ Ciudad: _____
Teléfono (s): _____ Fax: _____ E-mail: _____

4. Calidad en que actúa: Propietario Arrendatario Poseedor Otro Cual?

INFORMACIÓN GENERAL

1. Nombre del predio o sucursal: _____ Área: _____ Ha m

2. Dirección del predio: _____ Urbano Rural

3. Departamento: _____ Municipio: _____ Vereda o barrio: _____

4. Sector: _____ Actividad: _____

5. Nombre del propietario del predio: _____

6. Costo del proyecto: \$ _____ Valor en letras: _____

INFORMACIÓN CAUCE, LECHO PLAYA

1. Nombre de la fuente hídrica: _____ Cuenca: _____

2. Longitud: _____ Unidad: _____ Ancho: _____ Unidad: _____

3. Departamento: _____ Municipio/Localidad: _____ Vereda/Barrio: _____

4. Coordenadas: X _____ Y _____

5. Uso de la fuente en el área de influencia: _____

6. Características de la fuente hídrica en el sitio de la obra:
Pendiente del lecho: _____ %
Alineamiento: Recto Melándrico Otro Cual? _____

INFORMACIÓN DE LA OBRA A EJECUTAR

7. Descripción de la obra: _____

Longitud (m): _____ Altura (m): _____ Área de Ocupación (m²): _____ Ancho (m): _____

8. Sección: Circular Trapezoidal Triangular Cajón En U Abovedada

9. Recursos naturales a aprovechar: _____

10. Licencia o permiso. Resolución No. _____ Fecha: _____

11. Tipo de Ocupación: Permanente Provisional

DOCUMENTACIÓN QUE DEBE ANEXAR A LA SOLICITUD

1. Documentos que acrediten la personería jurídica del solicitante
Sociedades: Certificado de existencia y representación legal
Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal. Personería Jurídica y/o Certificación e inscripción en Dipteros (expedida por la Gobernación)
2. Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.
Propietario del inmueble: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses)
Tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato, etc.) o autorización del propietario o poseedor.
Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad

3. Certificado de existencia y representación legal para el caso de persona jurídica, el cual debe haber sido expedido dentro de los tres (3) meses anteriores a la fecha de presentación de la solicitud.
4. Autorización del propietario o poseedor cuando se actúe como mero tenedor o por contrato de arrendamiento.
5. Certificado de tradición expedido máximo con tres (3) meses de antelación.
6. Plano de localización de la fuente hídrica en el área de influencia.
7. Planos y memoria de cálculo.
8. Estudio Hidrológico e hidráulico para un periodo de retorno de 100 años

FIRMA DEL SOLICITANTE O APODERADO DEBIDAMENTE CONSTITUIDO _____
FECHA: _____

Fuente: Función Pública

Adicionalmente, el solicitante deberá incorporar estudios técnicos específicos como: el estudio hidrológico, el diseño hidráulico de la intervención, los planos estructurales de entrada y salida de la obra hidráulica (cuando aplique), la delimitación de la zona de influencia, las fajas de retiro o rondas hídricas, así como la formulación de las medidas de protección, mitigación, corrección de impactos ambientales. También se debe incluir un plan de contingencia ante posibles afectaciones derivadas de la intervención. Todos estos requerimientos están establecidos en la Pág. 22-24 de la *Directriz Interna de Ocupación de Cauce* (CORANTIOQUIA, 2019).

Como lo menciona la Ley 99 de 1993 en su artículo 31, Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) además de ser responsables de la evaluación de los permisos, también tiene como responsabilidad el control y seguimiento de los permisos otorgados (CORANTIOQUIA, 2021). El control y seguimiento es el proceso mediante el cual la autoridad ambiental verifica el

cumplimiento de los compromisos y obligaciones asumidos por el solicitante de un permiso de ocupación de cauces, playas y lechos. Este proceso se realiza cada año y tiene como finalidad asegurar que las intervenciones se ejecuten conforme a los lineamientos técnicos, normativos y ambientales establecidos.

Como fase final del proceso, una vez concluidas las obras autorizadas, se realiza la visita de control y seguimiento final, con el propósito de verificar su ejecución conforme a los lineamientos técnicos y ambientales previamente establecidos y presentados por el usuario. Si se constata el cumplimiento integral de las condiciones establecidas, la autoridad ambiental procede a aprobar formalmente las obras ejecutadas. Posteriormente, el permiso se da por finalizado y el expediente se archiva conforme a los procedimientos internos de la entidad.

4. Metodología

Este proyecto tiene como finalidad obtener una comprensión tanto espacial como cuantitativa de los permisos de ocupación de cauce, playas y lechos otorgados por la Oficina Territorial Aburrá Norte de CORANTIOQUIA. Para ello, se consideraron los cinco municipios que conforman su jurisdicción, con el fin de facilitar las labores de control y seguimiento ambiental que la entidad debe ejercer conforme a sus competencias.

El enfoque adoptado en este proyecto permitirá analizar y caracterizar la distribución de los permisos de ocupación de cauce en función del tipo de obra autorizada, a partir de la recopilación y análisis de datos suministrados por CORANTIOQUIA. Este enfoque se orienta a identificar la cantidad de permisos otorgados, los tipos de estructuras proyectadas, así como su localización geográfica dentro de la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte. La aplicación de métodos cuantitativos facilitar la interpretación objetiva de los patrones de ocupación, contribuyendo a una comprensión más precisa y una evaluación técnica más robusta del comportamiento y gestión de estos permisos en el territorio.

Para la realización de este análisis, se llevó a cabo un proceso de recolección y revisión de información correspondiente los permisos de ocupaciones de cauce otorgados en el año 2019 hasta la actualidad por la Oficina Territorial Aburrá Norte. Dicha información se encuentra registrada en expedientes administrativos, los cuales integran los documentos técnicos y jurídicos requeridos para la emisión del permiso. A través de la plataforma corporativa SIRENA, se obtuvo un archivo en formato Excel que consolida el listado de las solicitudes de ocupación de cauce junto con la referencia de sus respectivos expedientes.

Posteriormente, se procedió a la revisión individual de cada expediente con el objetivo de extraer la información relevante para la estructuración de la base de datos, atendiendo a los requerimientos definidos en el proyecto. Este proceso permitió organizar los datos de manera sistemática y facilitar su análisis geoespacial.

5.1 Fases del Proyecto

5.1.1 Recopilación de Datos

Se realizó la recopilación de información relacionada con los permisos de ocupación de cauce otorgados entre el año 2019 hasta la actualidad por la Oficina Territorial Aburrá Norte en las zonas rurales de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello y Medellín. Para ello, se empleó la plataforma SIRENA de CORANTIOQUIA, un aplicativo en el cual se registran y gestionan todas las solicitudes de ocupación de cauce, playas y lechos dentro del territorio bajo jurisdicción de la entidad. Cada solicitud queda asociada a un expediente específico que contiene la documentación requerida para el trámite del permiso.

Método:

- **Fuentes Primarias:** La obtención de datos se realizó a partir del análisis de documentos oficiales pertenecientes a CORANTIOQUIA, entidad responsable de otorgar los permisos de ocupación de cauce dentro de su jurisdicción. Cada permiso está asociado a un expediente único que consolida toda la información técnica, jurídica y administrativa del trámite.
- **Fuentes Secundarias:** Se llevaron a cabo entrevistas con funcionarios responsables de los procesos de evaluación, control y seguimiento de los permisos de ocupación de cauce, playas y lechos. El propósito de estas entrevistas fue identificar los requerimientos específicos de información necesarios para estructurar la base de datos, de manera que esta herramienta responda a las necesidades operativas de la oficina y contribuya al fortalecimiento de los mecanismos de control y seguimiento de dichos permisos.
- **Herramientas:** En primer lugar, se utilizó la plataforma corporativa SIRENA de CORANTIOQUIA, la cual permite consultar los expedientes asociados a los permisos de ocupación de cauce solicitados desde el año 2019 hasta la fecha. En segundo lugar, se

utilizó Microsoft Excel para la sistematización de la información, permitiendo la recolección y organización de los datos extraídos de los expedientes.

5.1.2 Evaluación de la Distribución Espacial

Con el fin de evaluar la distribución espacial de las ocupaciones de cauce otorgadas por la Oficina Territorial Aburrá Norte, se emplearon herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Estas herramientas permitieron visualizar cartográficamente los municipios bajo la jurisdicción de dicha oficina, así como la ubicación georreferenciada de cada una de las ocupaciones, facilitando el análisis espacial y la identificación de zonas con mayor concentración de intervenciones sobre el recurso hídrico.

Método:

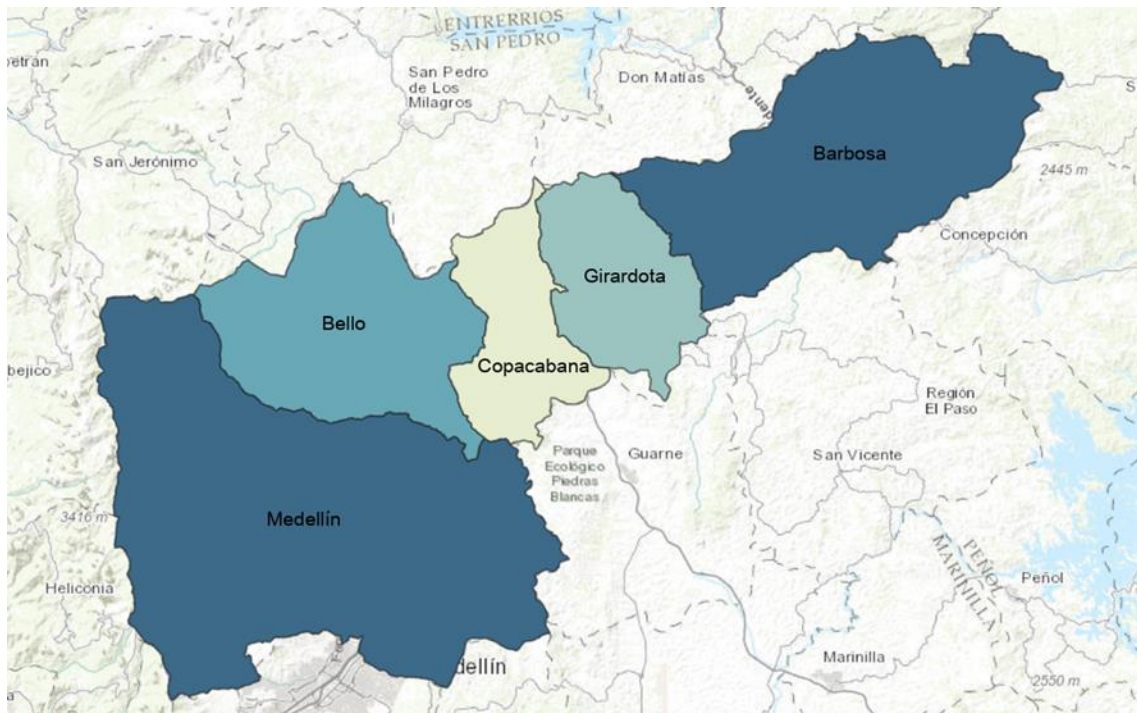
- **Análisis Geoespacial:** Se realizó mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el propósito de ubicar cartográficamente los municipios que conforman la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte, así como las ocupaciones de cauce autorizadas en dichas áreas.
- **Herramientas:** Se utilizó software de Sistemas de Información Geográfica (SIG), específicamente ArcGIS, con el fin de procesar y representar espacialmente la información de los permisos de ocupación de cauce. Este software permitió el análisis espacial de las ocupaciones de cauce otorgadas, además facilitó la visualización, consulta y evaluación de los patrones de ocupación del recurso hídrico en el territorio de estudio.

5. Análisis de resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de la base de datos georreferenciada correspondiente a los permisos de ocupación de cauces otorgados por la Oficina Territorial Aburrá Norte de CORANTIOQUIA. El análisis se centra en la cantidad de permisos otorgados, los tipos de obras autorizadas y su distribución espacial, con el fin de orientar de manera más eficiente las actividades de control y seguimiento en campo, priorizando zonas con mayor concentración de expedientes.

Los resultados permiten identificar la localización de las intervenciones, así como caracterizar las tipologías constructivas asociadas a cada ocupación de cauce. Esta información es clave para fortalecer la planificación territorial y mejorar la gestión ambiental del recurso hídrico de la región. En la **Ilustración 3** se ilustran los cinco municipios bajo la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte, en los cuales se llevó a cabo el análisis de los permisos otorgados por la corporación.

Ilustración 3. Mapa Jurisdicción Oficina Territorial Aburrá Norte



Fuente: Elaboración Propia.

La **Tabla 1** presenta un resumen de las principales características territoriales de los municipios analizados, como los son el área total de su territorio (en kilómetros cuadrados) y la cantidad de habitantes por municipio, con base a la información disponible en los datos abiertos del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Esta información permite contextualizar espacialmente el análisis de los permisos de ocupación de cauce, proporcionando una visión comparativa entre los territorios.

De acuerdo con los datos recopilados, el municipio con mayor extensión territorial y poblacional es Medellín, mientras que el de menor área y menor número de habitantes corresponde al municipio de Girardota, lo que evidencia contrastes significativos en la dinámica de ocupación y en la demanda de trámites ambientales entre los distintos municipios bajo jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte.

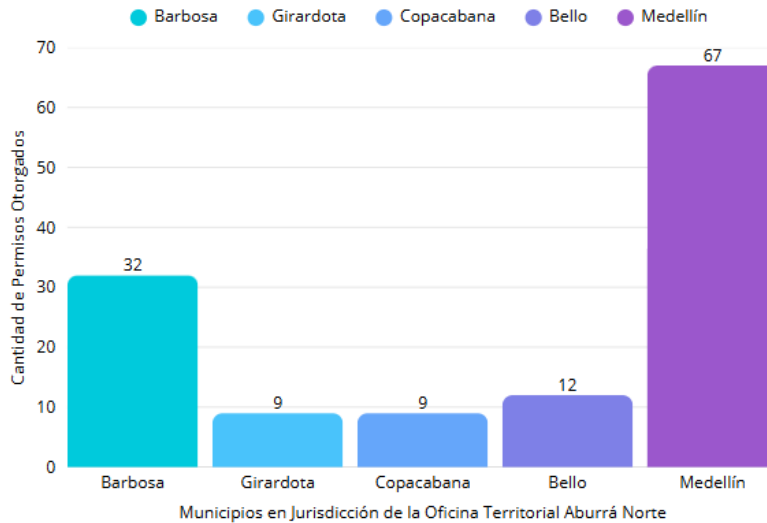
Tabla 1. Características de los municipios en jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte

Municipio	Territorio (Km ²)	Población
Barbosa	208	55.201
Girardota	71	55.294
Copacabana	71	83.106
Bello	151	560.831
Medellín	387	2.573.220

Fuente: Elaboración propia.

Entre el año 2019 y la actualidad, la Oficina Territorial Aburrá Norte ha otorgado un total de 129 permisos para ocupación de cauces, playas y lechos en las áreas rurales de los municipios de Barbosa, Girardota, Copacabana, Bello y Medellín, cuya distribución por municipio se representa en **Ilustración 4**. El análisis evidencia que la zona rural de Medellín concentra la mayor cantidad de permisos otorgados, lo cual se explica por su amplia expansión territorial y su densidad poblacional que demanda intervenciones sobre cuerpos de agua. Este comportamiento sugiere una presión significativa sobre el recurso hídrico en este territorio, lo que resalta la importancia de un seguimiento riguroso y estrategias de gestión ambiental focalizadas.

Ilustración 4. Ocupaciones de cauces otorgadas por municipio.



Fuente: Elaboración propia.

Las solicitudes de ocupación de cauces en la Oficina Territorial Aburrá Norte se agrupan en tres categorías principales, según el tipo de intervención proyectada: (i) obras de descarga, que corresponde a estructuras de encole y descole utilizadas para la evacuación de aguas lluvias hacia cuerpos hídricos; (ii) obras de cruce, asociadas principalmente a infraestructura vial como Box Couverts; y (iii) estructuras de protección marginal, tales como muros de contención, cuya finalidad es prevenir los procesos de socavación y erosión en las márgenes de los cursos de agua. **La Tabla 2** presenta la distribución de estas ocupaciones por municipio, especificando la cantidad de permisos otorgados y el tipo de obra autorizada en cada caso. Esta clasificación permite identificar las tendencias constructivas y las necesidades más recurrentes para cada territorio.

Tabla 2. Ocupaciones de cauces otorgadas por municipio, distribuidas en tipos de obras a construir.

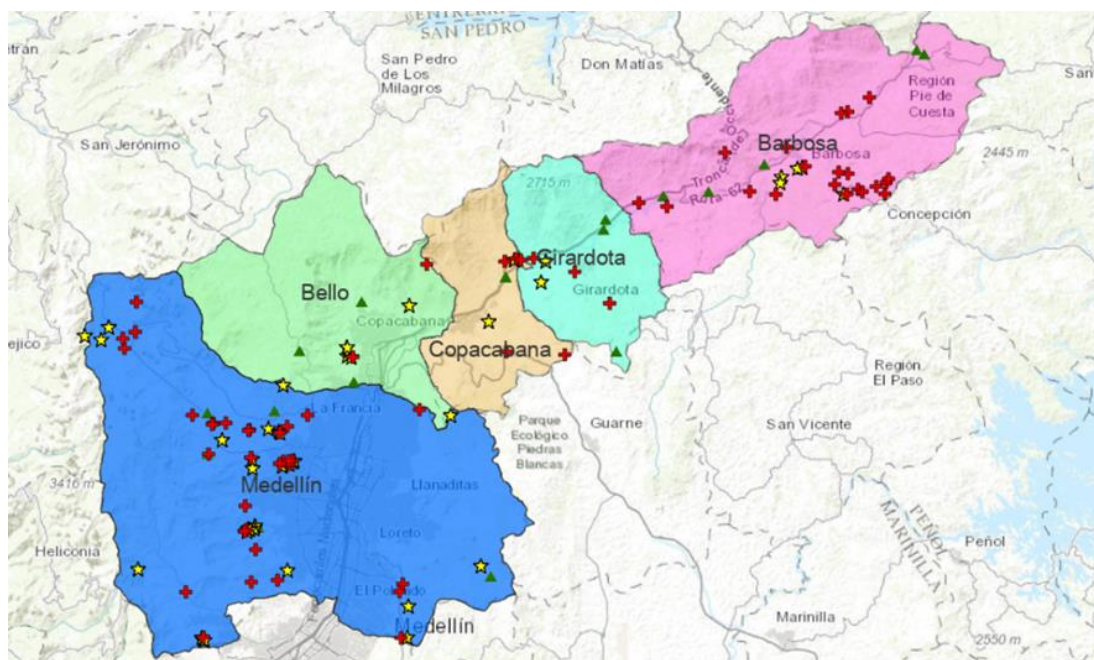
Municipio	Cantidad de Ocupaciones	Tipo de Obra Autorizada		
		Descarga	Cruce	Protección Marginal
Barbosa	32	5	20	6
Girardota	9	2	4	3
Copacabana	9	2	4	3
Bello	12	6	3	3
Medellín	67	29	33	5

Fuente: Elaboración propia.

En el municipio de Barbosa se identificó un caso particular que no se encuentra incluido en la **Tabla 2**, debido a que no corresponde a ninguno de los tres grupos de obras previamente categorizados. Se trata de una solicitud presentada por la empresa EPM E.S.P., en la vereda La Chorrera, para la construcción de una captación de agua de tipo mixta. En este caso específico, además del permiso de concesión de aguas superficiales, requisito habitual para este tipo de aprovechamiento, fue necesario tramitar adicionalmente un permiso de ocupación de cauce, debido a las características técnicas de la infraestructura propuesta, la cual requería intervención directa sobre el cauce.

Por su parte, la **Ilustración 5** muestra la representación geográfica de las ocupaciones dentro de la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte, utilizando un sistema de codificación por color y figura: estrellas amarillas para las obras de descarga, cruces rojas para las obras de cruce y triángulos verdes para las obras de protección marginal. Esta visualización facilita el análisis espacial y la identificación de las zonas con mayor concentración de intervenciones sobre los cuerpos de agua.

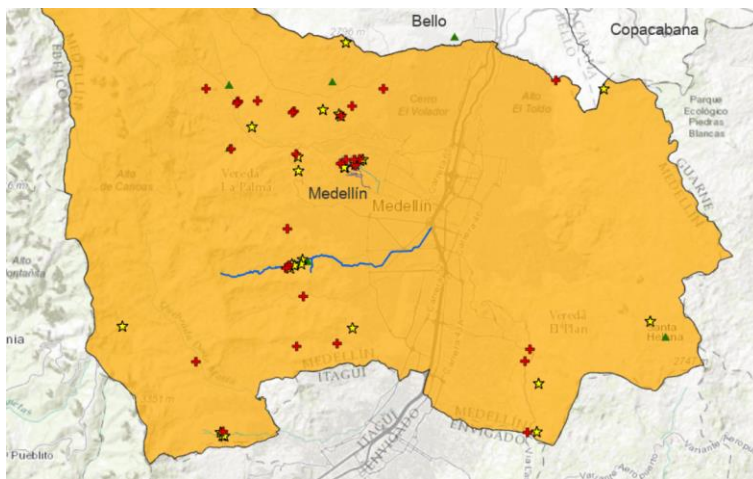
Ilustración 5. Mapa de ocupaciones de cauces otorgadas en la Oficina Territorial Aburrá Norte.



Fuente: Elaboración propia.

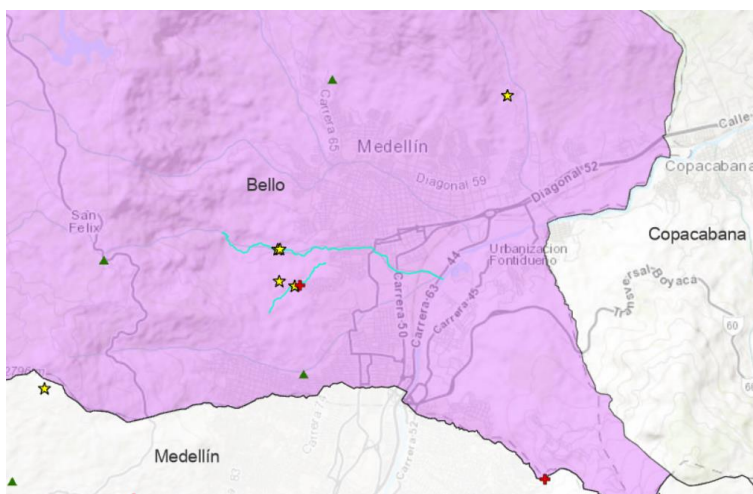
De acuerdo con la distribución espacial de las ocupaciones de cauce autorizadas, se destaca que en el municipio de Medellín las fuentes hídricas con mayor número de intervenidas corresponden a la quebrada La Mina y la quebrada La Honda, ubicadas en el corregimiento de San Cristóbal; la quebrada La Mauala, en San Antonio de Prado; y la quebrada La Picacha, en el corregimiento de Altavista (**Ver Ilustración 6**). En el municipio de Bello, las intervenciones se concentran sobre las quebradas El Hato y La Guzmán (**Ver Ilustración 7**). Por su parte, en los municipios de Copacabana, Girardota y Barbosa, las ocupaciones de orientan principalmente hacia el Río Aburrá (**Ver Ilustración 8**), evidenciando una tendencia de intervenciones sobre el cauce principal que atraviesa estos municipios.

Ilustración 6. Fuentes hídricas con mayor intervención en Medellín.



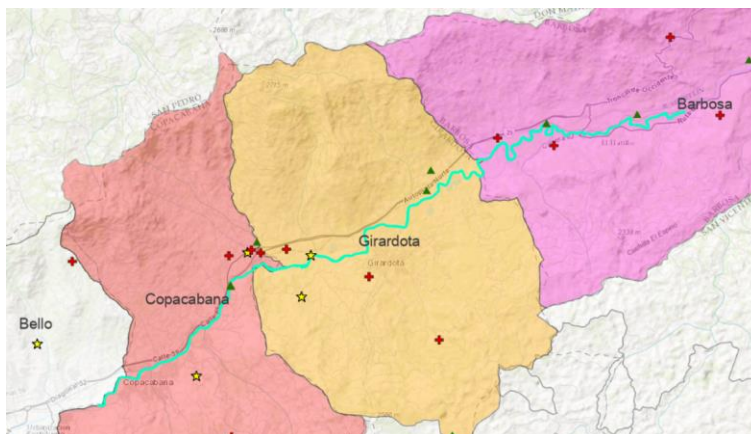
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 7. Fuentes hídricas con mayor intervención en Bello.



Fuente: Elaboración Propia.

Ilustración 8. Fuentes hídricas con mayor intervención en Copacabana, Girardota y Bello.

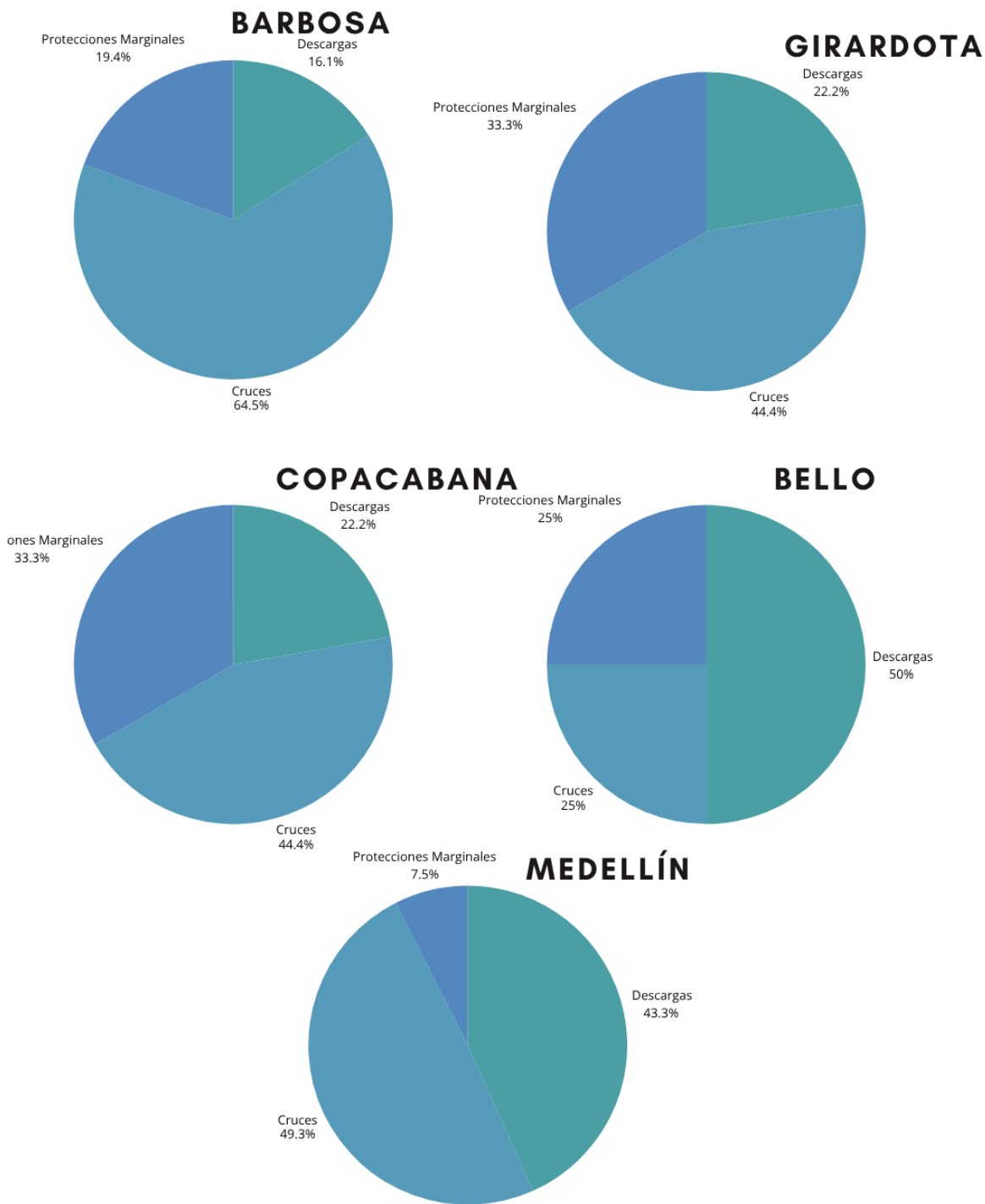


Fuente: Elaboración Propia.

La **Ilustración 9** presenta la distribución correspondiente a cada municipio de la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte, donde especifica el porcentaje de cada tipo de obra a construir en cada municipio. El tipo de obra más frecuente en estos municipios corresponde a cruces. Estas estructuras pueden estar asociadas a obras de infraestructura vial, como carreteras que atraviesan cauces o a cruces de redes técnicas, como tuberías de acueducto o alcantarillado. Esta recurrencia evidencia la demanda constante de este tipo de intervenciones en el contexto del desarrollo rural del municipio.

El municipio de Bello constituye una excepción dentro del análisis general, ya que la mayoría de los permisos de ocupación de cauce otorgados corresponden a obras de descarga, representando un 50% del total en este territorio. Este tipo de ocupación está directamente relacionado con proyectos de urbanización, en los cuales es obligatorio implementar obras de descarga para evacuar las aguas lluvias o aguas tratadas hacia los cauces naturales, cumpliendo con la normatividad ambiental vigente.

Ilustración 9. Gráficos por municipio de la obra autorizada.



Fuente: Elaboración Propia

6. Conclusiones y recomendaciones

El análisis consolidado de los permisos de ocupación de cauce otorgados entre 2019 y 2025 en la jurisdicción de la Oficina Territorial Aburrá Norte nos permite identificar tendencias importantes que deben tenerse en cuenta en los procesos de planificación ambiental y ordenamiento territorial.

Primero, la alta concentración de permisos en el municipio de Medellín indica una presión considerable sobre los cuerpos de agua, relacionada tanto con el aumento de la población como con la expansión del territorio. Este patrón resalta la necesidad de fortalecer los procesos de evaluación, seguimiento y control en este municipio. Además, la tipología predominante de obras, principalmente cruces, responde a dinámicas de conectividad vial y expansión de redes de servicios públicos. Por otro lado, las obras de descarga, como se observó en el caso de Bello, reflejan una conexión directa con procesos de urbanización acelerada. Esta diferenciación por tipo de obra y por municipio debería servir como base para establecer líneas de acción específicas, que permitan priorizar intervenciones de control según el riesgo ambiental y la naturaleza de las estructuras autorizadas.

La presencia de excepciones, como la que se ha identificado en el municipio de Barbosa con la solicitud de captación de agua de tipo mixta, muestra que, aunque no son comunes, pueden surgir intervenciones que no se alinean del todo con las categorías habituales de ocupación de cauce. Aunque no son una tendencia en la concesión de permisos de ocupación, es importante ser capaz de valorar adecuadamente estas particularidades. Esto asegurará una trazabilidad completa de las decisiones técnicas y facilitará su análisis en futuras evaluaciones institucionales.

Finalmente, la aplicación de herramientas SIG ha sido fundamental para representar y analizar la distribución espacial de los permisos, permitiendo visualizar zonas con mayor concentración de ocupaciones. Esta representación cartográfica aporta valor a los procesos de evaluación territorial, facilita la toma de decisiones operativas en campo y sirve como base técnica para futuras actividades de control y seguimiento ambiental.

Referencias

- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019). Obtenido de: <https://www.metropol.gov.co/observatorio/Paginas/areadatos-mapa.aspx#HeaderMap>
- Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2018). Obtenido de: https://www.metropol.gov.co/SiteAssets/Paginas/Noticias/capacitaciones-al-gremio-constructor-sobre-tramites-ambientales/TRA%CC%81MITES%20AF%20Y%20OC_V1.pdf
- CORANTIOQUIA. (2021). *Guía Control y Seguimiento*. Obtenido de *Guía Control y Seguimiento*: https://www.corantioquia.gov.co/SiteAssets/Lists/MenuInferior/web/Guia_control_y_seguimiento_2021.pdf
- CORANTIOQUIA. (2019). *Directriz Interna de Ocupación de Cauce*. Documento interno con Radicado N°160-MEM1910-8839.
- CORANTIOQUIA. (s.f.). Obtenido de <https://www.corantioquia.gov.co/oficinas-territoriales/>
- Corrales Marín, S. M. (2015). *Las concesiones de agua: una revisión con criterios de equidad y eficiencia*. Cali: Universidad del Valle.
- Decreto 1076 de 2015, *Esta versión incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible a partir de la fecha de su expedición*. (24 de abril de 2024). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Decreto 2811 de 1974, “*Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*”. (18 de diciembre de 1974). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>
- Función Pública. (2017). *Guía metodológica para la racionalización de trámites*.
- Ley 99 de 1993, “*por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones*.” (22 de diciembre de 1993). <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>