

EL PLAN DE ORDENAMIENTO  
DEL RECURSO HÍDRICO

---

Quebrada La Sopetrana



CORANTIOQUIA

ACTÚA

Instrumento de planeación para garantizar las condiciones de calidad y cantidad del agua de la quebrada Sopetrana, sus usos actuales y potenciales y el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos

# **El plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada La Sopetrana**

Un plan para que viva el río, porque  
el agua la cuido yo.

# Plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada La Sopetrana

## CORANTIOQUIA

Director General  
Alejandro González Valencia

Subdirector Gestión Ambiental  
Juan David Ramírez Soto

Supervisión del Convenio  
Jorge Ignacio Gaviria Saldarriaga  
Carlos David Rodríguez Benitez

Asesoría  
Oficina de Comunicaciones

Centro de Ciencia y Tecnología de  
Antioquia  
Dirección Técnica

Director General  
Santiago J. Echevarría Escobar

Dirección Línea Agua y Medio  
Ambiente  
Claudia Patricia Campuzano Ochoa

Coordinador Administrativo y  
Financiero  
Elmer Herrera Arévalo

Coordinador Componente  
Técnico  
Juan Camilo Múnera Estrada

Coordinadora Componente  
Socioambiental  
Catalina Herrera Barrientos

Componente de Oferta y  
Demanda Hídrica  
Gabriel Alfonso Betancur Pérez  
Lina Margarita Ramírez Solano

Componente de Calidad del  
Agua Físicoquímica y Modelación  
de la Calidad del Agua  
Diego Alejandro Chalarca Rodríguez

Componente Hidrobiológico de  
Calidad del Agua  
Paola Mancilla Echeverri

Componente Sistema de  
Información Geográfica - SIG  
Carolina María Rodríguez Ortiz  
Natalia Cardona González

Componente Instrumentos  
Económicos  
Andrea Carolina Guzmán Cabrera

Componente Social  
Sandra Patricia Castro Madrid

Componente de Comunicaciones  
Marisol Delgado Sánchez

Autores  
Freddy Alonso Vahos Arias, Catalina  
Herrera Barrientos, Marisol Delgado  
Sánchez, Sandra Patricia Castro  
Madrid, Juan Camilo Múnera Estrada,  
Gabriel Alfonso Betancur Pérez, Diego  
Alejandro Chalarca Rodríguez, Andrea  
Carolina Guzmán Cabrera, Carolina  
María Rodríguez Ortiz, Natalia Cardona  
González, Lina Margarita Ramírez Solano,  
Paola Mancilla Echeverri

Editores  
Freddy Alonso Vahos Arias  
Catalina Herrera Barrientos  
Marisol Delgado Sánchez

ISBN: 978-958-56380-0-6  
Sello editorial Corantioquia  
Medellín - Colombia



ACTÚA

# Agradecimientos

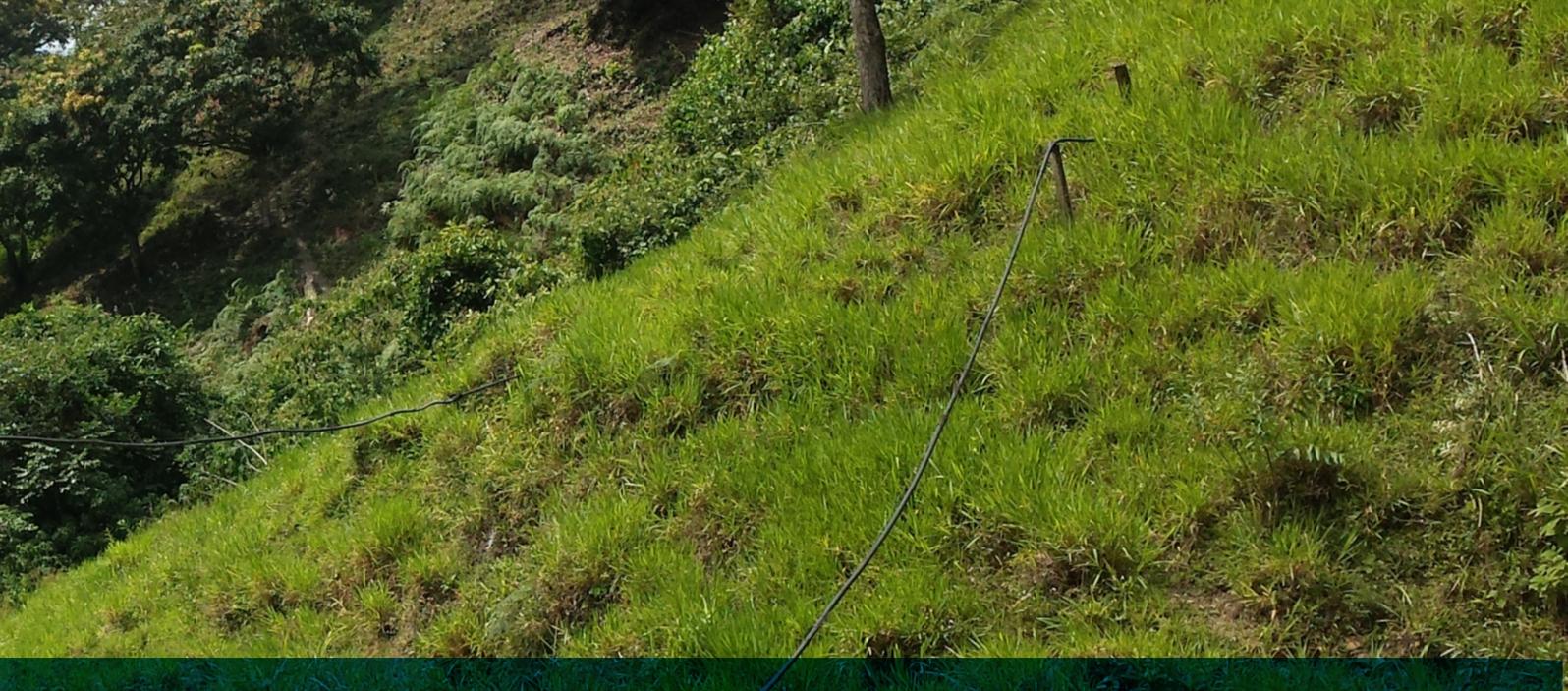
Agradecemos a la comunidad que nos acompañó en las actividades de participación ciudadana, ofreciéndonos sus conocimientos sobre la dinámica territorial y en muchos casos abriendo la puerta de sus casas para nosotros, y a todos los profesionales, técnicos y tecnólogos que nos apoyaron en esta labor por su dedicación y disposición para sortear todo lo que implica el trabajo en campo y el compromiso por construir un plan con incidencia en la sostenibilidad del recurso hídrico.



## Presentación:

Con el fin de aportar al desarrollo sostenible del territorio, Corantioquia y el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia –CTA–, 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 – de cinco cuerpos de agua de prioridad para la autoridad ambiental, Corantioquia. Este ejercicio comprendió unas etapas previas de priorización de varios cuerpos de agua

y la gestión de recursos del Fondo Regional de Inversión para la Descontaminación Hídrica provenientes de la implementación del instrumento económico Tasa Retributiva, que permitieron avanzar en el ordenamiento del recurso en la jurisdicción de Corantioquia. Tal y como lo sugiere la “Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico” expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, comprendió un detallado trabajo en aspectos técnicos tales como la estimación de la demanda, la oferta y la calidad del recurso en ordenamiento, a la vez que reconoció y respetó los lazos intrínsecos



que hay entre las personas – los ciudadanos- y el agua, vinculándolos a este proceso a través de estrategias de participación ciudadana que permitieron reconocer los actores, las dinámicas, los intereses, las relaciones y los usos que se entrelazan e interactúan con el recurso. Para la construcción de este trabajo fue fundamental la participación de diversos actores en el territorio, ya que son ellos quienes viven diariamente sus realidades. Estas experiencias apoyaron el trabajo técnico permitiendo contextualizar el conocimiento científico con las dinámicas socioculturales existentes en la zona.

Confiamos que este material divulgativo sirva para tomadores de decisión, líderes y comunidad en general. Una herramienta que permita una adecuada administración del patrimonio ambiental, específicamente del recurso hídrico por parte de la autoridad ambiental y los entes territoriales, y el reconocimiento de la importancia del agua y la corresponsabilidad de todos los actores en su protección y conservación.

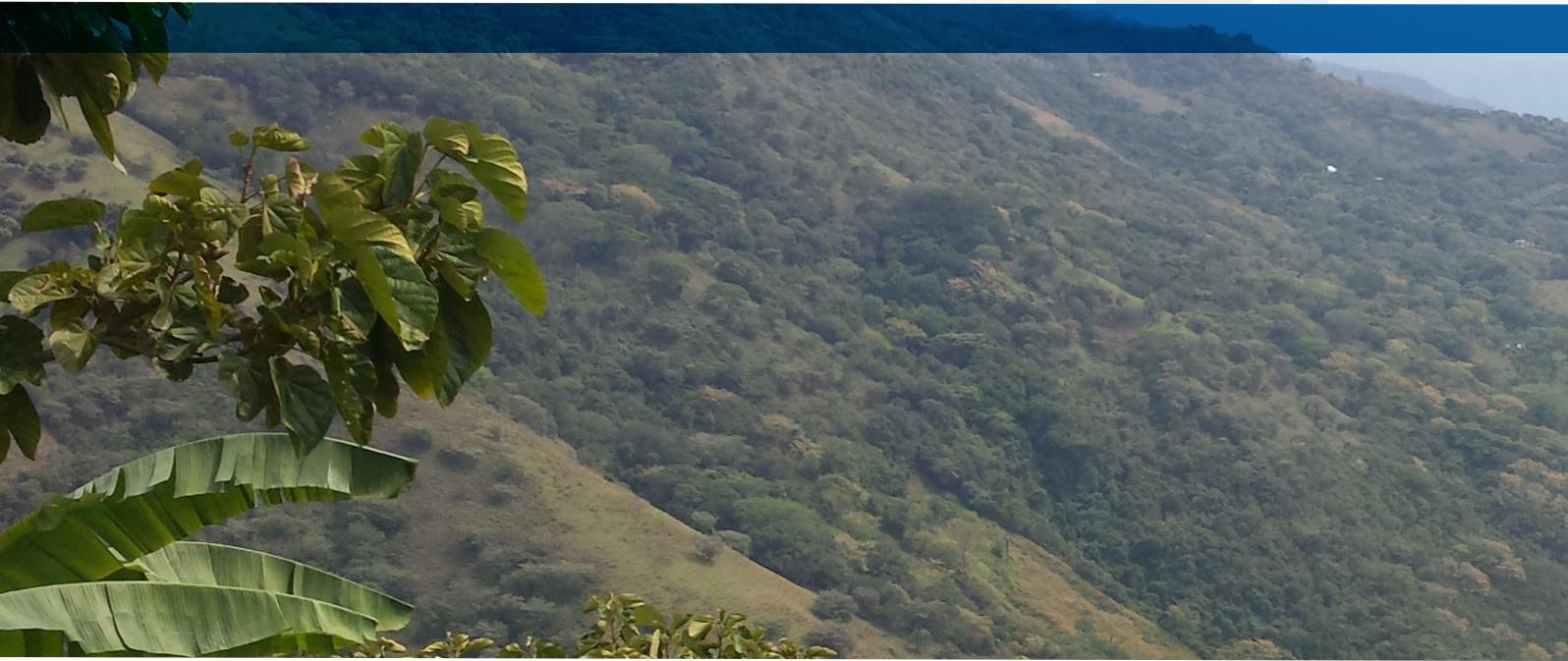




## Introducción:

Este material que presentamos es el resumen del PORH formulado para el cuerpo de agua de la quebrada La Sopetrana. Los PORH, como los define el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Guía Técnica para la formulación de los PORH del 2014, 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. La formulación de este PORH es el resultado de un ejercicio de priorización de varios cuerpos de agua ubicados en la jurisdicción de Corantioquia, sustentado en la Ley 99 de 1993, los Decretos 3930 de 2010 y 2667 de 2012, compilados en Decreto 1076 de 2015, y demás normas reglamentarias que definen el agua como un recurso natural que articula la gestión ambiental e identifican su manejo inadecuado y contaminación como un problema estructurante. A partir de esta priorización, la Corporación gestionó los recursos del Fondo Regional de Inversión para la Descontaminación Hídrica que fueron destinados entonces a la formulación de estos primeros PORH, de manera que la aplicación y cumplimiento de estas normas y la formulación



de este instrumento, contribuyera a garantizar el derecho a un ambiente sano y un desarrollo sostenible en los territorios.

Para lograr estos objetivos, Corantioquia firmó el convenio interadministrativo CV-1412-114 con el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA, impulsando, articulando, generando y transfiriendo conocimiento para fomentar la sostenibilidad y competitividad territorial en temas estratégicos como la gestión integral del recurso hídrico y su ordenamiento.

En esta publicación, se encuentran los resultados más importantes de este proceso realizado a partir del trabajo de campo y los encuentros adelantados con las comunidades ubicadas en el área de influencia. El diagnóstico permitió conocer la oferta y la demanda del agua, su calidad y usos, igualmente se

identificaron los conflictos socioambientales presentados alrededor de su utilización, los actores destacados con intereses sobre el recurso hídrico y la incidencia que tienen las actividades humanas sobre este.

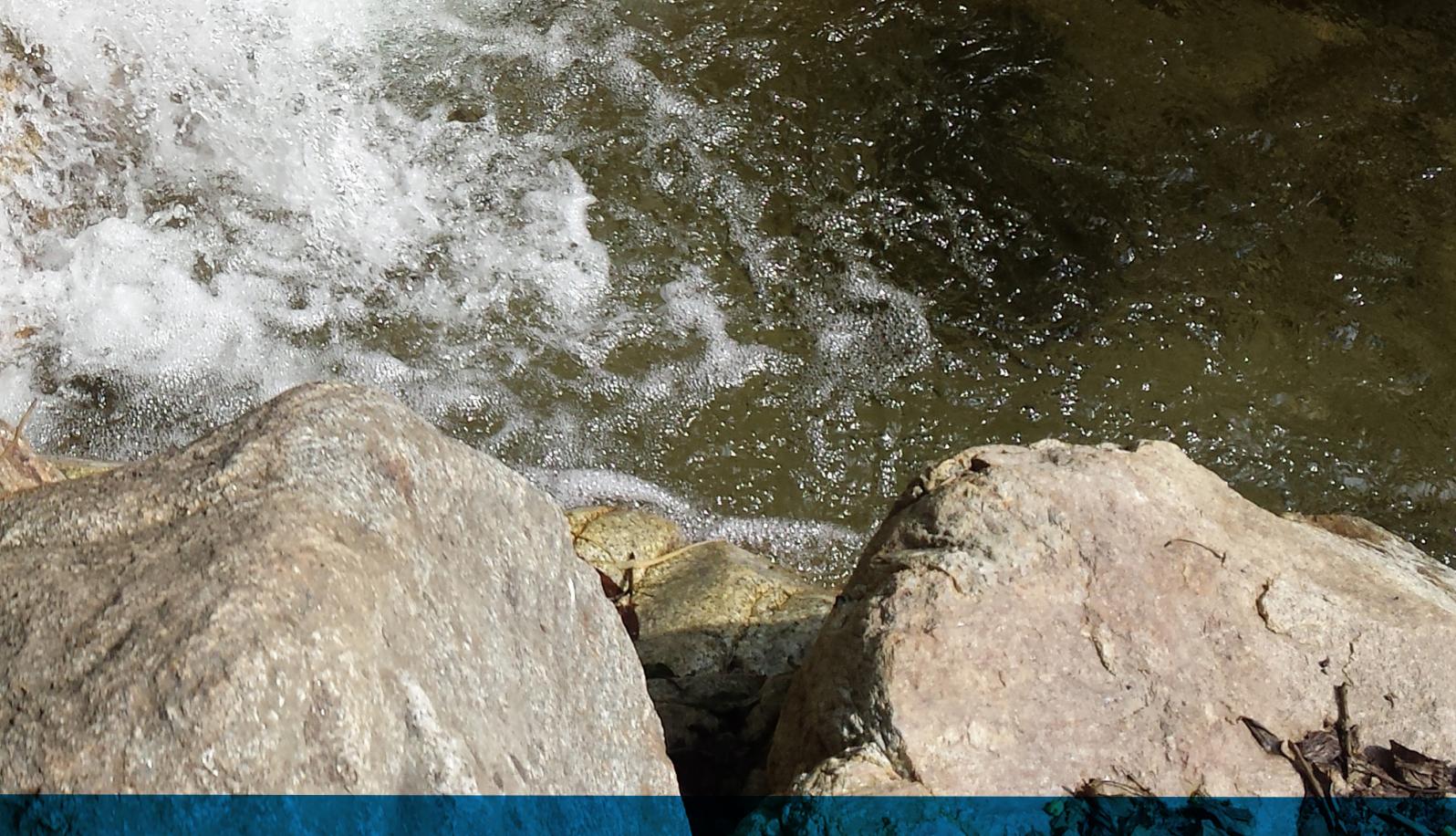
El PORH se desarrolló en cuatro fases: en la primera se llevó a cabo el proceso de declaratoria en ordenamiento, mediante la resolución corporativa con radicado 040-1511-21555, expedida el 26 de noviembre de 2015, la segunda fase correspondió al diagnóstico ambiental del cuerpo de agua, donde se evaluó el estado ambiental actual del mismo y la disponibilidad del recurso hídrico desde una perspectiva de oferta, demanda, calidad de agua, instrumentos económicos y conflictos de uso, para lo cual se utilizaron





diversos indicadores a partir del uso actual del recurso. Para realizar el estudio de la oferta hídrica, se realizó la modelación histórica de caudales, lo cual permitió obtener para cada una de las subcuencas analizadas los caudales medios, mínimos y ambientales, estos últimos estimados utilizando las metodologías propuestas en la guía técnica para la construcción de los PORH (MADS, 2014). En

una tercera fase se realizó la prospectiva del ordenamiento, en la cual se establecieron los usos potenciales del recurso hídrico. En la cuarta fase, denominada formulación, se elaboró el plan, incluyendo, entre otros aspectos, la clasificación de las aguas, el establecimiento de usos y objetivos de calidad asociados a los usos potenciales en el corto, mediano y largo plazo, el plan de monitoreo y el



componente programático. Finalmente, todo este proceso culminó con una transferencia de conocimiento a funcionarios de la autoridad ambiental y actores partícipes del PORH a través de unos encuentros de formación y de la construcción de un micrositio que contiene la información del PORH para su consulta en la web por parte de la comunidad. En este documento se presenta un resumen

de los resultados de estas fases del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico para la quebrada La Sopetrana, en el municipio de Sopetrán.



Para facilitar el seguimiento y lectura del texto presentamos un glosario de siglas y acrónimos utilizados en el mismo:

<b>ARD</b>	Aguas Residuales Domésticas
<b>ARnD</b>	Aguas Residuales No Domésticas
<b>BMWp</b>	Biological Monitoring Working Party
<b>CORANTIOQUIA</b>	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
<b>CTA</b>	Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia
<b>DANE</b>	Departamento Nacional de Estadísticas
<b>DBO<sub>5</sub></b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno
<b>DMI</b>	Distrito de Manejo Integrado
<b>ENA</b>	Estudio Nacional del Agua
<b>EPM</b>	Empresas Públicas de Medellín
<b>SIRENA</b>	Sistema de Información de los Recursos Naturales
<b>ETP</b>	Evapotranspiración potencial
<b>ETR</b>	Evapotranspiración real
<b>FEDEGAN</b>	Federación Nacional de Ganaderos
<b>IA</b>	Índice de aridez
<b>ICA</b>	Instituto Colombiano Agropecuario
<b>ICA</b>	Índice de calidad del agua
<b>ICE</b>	Índice de calidad ecológica
<b>IDEAM</b>	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
<b>IGAC</b>	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
<b>INCODER</b>	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
<b>IRH</b>	Índice de retención y regulación hídrica
<b>IUA</b>	Índice de uso del agua
<b>IVH</b>	Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico
<b>IVI</b>	Índice de valor de importancia ecológica de la especie
<b>MADS</b>	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>MVCT</b>	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
<b>PGAR</b>	Plan de Gestión Ambiental Regional
<b>PIRAGUA</b>	Programa Integral Red Agua
<b>PMA</b>	Plan de Manejo Ambiental
<b>PMAA</b>	Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado
<b>PNGIRH</b>	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico
<b>POMCA</b>	Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica
<b>PORH</b>	Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico
<b>POT</b>	Plan de Ordenamiento Territorial
<b>PSMV</b>	Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
<b>SIG</b>	Sistema de Información Geográfica
<b>SST</b>	Sólidos Suspendidos Totales
<b>TR</b>	Tasa retributiva
<b>TUA</b>	Tasa por uso del agua

# Cómo leer este material

Esta publicación está organizada en cuatro “hilos de agua”, cuatro momentos en los que se desarrolló el plan y que estructuraron todo el proceso técnico y participativo.

## Hilo 1. “Empapándonos de agua. El PORH y sus antecedentes”

En este hilo se presenta una contextualización general en la que se reseñan antecedentes del PORH, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH- y el Decreto 1076 de 2015 (Decreto 3930 de 2010). En este segmento también se entrega información básica del proyecto y de la cuenca de la quebrada La Sopetrana determinando su ubicación como elemento articulador.

## Hilo 3. “El agua, un asunto social”

Se hace una descripción del proceso participativo realizado y su importancia en la formulación de estos planes. Se realiza también un análisis de los instrumentos económicos (Tasas retributivas -TR- y Tasas por uso del agua -TUA-) que en el marco del PORH son relevantes en el ejercicio de la autoridad ambiental.

## Hilo 2. “La quebrada La Sopetrana y los usos del agua: El diagnóstico del cuerpo de agua”

Acá se encuentra la información de la quebrada La Sopetrana respecto a los usos actuales, disponibilidad del recurso y calidad del mismo. Es el diagnóstico de la oferta, la demanda y la calidad del agua, así como de los conflictos socioambientales más significativos asociados a este.

## Hilo 4. “Re-conozco la fuente de agua. Pensando en el futuro del agua y en el nuestro”

Se presentan el proceso de prospectiva realizado y los proyectos formulados, teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico y el ejercicio participativo realizado, pensando en el futuro del recurso hídrico y de quienes habitan el territorio.



# Hilo 1.

## Empapándonos de agua El PORH y sus antecedentes

El PORH es un instrumento de planificación establecido en la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico -PNGIRH-. El mismo permite a la autoridad ambiental intervenir de manera sistemática los cuerpos de agua para garantizar las condiciones de calidad y cantidad requeridas para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos, así como sus usos actuales y potenciales (MADS, 2014).

Este plan se elabora para un período de diez años y en él se fijan las posibilidades de uso del agua, de acuerdo con la definición de objetivos de calidad a alcanzar en el corto (2 años), mediano (5 años) y largo plazo (10 años).

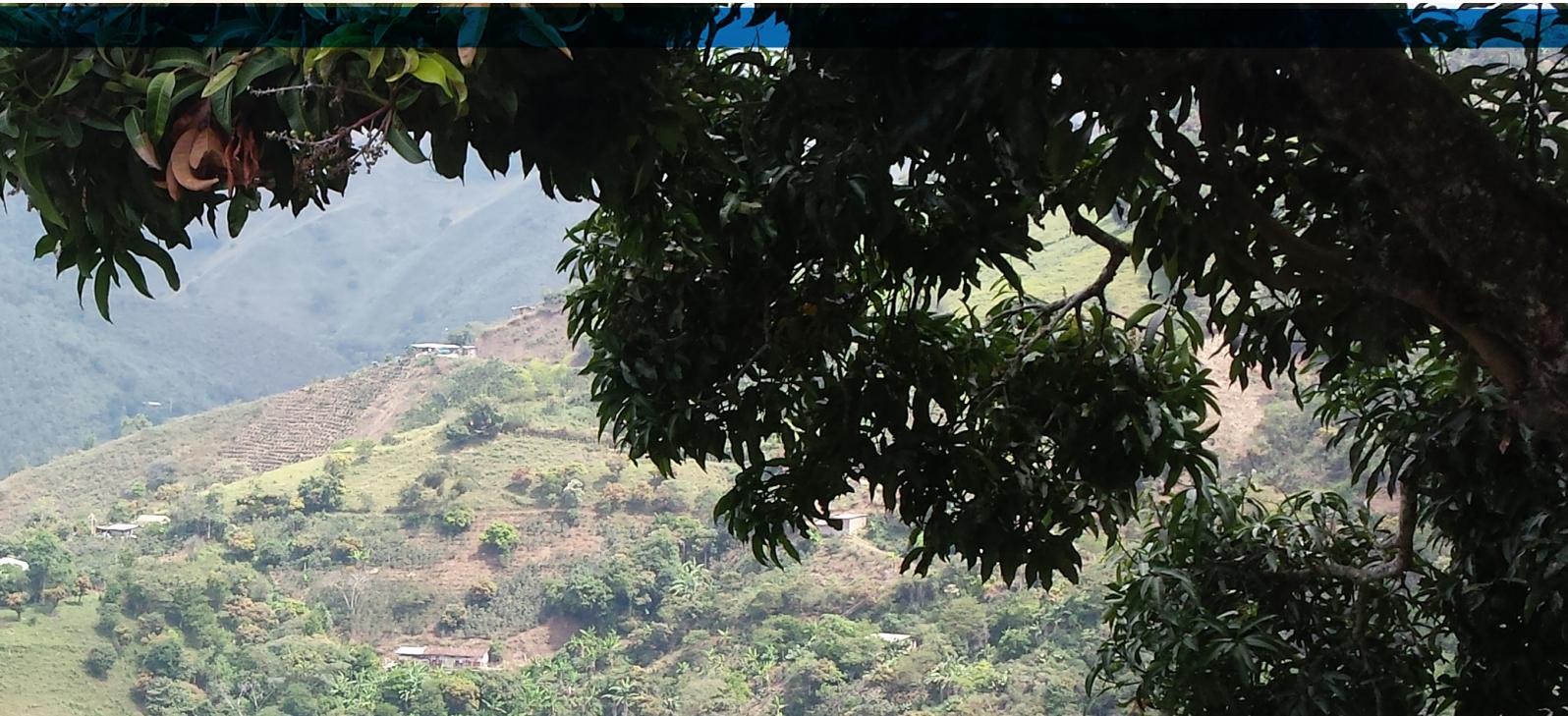
Incluye también la formulación de un programa de seguimiento con el fin de garantizar que este pueda desarrollarse efectivamente.



Su realización se sustenta en el Decreto 1076 de 2015, marco normativo que reglamenta los usos del agua y residuos líquidos, los instrumentos para la planificación y ordenamiento del recurso hídrico, así como la expedición de la guía técnica para la formulación de planes de ordenamiento del Recurso Hídrico del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Guía PORH). Para el estudio también se consideran las normas de metas de reducción de carga contaminante del quinquenio 2008 – 2013, definidas en los acuerdos 302 de 2008, 441 de 2013 y

445 de 2014 y en la Resolución No. 9503 de 2007 de los Objetivos de Calidad –ODC– de Corantioquia.

En este marco Corantioquia y el CTA formularon el PORH de la quebrada La Sopetrana y para lograr los objetivos propuestos, el proyecto se desarrolló en cuatro fases: declaratoria, diagnóstico, prospectiva y formulación.





## Fase 1: declaratoria

Corantioquia, mediante la resolución 040-1511-21555, declaró en ordenamiento el cuerpo de agua y dio por iniciado el PORH.

## Fase 2: diagnóstico

Realización de un diagnóstico ambiental del cuerpo de agua a partir de información primaria y secundaria. Para realizar este reconocimiento se analizó la información general, ubicación y delimitación del área de estudio.

Igualmente se revisó el estado de la red de monitoreo, así como varios instrumentos de

planeación del territorio, con el fin de clasificar la información del registro único de usuarios del recurso hídrico – RURH- y así construir la línea base de calidad de agua para identificar sus usos existentes, estimación de la oferta hídrica, conflictos socioambientales, caracterización de actores claves para el ordenamiento y riesgos de desabastecimiento.

La fase de diagnóstico estuvo acompañada de un proceso de construcción participativa que permite articular el conocimiento científico, los conocimientos de las comunidades y el trabajo de campo con las realidades del territorio.



## Fase 3: prospectiva

A partir del diagnóstico participativo y el análisis de la dinámica territorial, se construyó un escenario apuesta de acuerdo con el estado del recurso hídrico. Allí se consignaron las expectativas y potencialidades del territorio y sus habitantes, definiendo usos posibles para el cuerpo de agua y sus objetivos de calidad en el corto, mediano y largo plazo.

## Fase 4: formulación

Finalmente, y partiendo de la etapa de prospectiva, se adelantó la fase de formulación. En ella se elaboró el plan de ordenamiento, el cual contiene la clasificación de las aguas, los criterios de calidad, la asignación de usos, la definición de objetivos de calidad y el ajuste de metas quinquenales de cargas contaminantes. Dicho plan sería complementado con una proyección de seguimiento y monitoreo que permitiera ejecutarlo de manera efectiva.

# Aspectos técnicos de la cuenca de la quebrada La Sopetrana

## La cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es la unidad de planificación estratégica para todo lo que tienen que ver con la ordenación del recurso hídrico en nuestro país. El funcionamiento y las interrelaciones biofísicas, sociales, culturales, económicas, políticas y ambientales que se dan en la cuenca hidrográfica dependen del ciclo del agua y determinan sus relaciones con el suelo, el ser humano y el agua misma.

El concepto de cuenca no está ligado únicamente al campo, incluso las grandes ciudades están asentadas en una cuenca. El hombre desarrolla sus actividades, sean estas sociales, culturales o económicas, en el territorio de la cuenca, el cual se convierte en un espacio de vida que debe saberse administrar para garantizar su conservación.

Para planear y priorizar el recurso hídrico en función de las actividades que hacen uso de ella en la cuenca, es necesario conocer en detalle los aspectos técnicos asociados a este. Un contexto de la cuenca en la que se encuentra el cuerpo de agua objeto de este estudio, se presenta a continuación.

## Ubicación del cuerpo de agua

La cuenca de la quebrada La Sopetrana se localiza en el occidente del departamento de Antioquia; tiene un área de 115,5 Km<sup>2</sup>, los cuales se encuentran en el municipio de Sopetrán, incluyendo el 86 % de su cabecera municipal. La longitud de su cauce principal es de 21,8 Km desde su nacimiento en la vereda Chachafruto a los 2.949 msnm, hasta su desembocadura en el río Cauca a los 439 msnm en la vereda El Rodeo (Figura 1).

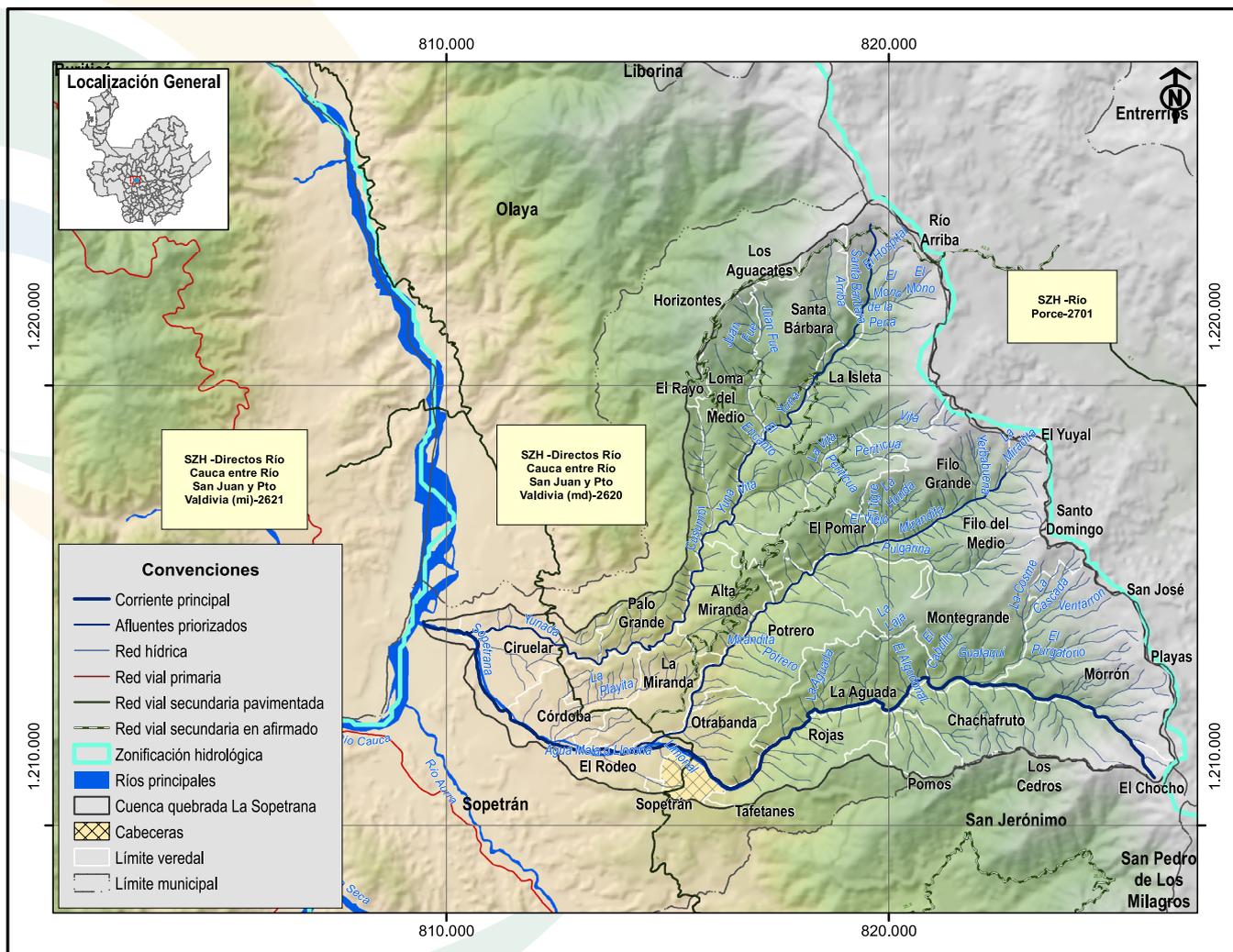


Figura 1. Mapa de localización general de la cuenca de la quebrada La Sopetrana

## **Afluentes priorizados en la cuenca de la quebrada La Sopetrana**

Dentro de este proceso de ordenación se priorizaron tres afluentes (Tabla 1 y Figura 2) el primero de ellos corresponde a la quebrada La Sopetrana, además se priorizaron las quebradas La Mirandita y Yunada. Estos fueron definidos de manera conjunta con la autoridad ambiental – Corantioquia y basándose en la guía del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS–, para la elaboración de los planes de ordenamiento, que determina: número de

usuarios, presencia de usuarios sujetos a cobro de tasas por uso del agua y tasas retributivas, ubicación de los principales centros poblados, existencia de descargas importantes de aguas residuales domésticas e industriales. Para este proceso, se consultaron otros instrumentos de planificación como los POT de los municipios, los POMCAS y otros estudios relevantes de la zona. Cada uno de estos afluentes fue dividido en tramos de corriente con características similares en diversos aspectos, estos tramos serán la unidad de análisis de este plan de ordenamiento.

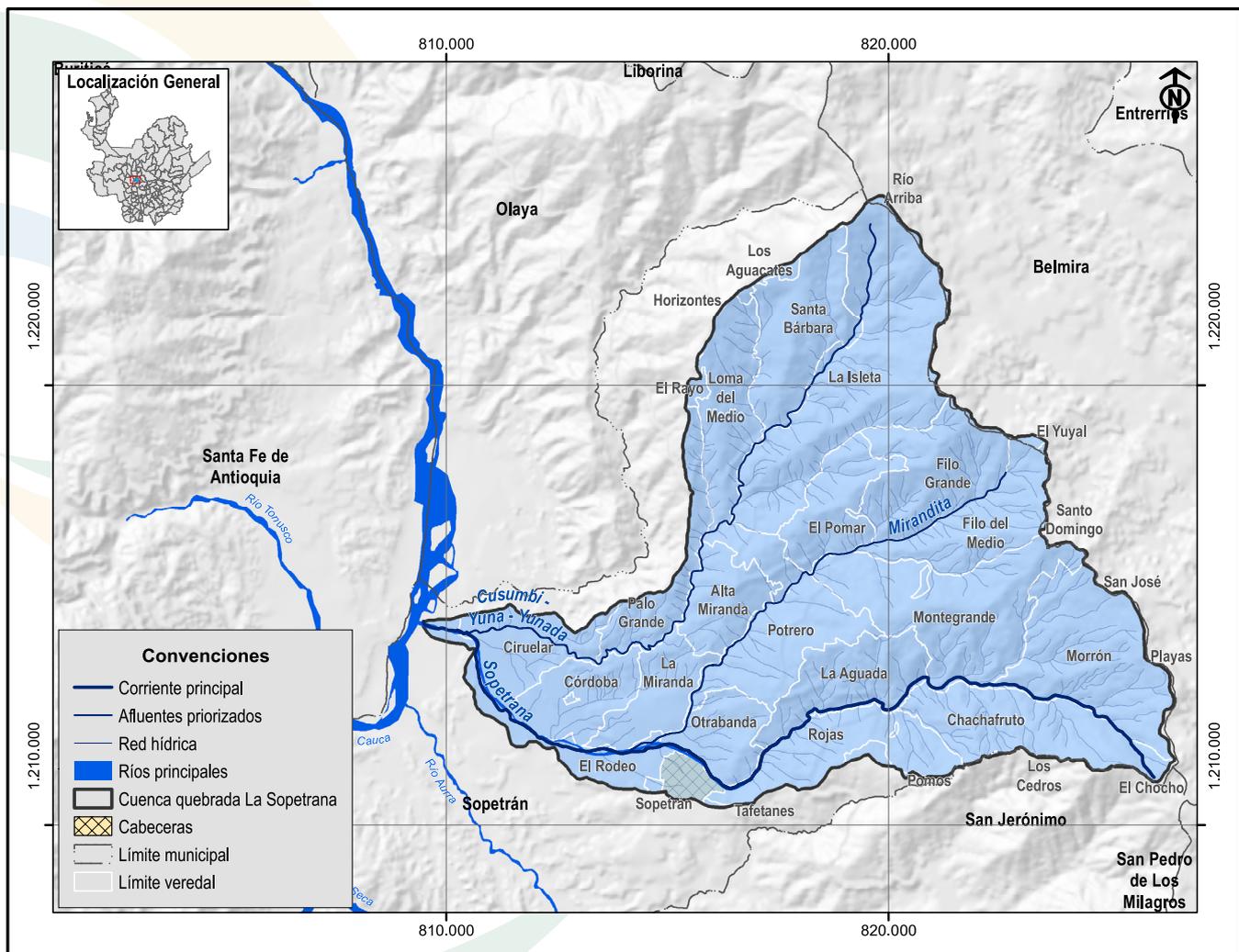


Figura 2. Afluentes priorizados en la cuenca de la quebrada La Sopetrana

Afluente priorizado	Tramo	Municipio	Vereda	Inicio	Final	Longitud [km]
Quebrada La Sopetrana	Tramo 1 PT0-PT1 km (0,0 - 3,59)	Sopetrán	Chachafruto, Morrón	Nacimiento quebrada La Sopetrana	Área delimitada como Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño en la vereda Morrón	3,59
	Tramo 2 PT1-PT2 km (3,59 - 9,15)	Sopetrán	Chachafruto, Morrón, Montegrande, La Aguada, Rojas	Área delimitada como Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño en la vereda Morrón	Punto de monitoreo de la calidad del agua A1	5,56
	Tramo 3 PT2-PT3 km (9,15 - 12,24)	Sopetrán	La Aguada, Rojas, Otrabanda	Punto de monitoreo de la calidad del agua A1	Punto de monitoreo de la calidad del agua R2	3,09
	Tramo 4 PT3-PT4 km (12,24 - 15,27)	Sopetrán	Rojas, Otrabanda, Cabecera municipal Sopetrán, El Rodeo	Punto de monitoreo de la calidad del agua R2	Confluencia quebrada La Sopetrana con La Mirandita	3,03
	Tramo 5 PT4-PT5' km (15,27 - 16,81)	Sopetrán	El Rodeo, La Miranda	Confluencia quebrada La Mirandita	Punto de monitoreo de la calidad del agua R7	1,54
	Tramo 6 PT5'-PT5 km (16,81 - 20,26)	Sopetrán	Ciruelar, Córdoba, El Rodeo	Punto de monitoreo de la calidad del agua R7	Punto de monitoreo de la calidad del agua R10	3,45
	Tramo 7 PT5-PT6 km (20,26 - 21,82)	Sopetrán	Ciruelar, El Rodeo	Punto de monitoreo de la calidad del agua R10	Desembocadura en el río Cauca	1,56

Afluente priorizado	Tramo	Municipio	Vereda	Inicio	Final	Longitud [km]
Quebrada La Mirandita	Tramo 8 PT7-PT8 km (0,0 - 2,58)	Sopetrán	Filo del Medio, Filo Grande	Nacimiento quebrada La Mirandita	Área delimitada como Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño en la vereda Filo Grande	2,58
	Tramo 9 PT8-PT9 km (2,58 - 8,57)	Sopetrán	Filo del Medio, Filo Grande, Montegrande, El Pomar, Potrero, Santa Rita, Alta Miranda	Área delimitada como Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño en la vereda Filo Grande	Punto de monitoreo de la calidad del agua A3	5,99
	Tramo 10 PT9-PT4 km (8,57 - 12,79)	Sopetrán	Alta Miranda, El Rodeo, Otrabanda, Potrero, La Miranda	Punto de monitoreo de la calidad del agua A3	Confluencia quebrada La Sopetrana con La Mirandita	4,22
Quebrada Yunada	Tramo 11 PT10-PT11 km (0,0 - 3,47)	Sopetrán	La Isleta, Santa Bárbara	Nacimiento quebrada Yuna - Punto de monitoreo de la calidad del agua A4	Área delimitada como Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño en la vereda La Isleta	3,47
	Tramo 12 PT11-PT12 km (3,47 - 9,47)	Sopetrán	La Isleta, Loma del Medio, Santa Bárbara, Santa Rita, Palo Grande	Área delimitada como Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño en la vereda La Isleta	Confluencia quebrada La Cusumbí - Punto de monitoreo de la calidad del agua R12	6
	Tramo 13 PT12-PT13 km (9,47 - 18,37)	Sopetrán	Alta Miranda, Ciruelar, Córdoba, La Miranda, Palo Grande, Santa Rita	Confluencia quebrada La Cusumbí - Punto de monitoreo de la calidad del agua R12	Confluencia quebrada La Sopetrana y quebrada La Yunada	8,91

Tabla 1. Características de los tramos de corriente de los afluentes priorizados para el ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada La Sopetrana

# HILO 2. La quebrada La Sopetrana y los usos del agua.

## El diagnóstico del cuerpo de agua

Este hilo nos conduce a encontrar la información de la quebrada La Sopetrana respecto a los usos actuales, la disponibilidad del recurso (oferta y demanda) y su calidad; así como los conflictos ambientales más significativos asociados a este. Es a partir de

estos elementos que se pudo establecer el estado actual del cuerpo de agua y definir en prospectiva las acciones que deberían implementarse en el corto, mediano y largo plazo que aseguren su disponibilidad y condiciones de calidad para su uso.

### Oferta Hídrica

La oferta hídrica en una cuenca es uno de los aspectos más importantes que se deben tener en cuenta para proponer procesos de gestión, planificación, conservación e intervención en el territorio. Hace referencia a la cantidad de agua, a su distribución y a los cambios espacio temporales en la cuenca. La disponibilidad de agua en una fuente superficial, como una quebrada o un río, puede verse afectada por dos factores: su cantidad y su calidad. La cantidad de agua que estará disponible en la fuente dependerá del consumo para las actividades humanas y de un porcentaje del caudal de agua que debe permanecer en la corriente para conservar y preservar sus condiciones ecológicas, denominado caudal ambiental. La calidad hace referencia a las condiciones físicas, químicas y biológicas que debe tener la fuente para que sea apta para un determinado uso, por ejemplo, para consumo humano.

Para realizar el balance de agua en una cuenca, el IDEAM, en su Estudio Nacional del Agua -ENA- 2014 (IDEAM, 2015), define dos condiciones hidrológicas que deben ser evaluadas: la primera corresponde a una condición media o normal, en la cual el caudal de la fuente de agua corresponde al caudal medio multianual de la serie histórica de caudales. La segunda corresponde al caudal mínimo que se presenta en la fuente superficial debido a una condición de sequía, con una severidad que puede presentarse en promedio una vez cada diez años, el cual representa caudales muy bajos en el río principal y en los afluentes de cada una de las subcuencas, que normalmente ocurren durante eventos intensos del fenómeno de El Niño.

En el PORH de la quebrada La Sopetrana se definieron cinco puntos de análisis para el estudio de la oferta hídrica, de los cuales tres son puntos de salida de las principales subcuencas que aportan al caudal base de la quebrada La Sopetrana y los dos puntos

restantes están localizados sobre el cauce principal de la quebrada La Sopetrana, el primero de ellos en la parte alta (Q3) y el otro a la salida de la cuenca (Q5). La ubicación de los puntos y las subcuencas se presenta en la siguiente figura (Figura 3):

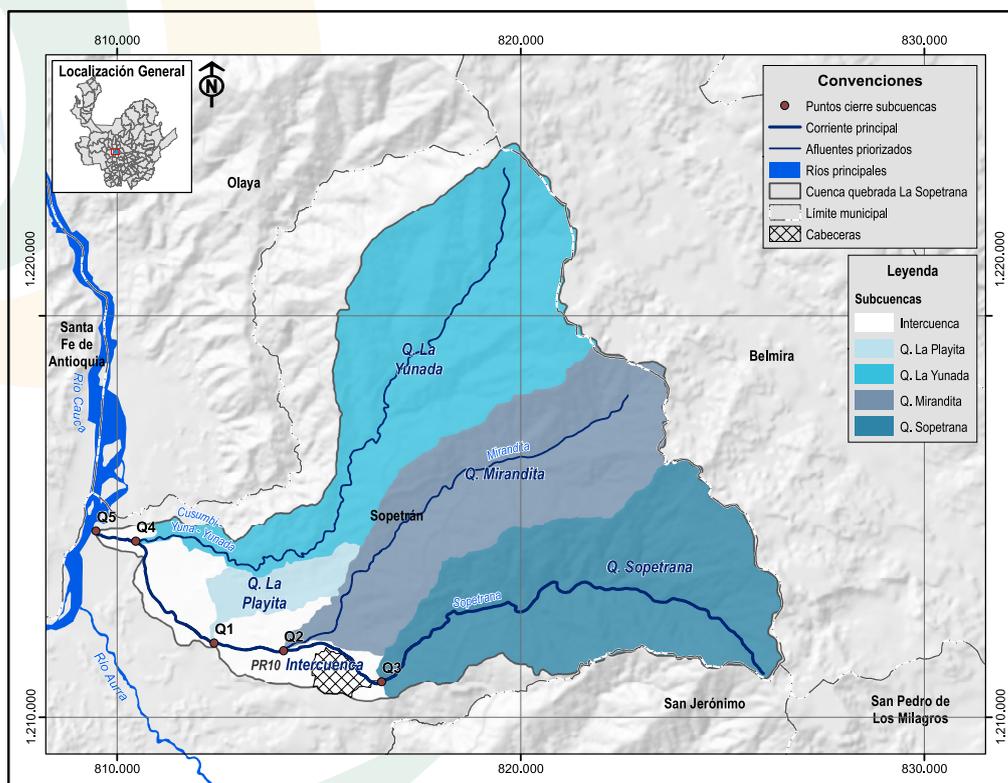


Figura 3. Ubicación de puntos de análisis y subcuencas de la cuenca de la Quebrada La Sopetrana

En cada uno de los puntos presentados en la Figura 3 se realizó el cálculo de los caudales medios, mínimos y ambientales. Estos últimos fueron estimados utilizando las metodologías propuestas en la guía técnica para la construcción de los PORH (Buitrago Aguirre, Hernández Atilano, Brijaldo Flechas, (et.61), &

MinAmbiente–Dirección Integral del Recurso Hídrico, 2014). En la Tabla 2 se presenta, además de las condiciones climáticas medias de la cuenca, el caudal ambiental actualmente adoptado por Corantioquia para otorgar las concesiones de agua, el cual corresponde al 25 % del caudal medio multianual de la corriente.

ID	Corriente	Altitud (m)	Área de drenaje (km <sup>2</sup> )	Temp. media [°C]	Precipitación media (mm/año)	Qm Caudal medio (m <sup>3</sup> /s)	Qmin Caudal mínimo (m <sup>3</sup> /s)	Qamb Caudal ambiental (m <sup>3</sup> /s)	Aporte al caudal base	Balance época normal Qm-Qamb	Balance época seca Qmin - Qamb
Q1	Q. La Playita	525,22	3,89	24,73	1448,74	0,0573	0,0152	0,0143	2 %	0,043	0,0009
Q2	Q. Mirandita	595,91	28,06	19,58	1797,81	0,6627	0,1975	0,1657	23 %	0,4971	0,0318
Q3	Q. Sopetrana - parte alta	792,78	33,01	18,14	1824,23	0,9143	0,2284	0,2286	32 %	0,6857	<i>Déficit</i>
Q4	Q. La Yunada	465,65	39,74	19,09	1784,25	1,042	0,2584	0,2605	36 %	0,7815	<i>Déficit</i>
Q5	Q. Sopetrana - salida	439,16	115,49	19,67	1750,15	2,8841	0,7132	0,721		2,163	<i>Déficit</i>

Tabla 2. Resultados del estudio de oferta hídrica del PORH de la quebrada La Sopetrana

Los resultados obtenidos del estudio de oferta muestran que los afluentes principales de la quebrada La Sopetrana, correspondientes a la quebrada La Yunada y La Mirandita, son de vital importancia para el mantenimiento del caudal base de la quebrada dado que juntas aportan alrededor del 58 % del caudal total generado en la cuenca.

Una vez estimados los caudales medios, mínimos y ambientales a nivel de cuenca y subcuenca, se puede realizar un balance de agua para estimar la cantidad de agua que puede ser utilizada para las actividades humanas sin afectar la cantidad disponible en la corriente para mantener sus condiciones ecológicas. Dicho balance se puede realizar en condiciones hidrológicas normales y secas y

los resultados obtenidos se presentan en las dos últimas columnas de la Tabla 2. Se puede observar que en condiciones medias no hay inconvenientes para mantener el régimen de caudales en las fuentes de agua, sin embargo, en condiciones de sequía severa los caudales se reducen considerablemente y producen un déficit de agua en la subcuenca de la quebrada La Yunada y en la quebrada La

Sopetrana. Este déficit significa que el caudal en la fuente es insuficiente para sostener el caudal ambiental, y si a esto se le suma el consumo de agua para el desarrollo de las actividades humanas, la situación en estas quebradas puede ser aún más crítica. El problema se puede agravar si se prolonga en el tiempo la época seca.

## Demanda hídrica

El agua es un elemento vital para la existencia de los seres humanos y para el bienestar de los ecosistemas, razón suficiente para estudiarla y determinar la demanda hídrica de las fuentes. Esta demanda hídrica es entendida como la cantidad de agua que los seres humanos requerimos para nuestras necesidades, tanto biológicas como sociales y culturales, por lo que también tienen que ver con las actividades económicas que desarrollamos, actividades que demandan, acorde con el uso que se le da al agua, de diferentes estándares de calidad.

Este ejercicio buscó determinar la cantidad de agua que se usa actualmente para los sectores productivos y el consumo humano en la cuenca. De igual manera, se evaluó la presión que existe sobre el recurso hídrico mediante el Índice de uso del agua -IUA- y el Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico -IVH-, los cuales permiten evaluar si la cantidad de agua disponible en las fuentes

superficiales es suficiente para abastecer el consumo de los usuarios y garantizar la sostenibilidad del ecosistema.

En las figuras 4 y 5, se presenta la ubicación espacial de las concesiones de agua para personas naturales y jurídicas respectivamente.

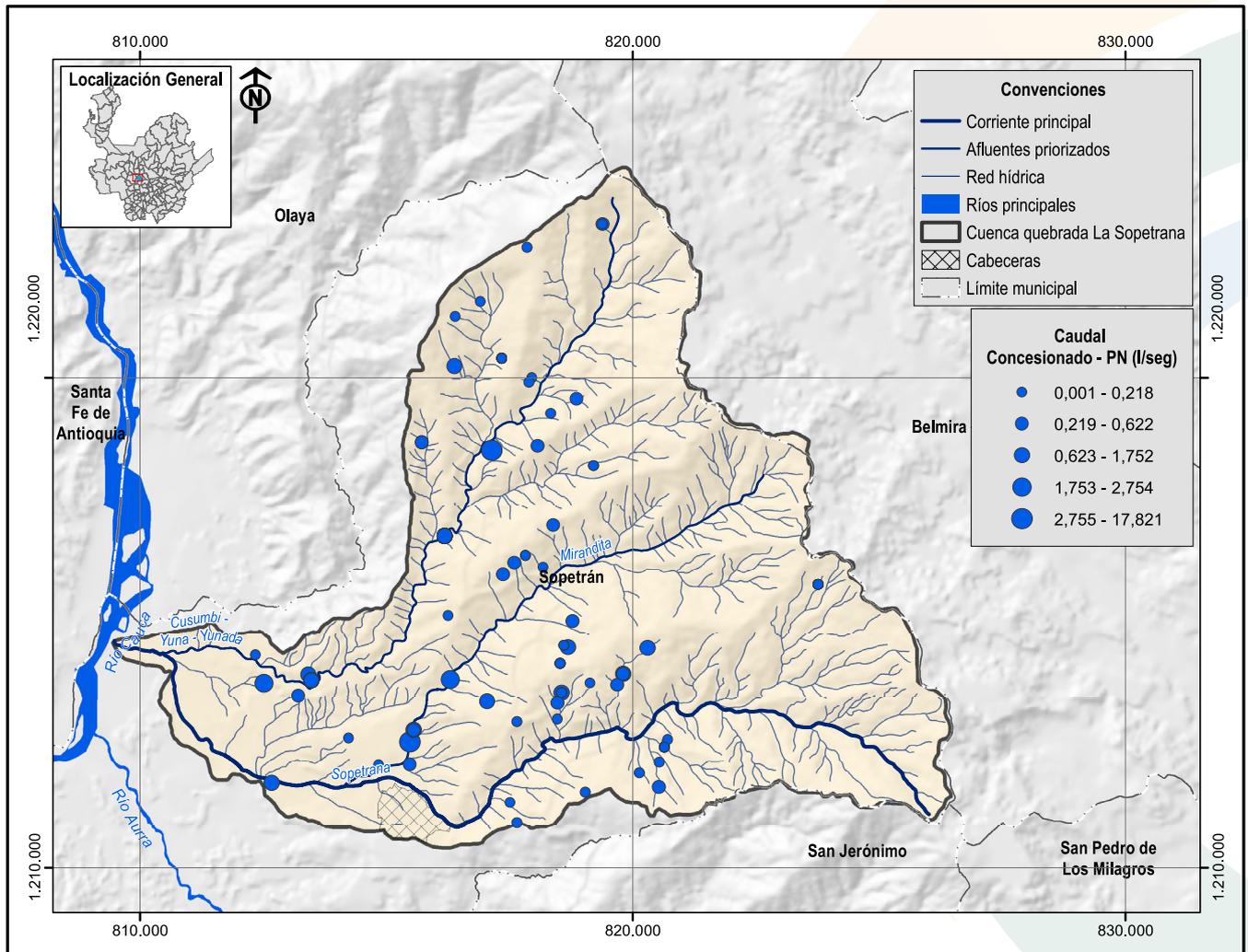


Figura 4. Distribución de las concesiones de agua para personas naturales en la cuenca la quebrada La Sopetrana

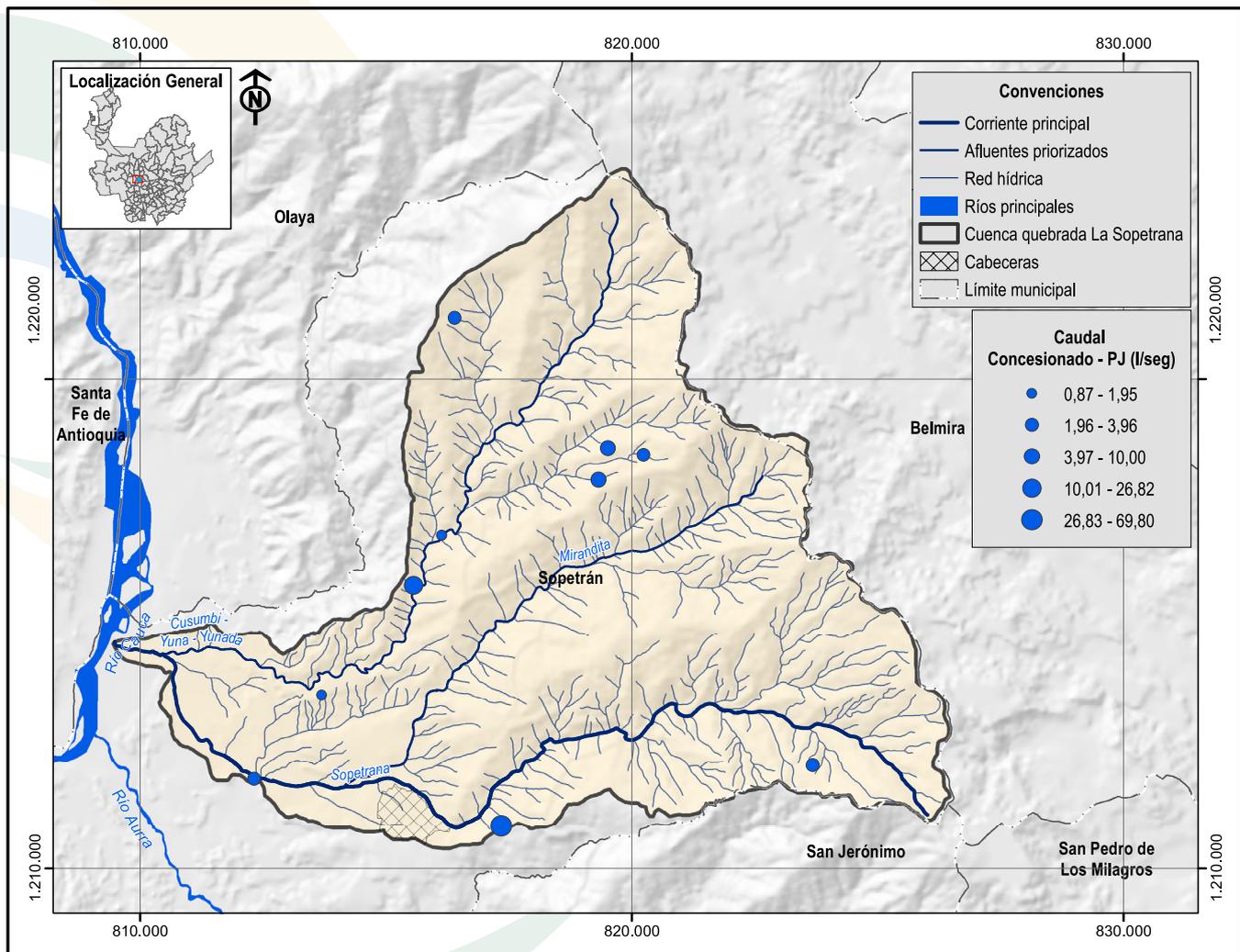


Figura 5. Distribución de las concesiones de agua para personas jurídicas en la cuenca de la quebrada La Sopetrana

Aplicando la metodología del Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2015) se pudo determinar que la mayor demanda del recurso hídrico en la cuenca de la quebrada La Sopetrana se da en tres sectores: doméstico, pecuario y agrícola, siendo este último el de mayor porcentaje, particularmente en la subcuenca de la quebrada La Yunada (Q4) donde se evidencia una mayor concentración de caudales concesionados a personas naturales en la zona alta, media y baja de la cuenca, seguida por la subcuenca de la quebrada Mirandita (Q2) donde el sector agrícola corresponde al 94 % de la demanda total en esta subcuenca. Por su parte, la actividad económica representativa en la subcuenca delimitada sobre la quebrada La Sopetrana (Q3) corresponde al sector doméstico, con una variabilidad espacial de las concesiones adjudicadas para persona natural y jurídica en la parte baja de la subcuenca.

El número de expedientes de concesiones que se encuentran dentro de la cuenca de la quebrada La Sopetrana son 134, de los cuales 113 corresponden a persona natural y 21 a persona jurídica. En cuanto a concesiones de agua se refiere, las más solicitadas tanto para persona natural como jurídica de mayor a menor son: uso agrícola, doméstico, pecuario, piscícola e industrial. Mientras que en cantidad de agua concesionada, el principal uso, tanto para persona natural como jurídica, es el agrícola con caudales de 3.667.665 m<sup>3</sup>/año y 6.335.548 m<sup>3</sup>/año respectivamente. Para las personas naturales los caudales respectivos a los demás usos representan un porcentaje muy bajo y similar entre ellos (Tabla 3). Para las personas jurídicas después del uso agrícola, está el uso piscícola con un porcentaje del 23 % correspondiente a un caudal de 2.677.001 m<sup>3</sup>/año, con solo el 4 % de las concesiones.

Usos	Caudal PN	Caudal PJ	Caudal Total
Doméstico	140.498	2.555.582	2.696.079
Pecuario	31.253	54.410	85.663
Acuícola	118.238	2.677.001	2.795.240
Agrícola	3.667.665	6.335.548	10.003.213
Industrial	99.743	105.847	205.591
<b>TOTAL</b>	<b>4.057.398</b>	<b>11.728.388</b>	<b>15.785.786</b>

Tabla 3. Demanda hídrica cuenca de la quebrada La Sopetrana por usos y por tipo de usuario [m<sup>3</sup>/año]

Una vez estimada la demanda de agua a nivel de cuenca y subcuenca, se incluye dentro del balance hídrico el consumo de agua para las actividades humanas, el cual se evalúa a través del índice de uso del agua (IUA) que da cuenta de la relación porcentual entre la demanda de agua y la oferta hídrica superficial disponible (IDEAM, 2014).

En las Figura 6 y Figura 7 se presenta el IUA para las condiciones hidrológicas normal y seca. En condiciones normales se puede observar que la cuenca de la quebrada La Playita tiene una presión alta sobre el recurso hídrico, no sólo asociada al consumo de agua, sino que naturalmente la parte baja de la cuenca de la quebrada La Sopetrana es más seca y con poca humedad. En la demás cuenca se observa una presión moderada, lo cual es una alerta temprana para estas cuencas, dado que al reducirse la oferta natural disponible es posible que existan problemas de abastecimiento, ya que el consumo de agua para las actividades humanas puede ser incluso mayor que en épocas de invierno.

En condiciones de sequía severa el IUA indica que la disponibilidad de agua en la cuenca es crítica, dado que no existe suficiente recurso para las actividades humanas y para mantener el caudal ambiental en la cuenca, de allí que el mapa del IUA (Figura 7) para la condición hidrológica seca sea muy alto en todas las subcuencas de la quebrada La Sopetrana. Este índice debe interpretarse más allá del valor numérico y verse como un indicador de alerta en el cual la autoridad ambiental y las personas que habitan el territorio presten más atención al consumo de agua y busquen un enfoque más sostenible, con el fin de garantizar que, en épocas de sequía, exista agua para las personas y el ambiente.

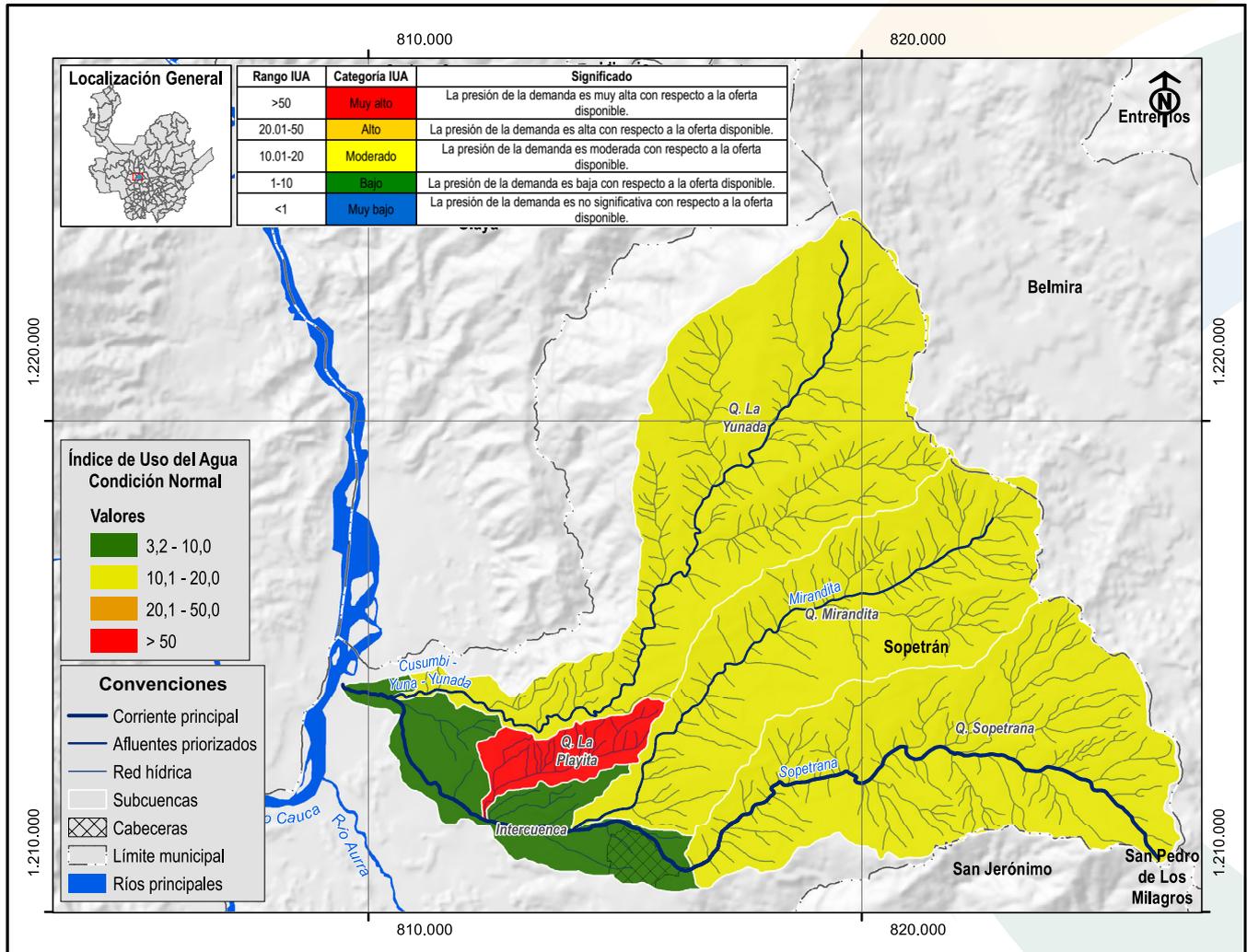


Figura 6. Índice de uso del agua para la condición hidrológica normal en la cuenca de la quebrada La Sopertrana

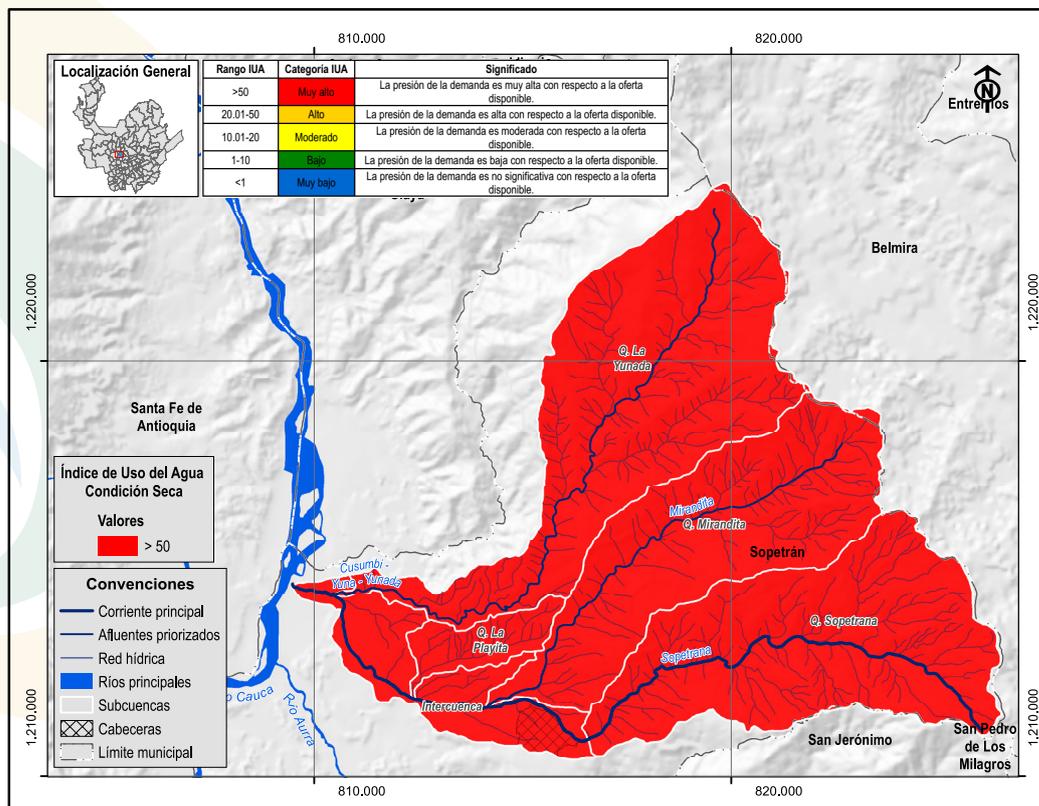


Figura 7. Índice de uso del agua para la condición hidrológica seca en la cuenca de la quebrada La Sopetrana

El IVH se define como el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener la oferta para el abastecimiento de agua ante amenazas, las cuales hacen referencia a períodos largos de sequía o a la disminución de los caudales en las fuentes de agua, situaciones ambas que pueden generar problemas por desabastecimiento (IDEAM, 2014). Este índice refleja una situación similar a la

observada con el IUA, sin embargo, el IVH para la cuenca de la quebrada La Sopetrana es en general moderado en condiciones hidrológicas medias y secas (Figura 8 y Figura 9 respectivamente), lo cual implica que la cuenca tiene en todo momento una alta vulnerabilidad al desabastecimiento y que períodos largos de sequía pueden afectar severamente a las personas que habitan en esta cuenca.

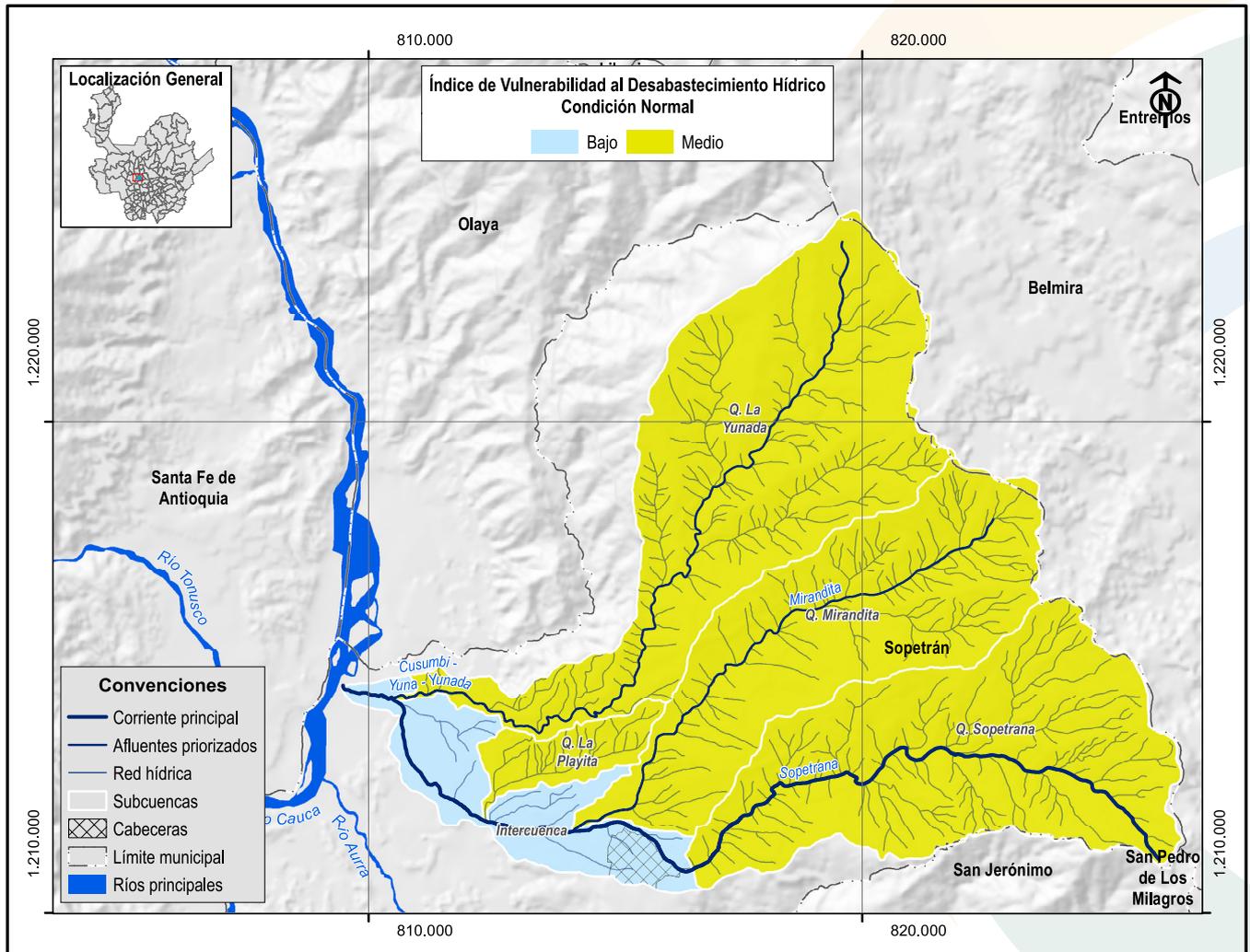


Figura 8. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento para la condición hidrológica normal en la cuenca de la quebrada La Sopetrana

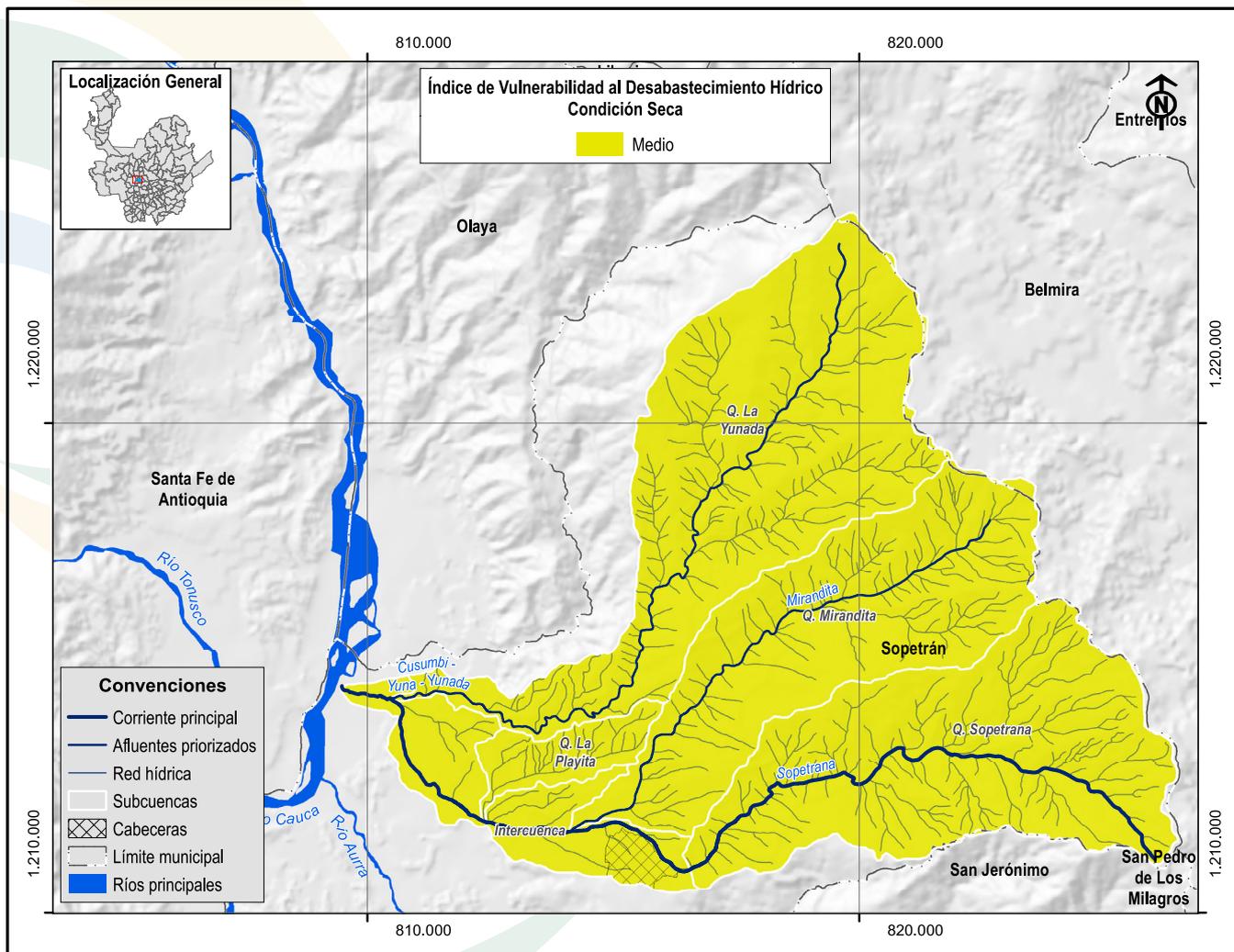
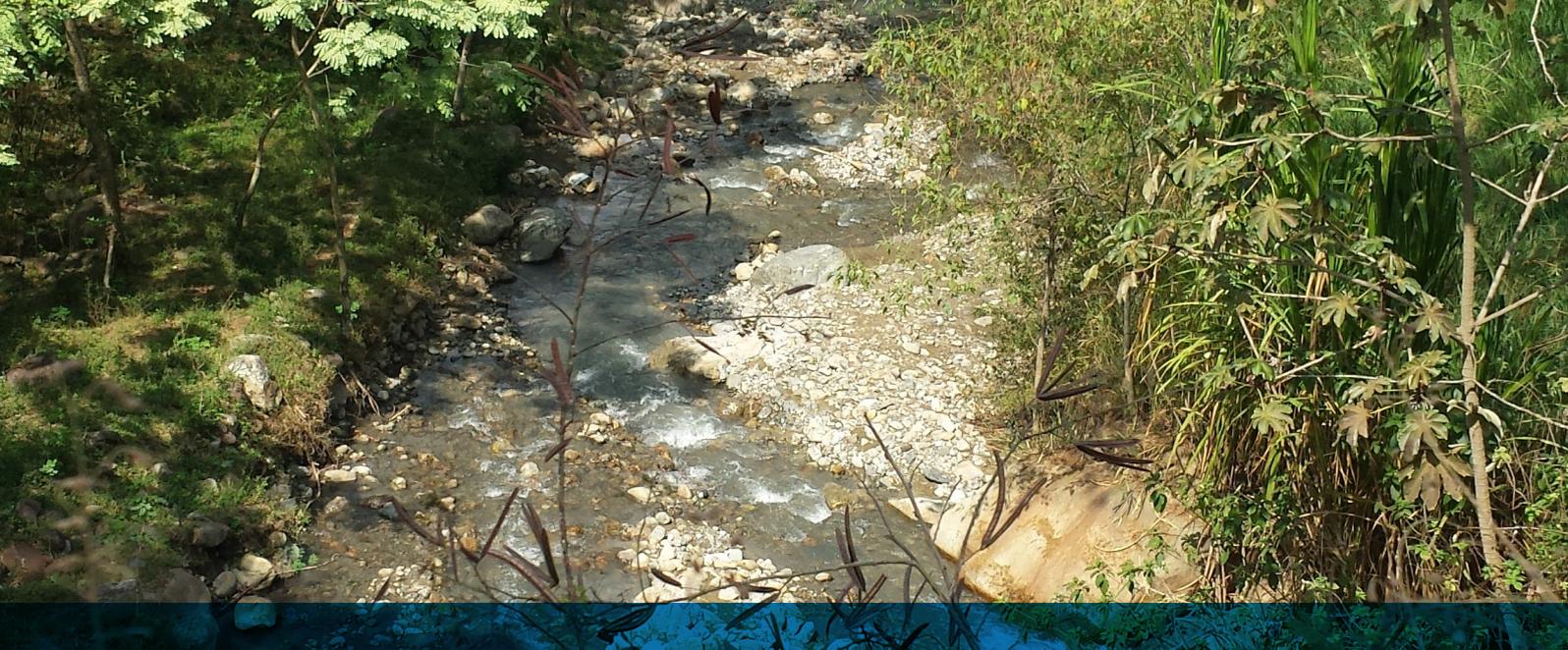


Figura 9. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento para la condición hidrológica seca en la cuenca de la quebrada La Sopetrana



## Calidad del agua

El término “calidad del agua” tiene importancia en relación con el uso que se le pretenda dar, es decir, para decidir si esta puede tener un propósito particular, su calidad debe caracterizarse en función de unos atributos físicos, químicos y biológicos, los cuales son definidos para diferentes usos. Bajo estas consideraciones, se dice que el agua está contaminada cuando sufre cambios que afectan su uso real o potencial.

Para determinar la calidad del agua en el PORH, se realizó una caracterización fisicoquímica y microbiológica de los afluentes priorizados en la cuenca de la quebrada La

Sopetrana con lo que se pudo calcular el índice de calidad del agua -ICA- IDEAM (2011) y se definieron los objetivos de calidad según sus usos.

Para este tema se diseñó un plan de monitoreo, donde se seleccionaron 18 sitios (Figura 10) que representaron de forma adecuada los cambios en la calidad a lo largo del cuerpo de agua principal y los afluentes priorizados. De éstos, cinco sitios corresponden a bocatomas o fuentes abastecedoras de centros poblados y un sitio corresponde a pozo para el muestreo de agua subterránea.

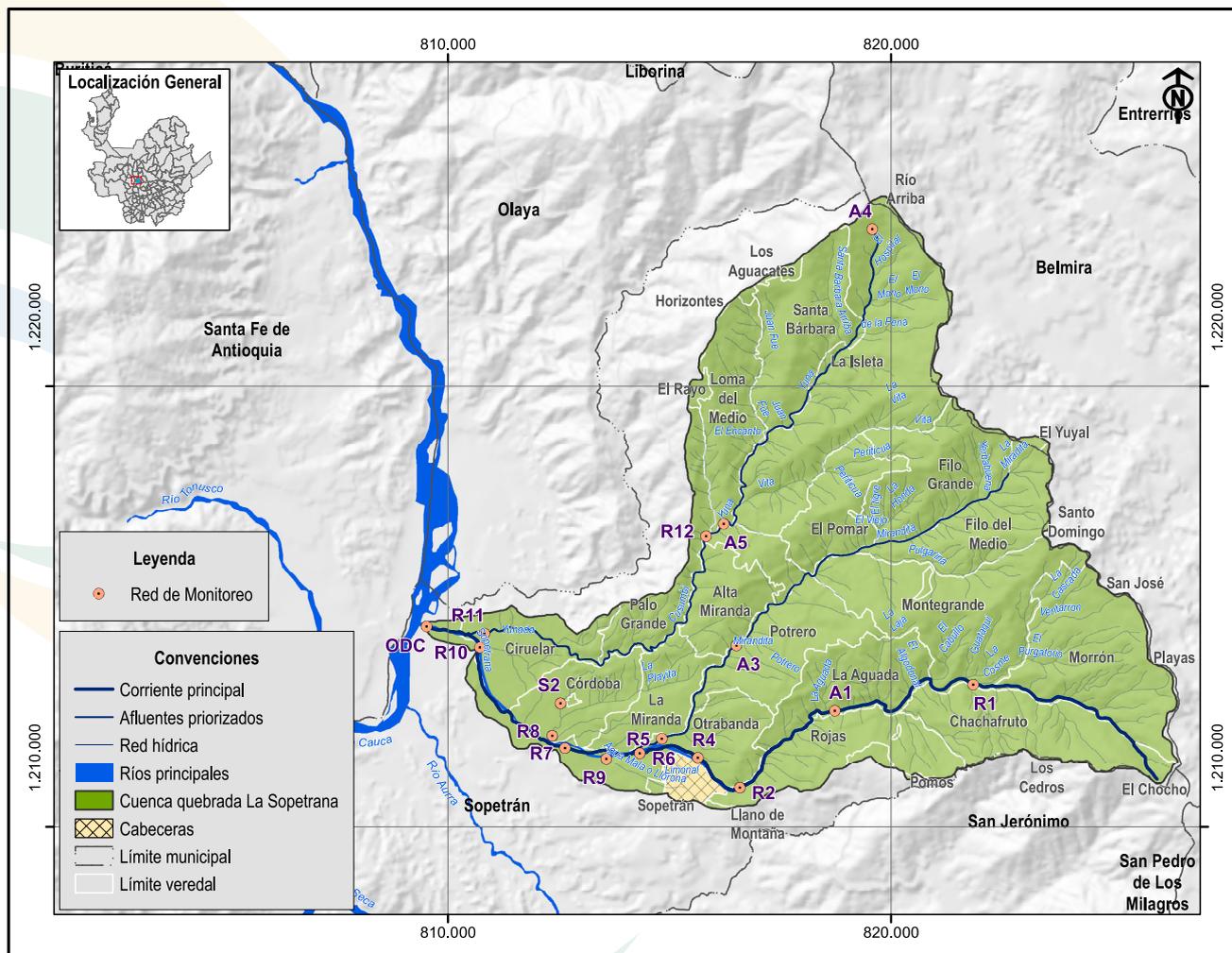


Figura 10. Mapa de sitios de monitoreo de calidad del agua en la cuenca de la quebrada La Sopetrana

En la Tabla 4 se presentan las variables fisicoquímicas y microbiológicas medidas en cada uno de los sitios de muestreo. Sin embargo, para efectos del presente

documento, sólo se hará referencia a los parámetros de oxígeno disuelto y coliformes fecales en la quebrada La Sopetrana.

Parámetro	Unidades	Parámetro	Unidades
Temperatura del agua	°C	DQO total	mg O <sub>2</sub> /L
Oxígeno disuelto	mg/L	Hierro disuelto	mg Fe/L
Saturación de oxígeno	%	Magnesio disuelto	mg /L
pH	Unidades de pH	Nitratos	mg NO <sub>3</sub> -N/L
Conductividad eléctrica	μS/cm	Nitritos	mg NO <sub>2</sub> -N/L
Alcalinidad total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	Nitrógeno amoniacal	mg NH <sub>3</sub> -N/L
Bicarbonatos	mg HCO <sub>3</sub> -/L	Potasio disuelto	mg K/L
Calcio disuelto	mg Ca/L	Sílice disuelta	mg SiO <sub>2</sub> /L
Carbonatos	mg CO <sub>3</sub> =/L	Sodio disuelto	mg Na/L
Cloruros	mg Cl-/L	Dureza total	mg CaCO <sub>3</sub> /L
Color verdadero	UPC	Coliformes totales	NMP/100ml
DBO <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	Coliformes fecales	NMP/100mL
Fosfatos (ortofosfatos)	mg (PO <sub>4</sub> ) <sup>3-</sup> /L	Sólidos suspendidos totales	mg/L
Fósforo total	mg P/L	Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> =/L
Sólidos disueltos totales	mg/L	Turbidez	NTU

Tabla 4. Parámetros fisicoquímicos medidos en cada uno de los sitios de monitoreo en la Cuenca de la quebrada La Sopetrana.

El oxígeno disuelto (OD) (Figura 11) es importante en los cuerpos de agua ya que es un requisito nutricional esencial para la mayoría de los organismos vivos, dada su dependencia del proceso de respiración aeróbica para la generación de energía y para la movilización del carbono en la célula. El valor más bajo de

OD (3,77 mgO<sub>2</sub>/L), se encontró en el monitoreo 2, en el sitio de muestreo R1, parte alta de la cuenca. Sin embargo, en los demás sitios de monitoreo se obtuvieron concentraciones mayores, por lo cual se puede decir que en estos sitios existen condiciones adecuadas para los organismos aerobios, para la

realización de fotosíntesis y la descomposición de materia orgánica.

Igualmente se cumple con lo establecido en la normatividad para los diferentes usos del agua

presente en el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 (Artículos 2.2.3.3.4, 2.2.3.3.9 y 2.2.3.3.10)

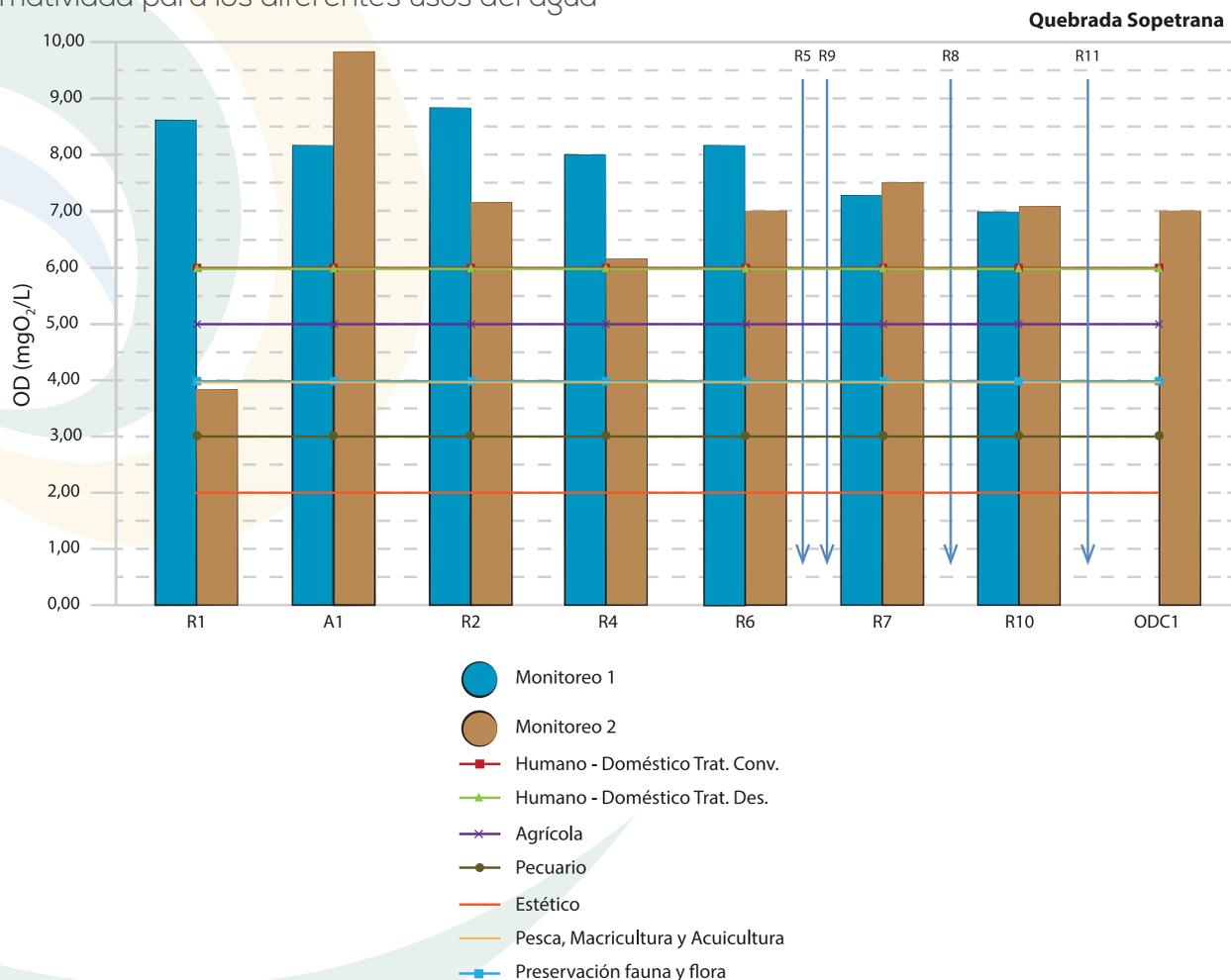


Figura 11 Variación longitudinal de oxígeno disuelto en la quebrada La Sopetrana. Se indica con flechas azules el ingreso de los afluentes principales sobre el río y la línea horizontal corresponde al valor mínimo permitido por la normatividad.

Los coliformes fecales (CF) en el agua son indicadores de la presencia de bacterias o virus patógenos ya que estos siempre están presentes en las heces humanas y de los animales (Sierra Ramírez, 2011). Este indicador es importante para determinar los usos potenciales del agua.

En la Figura 12 se observa cómo los CF en la mayoría de los sitios monitoreados superaron el límite máximo permisible, no cumpliendo lo establecido en el Decreto Único Reglamentario

del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible 1076 de 2015 (Artículos 2.2.3.3.4, 2.2.3.3.9 y 2.2.3.3.10) para la destinación del recurso para consumo humano y doméstico con tratamiento convencional (3,30 log NMP/100ml), y uso agrícola (3,00 log NMP/100ml). Esta contaminación se encontró principalmente en la cuenca media y baja, evidenciando el efecto que produce el ingreso de las aguas residuales sin tratamiento provenientes del casco urbano del municipio.

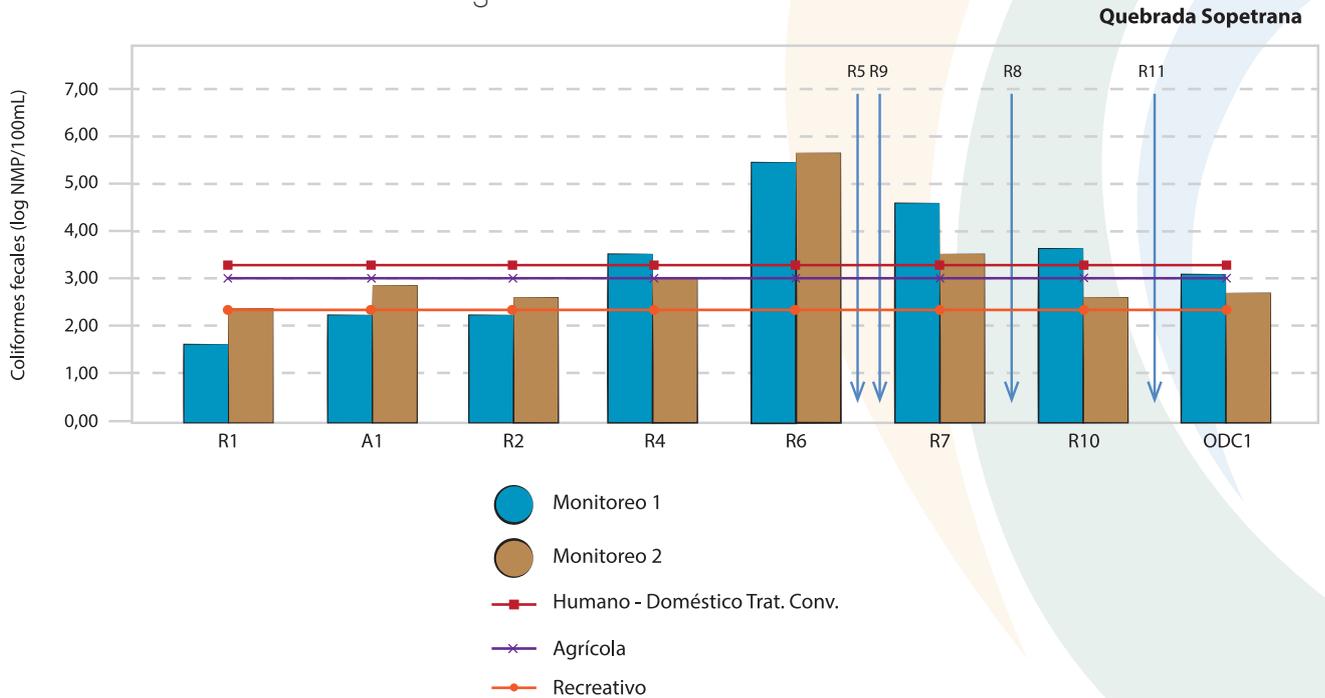


Figura 12 Variación longitudinal de los coliformes fecales en la quebrada La Sopetrana. Se indica con flechas azules el ingreso de los afluentes principales sobre el río y las líneas horizontales corresponden al valor máximo permitido por la normatividad para cada uso del agua.

# Índices de calidad del agua

El Índice de calidad del agua (ICA) surge como una herramienta para la evaluación del recurso hídrico y se convierten en elemento fundamental en procesos de decisión de políticas públicas y el seguimiento de sus impactos. El ICA es una expresión simple de una combinación de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a los cuales se les asigna

un valor numérico ponderado de acuerdo con su concentración en el agua y que sirven para determinar la calidad de la misma. Para este caso, se siguió la metodología del IDEAM (2011) para siete variables, que asigna un valor del ICA entre 0 y 1, teniendo en cuenta la clasificación que se muestra en la Tabla 5.

Señal de alerta	Clasificación de la calidad del agua	Categorías de valores que puede tomar el indicador
AZUL	Excelente	0,91 - 1,00
VERDE	Buena	0,71 - 0,90
AMARILLO	Media	0,51 - 0,70
NARANJA	Mala	0,26 - 0,50
ROJO	Muy mala	0,00 - 0,25

Tabla 5. Descriptores de calidad del ICA (IDEAM, 2011).

En la Figura 13 se presentan los resultados obtenidos para el ICA en la quebrada La Sopetrana y sus afluentes priorizados, la cual varió entre un rango de calidad del agua medio a calidad del agua buena. La parte alta de la cuenca hasta el sitio R4, presentó un índice de calidad bueno, pero después de su paso por el municipio de Sopetrán donde le ingresan las Aguas residuales domésticas –ARD– del municipio sin previo tratamiento, su calidad del agua se ve desmejorada, por lo cual sus aguas se clasificaron como de calidad media. Aguas abajo del municipio de Sopetrán la calidad del

agua de la quebrada La Sopetrana no se ve recuperada, por lo que no se alcanza a asimilar la carga contaminante recibida, la cual se ve también afectada por el ingreso de aguas con índices ICA de calidad media proveniente de sus afluentes quebrada La Mirandita (R5), quebrada Agua Mala o La Llorona (R9), quebrada La Playita (R8) y quebrada La Yunada (R11), las cuales en los sitios evaluados antes de sus confluencias presentan calidad media, siendo las dos primeras las de más baja calidad del agua.

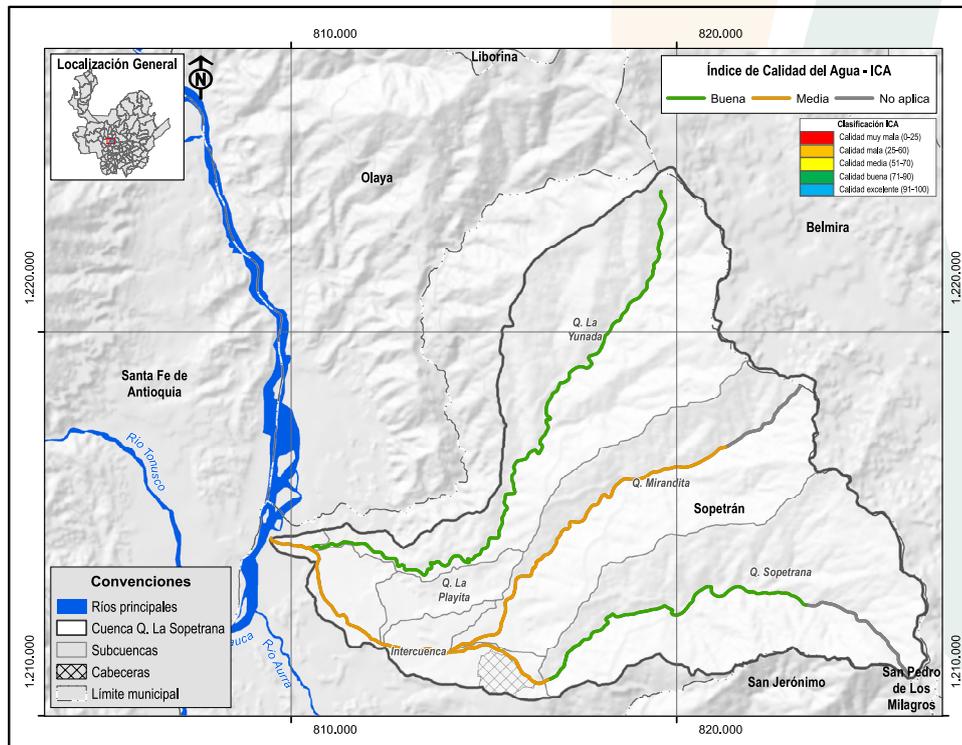


Figura 13. Índice de calidad del agua ICA en la cuenca de la quebrada La Sopetrana.

# Índices hidrobiológicos

Para levantar una línea base del estado ecológico de las corrientes, se analizaron parámetros hidrobiológicos con las colectividades de macroinvertebrados acuáticos y se implementó el índice BMWP/col (Biological Monitoring Working Party) adaptado para Colombia por Roldán (2003). Los macroinvertebrados son uno de los grupos biológicos más utilizados como bioindicadores de calidad de agua, debido a que su muestreo e identificación son relativamente fáciles y a sus peculiares características: gran diversidad de especies con diferente tolerancia a los niveles de contaminación, escasa movilidad y a que no huyen ante eventos de contaminación.

Según Roldán (1999) una de las comunidades biológicas que tiene una alta capacidad indicadora de la calidad del agua de los ecosistemas lóticos (ríos).

El índice BMWP se aplica a muestreos cualitativos (presencia o ausencia) con base en el conocimiento que actualmente se tiene en Colombia sobre los diferentes grupos de macroinvertebrados hasta el nivel de familia. A cada una de las familias se le asigna un puntaje, según la tolerancia de los diferentes grupos a la contaminación orgánica. El puntaje total se suma y se compara con la clasificación mostrada en la Tabla 6.

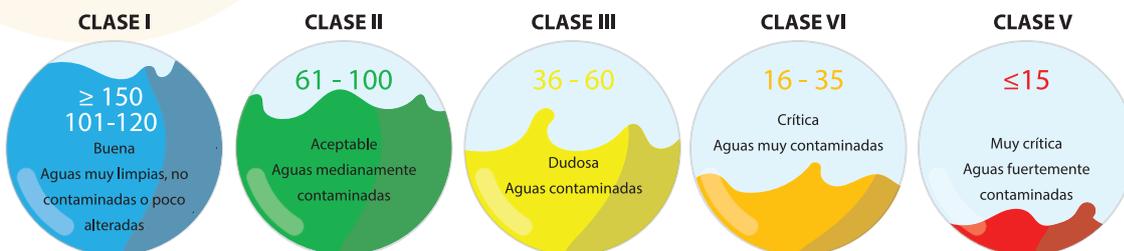


Tabla 6. Valoración de la calidad biológica del agua según el índice BMWP/col.

En las figuras 14 y 15 se presentan los resultados del índice BMWP/Col calculado para los 16 puntos de monitoreo en la cuenca de la quebrada La Sopetrana. Se encontró que el valor del índice osciló, en el primer monitoreo, entre calidad de agua muy crítica a calidad

buena y en el segundo monitoreo, se evidenció un desmejoramiento en la calidad biológica del agua y el BMWP/col varió entre agua muy crítica (fuertemente contaminada) y agua aceptable indicando agua medianamente contaminadas.

### BMWP - Col Cuenca Sopetrán Muestreo I

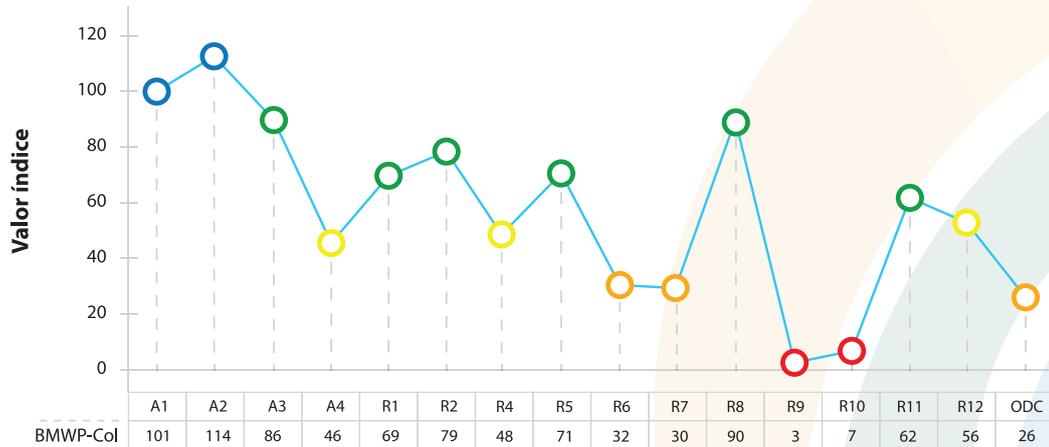


Figura 14. Variación de la calidad del agua en los puntos del primer monitoreo en la cuenca de la quebrada La Sopetrana, de acuerdo con al valor del índice BMWP/col, junio de 2015.

### BMWP - Col Cuenca Sopetrán Muestreo II

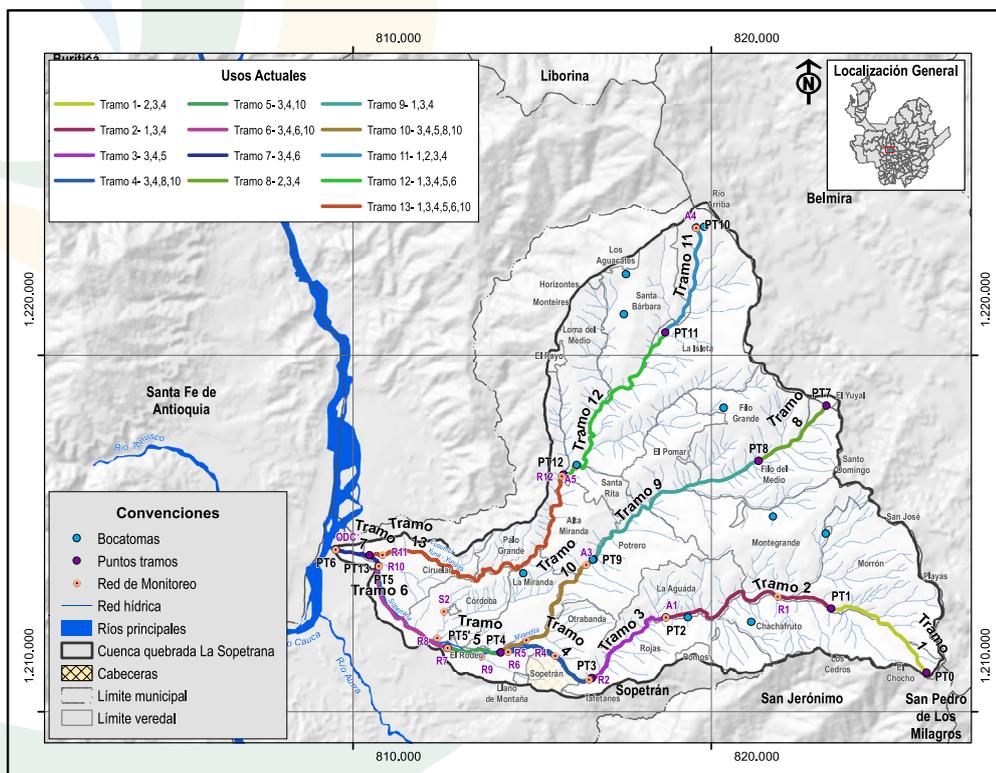


Figura 15. Variación de la calidad del agua en los puntos del segundo monitoreo en la cuenca de la quebrada La Sopetrana, de acuerdo con el valor del índice BMWP/col, septiembre de 2015.

# Usos actuales del agua

Con base en las características actuales de los afluentes priorizados y de sus tramos, tomando en cuenta la información recopilada sobre usos del suelo y coberturas, información del instrumentos de planeación, concesiones, vertimientos, actividades económicas y mediante un trabajo interdisciplinario, verificación en campo y con la comunidad

de la cuenca a través de los encuentros, se establecieron los usos del recurso hídrico para cada tramo de corriente (Figura 16) según lo estipulan los Decretos 1594 de 1984 y 3930 del 2010. Los usos actuales del agua estipulados se clasificaron tal como se lista a continuación, es de aclarar que su orden no indica prioridad.



1. Consumo humano y doméstico
2. Preservación de fauna y flora
3. Agrícola
4. Pecuario
5. Recreativo (contacto primario y secundario)
6. Industrial
7. Estético
8. Pesca, maricultura, acuicultura
9. Navegación
10. Recepción, asimilación y transporte de vertimientos

Figura 16. Usos del agua actuales por tramo de corriente de los afluentes priorizados para el ordenamiento del recurso hídrico de la cuenca de la Quebrada La Sopetrana

# Conflictos socioambientales por el uso del agua

Los conflictos socioambientales hacen referencia a tensiones entre la relación ser humano-sociedad-naturaleza, generados por afectaciones ambientales que tienen repercusiones en las comunidades. En el caso de los planes de ordenamiento del recurso hídrico, estos conflictos fueron asociados al uso del agua y en general, tienen que ver con una alta demanda del recurso hídrico, con la contaminación por vertimientos de las actividades agrícolas, industriales y doméstica, con los cambios en el uso del suelo, la gobernabilidad en su gestión, la inequidad en las relaciones sociales, económicas, políticas de las comunidades para el acceso y uso del recurso, con la disminución de la cobertura vegetal que protege las fuentes hídricas o con

tala indiscriminada de la misma, y con el bajo compromiso frente a la corresponsabilidad de los múltiples actores sociales en la sostenibilidad del recurso hídrico. La estrategia participativa permitió que en un trabajo conjunto con las comunidades mediante encuentros, mesas de trabajo sectorizadas, trabajo de campo y mediante el relacionamiento en el territorio con diferentes actores y sectores, se identificaran algunos conflictos socioambientales relacionados con el recurso hídrico, consolidados en dos árboles de problemas (Figura 17 y Figura 18), uno relacionado con la contaminación de fuentes de agua, y otro relacionado con la disponibilidad del recurso hídrico.

## ÁRBOL DE PROBLEMAS PORH - CALIDAD

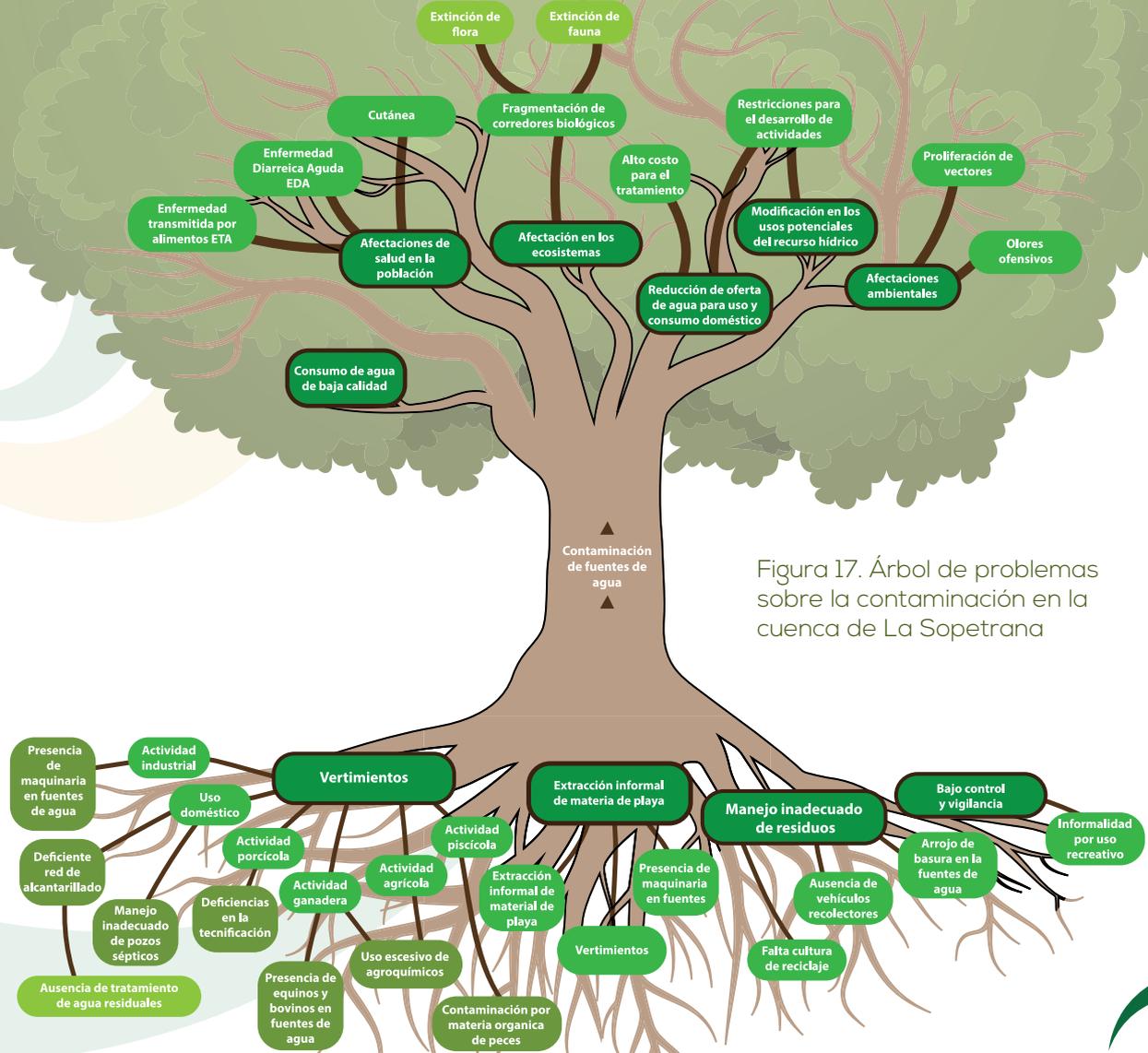


Figura 17. Árbol de problemas sobre la contaminación en la cuenca de La Sopetrana

## ÁRBOL DE PROBLEMAS PORH - SUMINISTRO

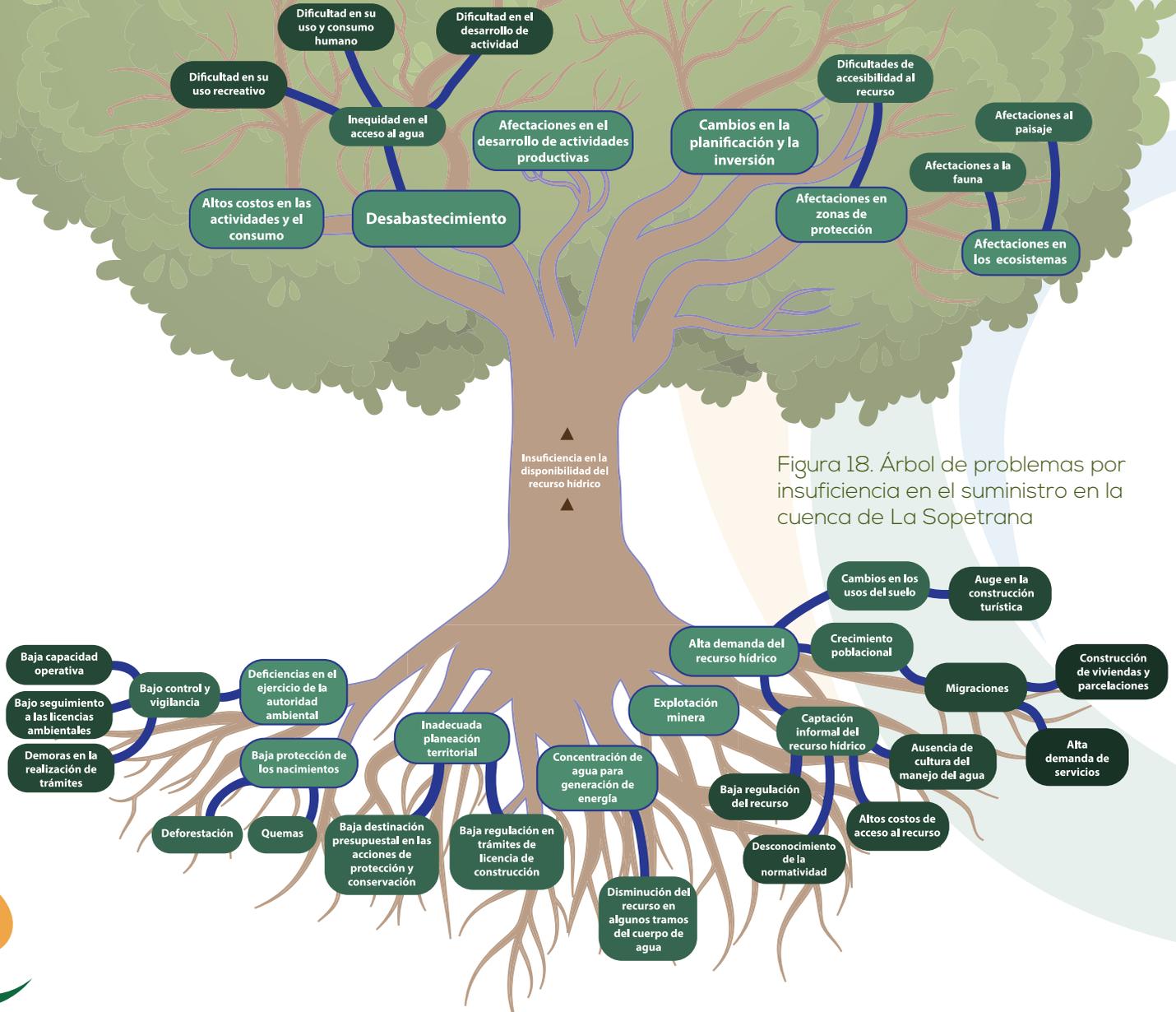


Figura 18. Árbol de problemas por insuficiencia en el suministro en la cuenca de La Sopetrana

# Hilo 3. El agua, un asunto social

## El proceso educativo y participativo

La participación de las comunidades en los procesos de planificación de su territorio es necesaria para garantizar que las decisiones que se tomen consideren las realidades que ellas viven. Por ello, para este proceso del PORH se desarrolló una propuesta educativa y participativa que soporta la formulación del plan, a través de tres estrategias para

llevarla a cabo (Figura 19): caracterización de actores, desarrollo de encuentros y proceso comunicativo (transversal a las otras dos estrategias). En estas, el agua fue el eje fundamental y la herramienta articuladora del proceso con el fin de alcanzar una verdadera apropiación para la transformación cultural.



Figura 19. Estrategias de la propuesta educativa y participativa del PORH

# La caracterización de actores

Involucrar a las personas que habitan los territorios, comunidades organizadas y ciudadanos, fue una apuesta para legitimar el proceso y ampliar espacios comunes para la concertación y el diálogo. Allí, los diferentes actores sociales, de sectores públicos, privados, comunitarios, académicos, pudieron expresar sus necesidades e intereses alrededor del uso del recurso hídrico. Mediante entrevistas y encuentros, se indagó por sus relaciones con el recurso hídrico para poder plantear estrategias de trabajo conjunto e identificar aquellos actores que serán importantes para el posterior seguimiento de este Plan.

Conforme avanzaba el proceso de planificación, este se convirtió en un espacio de construcción colectiva en el cual todos se sintieron incluidos y vinculados a través del reconocimiento de sus capacidades, valoración de sus experiencias y aprovechamiento de las potencialidades. En otras palabras, “el saber” de personas, grupos, instituciones y comunidad en general en su contexto territorial, se convirtió en una herramienta de apropiación y reconocimiento.



# Los encuentros y las mesas de trabajo

A lo largo del proceso de planeación participativa se realizaron cinco encuentros (Tabla 7) para promover la integración y la participación activa de los actores de la cuenca en los que se tejieron los hilos para la formulación del PORH y la apropiación social del agua mediante la construcción colectiva, el aprendizaje significativo, los valores

personales y colectivos, en un ejercicio de corresponsabilidad en la construcción de los PORH.

Con esta intención, los encuentros permitieron un acercamiento por parte de la comunidad a lo conceptual, a lo metodológico y a la pertinencia de la elaboración de los planes.

La Sopetrana			
Encuentro	Fecha	Hora	Lugar
Encuentro 1. "Empapándonos de agua. Presentación del proyecto"	25 de abril	9:00 a.m. - 12:40 p.m.	Sede Asocomunal, Sopetrán
Encuentro 2. "Usos del agua"	23 de mayo	9:00 a.m. - 12:00 p.m.	Sede Asocomunal, Sopetrán
Encuentro 3. "El agua un asunto político, económico, social y cultural"	18 de julio	9:00 a.m. - 12:00 p.m.	Sede Asocomunal, Sopetrán
Encuentro 4. "Reconozco la fuente de agua, pensando en el futuro del agua y el nuestro"	21 de noviembre	9:00 a.m. - 12:00 p.m.	Sede Asocomunal, Sopetrán
Encuentro 5. "Recogiendo el hilo, presentación del Plan"	10 de diciembre	8:00 a.m. - 5:00 p.m.	Hotel Golden Palermo, Medellín

Tabla 7. Cronograma de encuentros

Adicionalmente la Universidad Pontificia Bolivariana en el marco de los convenios CV-1506-146 de 2015 y CV-1412-114 de 2014, realizó el proceso de consulta y participación con las Comunidades Afrodescendientes de la cuenca correspondiente a este PORH y con ellos realizaron la concertación de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico-PORH del Río Aurra y la Quebrada La Sopetrana entre los consejos comunitarios y las comunidades afrodescendientes del municipio

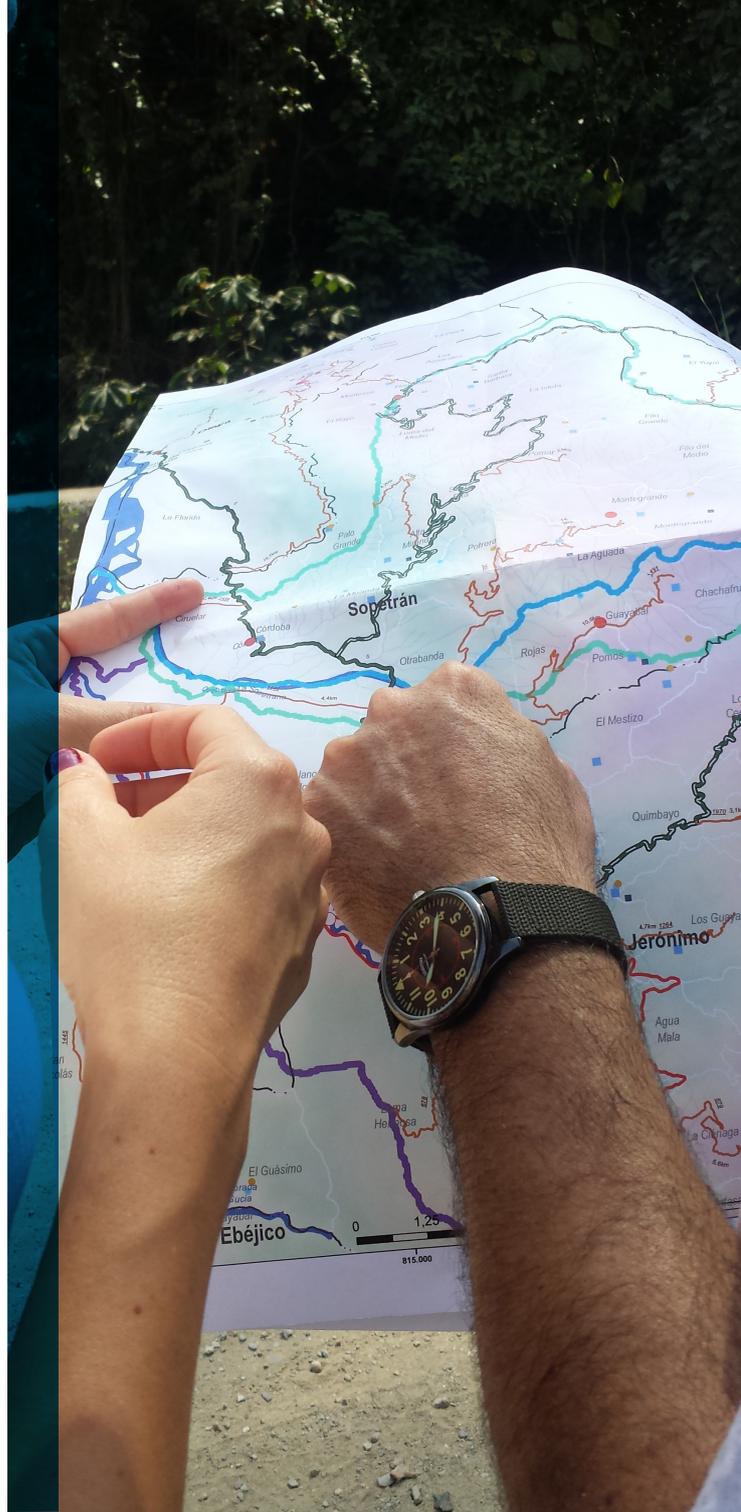
de Sopetrán y Corantioquia. A lo largo del proceso de planeación participativa se logró establecer sinergias con diversas entidades que tienen alguna relación con el tema socio ambiental en el territorio, lo cual permitió dar a conocer el proyecto y posibilitar relaciones en las que surgieron propuestas de acción orientadas a la sostenibilidad del recurso hídrico. Mencionamos algunos de los espacios en los que se participó:

- Participación en la mesa del CIDEAM (Comité Interinstitucional de Educación Ambiental Municipal) durante el mes de junio de 2015, en la cual se presentaron los avances del PORH y se participó en el proceso de fortalecimiento a la Red PRAE Y CIDEAM.
- Participación en el Encuentro subregional de mesas ambientales realizado en septiembre de 2015, en el cual se presentaron los avances del PORH a los representantes de las mesas ambientales.
- Participación en el ciclo de foros ambientales, realizado en Santa Fe de Antioquia en el mes de septiembre de 2015, para participar en el intercambio de experiencias allí propuesto.
- Encuentro de liderazgo juvenil hevéxicos y Aburrá Sur, octubre de 2015, en el cual se hizo una presentación del PORH.
- Reunión con la Oficina Territorial Hevéxicos en octubre de 2015 para la presentación de avances del PORH y validación del árbol de problemas, mapa de actores.

# Los instrumentos económicos como una herramienta para la sostenibilidad del recurso hídrico

Dentro de la caracterización de los actores sociales en el territorio, se tienen los usuarios sujetos a cobros por Tasa por uso de agua -TUA- y Tasa retributiva -TR-, los cuales tienen alta importancia dentro del plan, pues son objeto de implementación por parte de la autoridad ambiental. La TR y la TUA, son instrumentos económicos de gran importancia, reguladores en el manejo del recurso hídrico, establecidos por el Decreto 1076 de 2015. Además de los instrumentos económicos, existen algunos relacionados con la gestión del recurso hídrico tales como los Planes de Manejo y Ordenamiento de Cuenca -POMCA-, la reglamentación de corrientes y fuentes de agua, la declaración de zonas de páramo y humedales, nacimientos de agua, las áreas de manejo especial, la asignación del uso del agua a través de concesiones de agua y permisos de vertimientos, entre otros.

A continuación, se hace referencia a los instrumentos económicos como herramientas regulatorias, económicas y de planificación que establecen controles para garantizar un manejo integral del agua (Tabla 8).



Ítem	Tasa retributiva-TR <sup>1</sup>	Tasa por uso del agua-TUA
Concepto	Se entiende como aquella que está encaminada a remunerar el servicio de eliminación o control de los efectos nocivos al ambiente como producto de la contaminación. La tasa se fija teniendo en cuenta dos aspectos: el tipo de vertimiento y la calidad de la fuente receptora	Es un instrumento de gestión para el logro de objetivos ambientales relacionados con la ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas para la conservación y uso eficiente del agua.
Importancia	Permite controlar los vertimientos de los diferentes usuarios del recurso hídrico, bajo el principio de quien contamina paga; promoviendo en los usuarios mayor responsabilidad en su uso.	Constituye una fuente de recursos financieros para inversiones ambientales que garanticen la renovabilidad del recurso dentro del ciclo hidrológico y las cuencas prioritarias.
¿Qué se cobra con la tasa?	Los parámetros objeto del cobro son la - DBO5 y los Sólidos Suspendedos Totales-SST.	Abarca la utilización de aguas superficiales y subterráneas excluyendo el cobro de las aguas marinas.
¿Quién debe cobrar?	Las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones para el desarrollo sostenible, las Autoridades Ambientales de los grandes centros urbanos y a las que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 del 2002.	Las Corporaciones Autónomas Regionales, las Corporaciones para el desarrollo sostenible, las Autoridades Ambientales de los grandes centros urbanos (a las que se refiere el artículo 13 de la Ley 768 del 2002) y la unidad administrativa especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
¿Quién debe pagar?	Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que realicen vertimientos puntuales a los cuerpos de agua.	Todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que utilicen el recurso hídrico en virtud de una concesión de agua.
¿Qué se cobra?	Cuando el usuario vierte a una red de alcantarillado, la Autoridad Ambiental cobrará la TR únicamente a la entidad que presta dicho servicio.	La tasa se cobra por la captación real, lo que incentiva a que los usuarios reduzcan el uso del agua mediante programas de ahorro y utilización eficiente. Dichos ahorros disminuirán el monto a pagar de la tasa.

<sup>1</sup>Es importante tener en cuenta que el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, 1076 del 26 de mayo de 2015, es una compilación de las normas expedidas por el Gobierno Nacional relacionados con las leyes en materia ambiental, incluyendo las relacionadas con las tasas retributivas. Teniendo en cuenta esta finalidad este decreto no contiene ninguna disposición nueva, ni modifica las existentes.

Ítem	Tasa retributiva-TR <sup>1</sup>	Tasa por uso del agua-TUA
¿Cómo se cobra?	A partir de la base gravable, que es la carga contaminante vertida al recurso. La tarifa es el resultado de la multiplicación de dos componentes: la tarifa mínima y el factor regional.	La tarifa es el resultado de la multiplicación de dos componentes: la tarifa mínima-TM y el factor regional-FR. <sup>2</sup>
¿Quién mide el valor a cobrar?	Los datos los reportan los usuarios en el formulario de auto declaración o es calculada presuntivamente por la autoridad ambiental competente.	La medición del volumen de agua efectivamente captada es responsabilidad del usuario quien debe contar con un sistema de medición y reportar los volúmenes de agua captada a la autoridad ambiental de conformidad con las condiciones y periodicidad que ésta defina.
¿Cómo se define la meta?	En un proceso de consulta realizado con los usuarios más representativos del tramo o cuerpo de agua. En el mismo se incluyen las metas individuales de reducción de la carga contaminante a que deberán comprometerse las empresas de servicios. Será definida para cada uno de los parámetros objeto del cobro de la tasa y se expresará como total de carga contaminante durante un año, vertida por las fuentes presentes y futuras. La meta tendrá en cuenta la importancia de la diversidad regional, disponibilidad, costo de oportunidad, capacidad de asimilación del recurso y las condiciones socioeconómicas de la población afectada.	La Ley 812 de 2003 establece que el valor recaudado se destinará a la protección y recuperación del recurso hídrico en la misma cuenca de donde se recaudan los recursos.
¿Cómo se hace el seguimiento a los recursos recaudados?	La autoridad ambiental deberá realizar seguimientos a los recaudos a través de instrumentos como fondos regionales para financiación de proyectos de des-contaminación, cuentas especiales en el presupuesto y/o identificación de programas o proyectos en los planes de acción trianual que cumplan con el tipo de actividades financiables.	El cobro del hecho generador está ligado a la legalidad del acceso del usuario al servicio. Las autoridades ambientales no pueden cobrar la TUA a usuarios que estén accediendo ilegalmente al recurso. Se debe primero legalizar su situación para iniciar dicho procedimiento.

Fuente: Elaboración propia adaptada de información de Corantioquia

Tabla 8. Características de la Tasa Retributiva y la Tasa por uso del agua

<sup>2</sup> TM: Esta definida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Ambiental. Refleja los costos promedio por metro cúbico que realizan las autoridades ambientales para prevenir el deterioro del recurso hídrico.

FR: Es calculado anualmente para cada cuenca o unidad hidrológica de análisis. Está compuesto por tres coeficientes: escasez, condiciones socioeconómicas y de inversión. El Decreto 0155 de 2004, establece que la forma de cobro es mediante factura.

# Resultados de la Tasa retributiva

El análisis que se presenta a continuación se centra en dos indicadores propuestos: “Cumplimiento de Metas” y “Eficiencia de Recaudo” respectivamente. El primero muestra el porcentaje de usuarios que cumplen con las metas de carga del cuerpo de agua y el

segundo muestra el recaudo que ha logrado Corantioquia en la cuenca como porcentaje del total facturado y da cuenta de la eficiencia de la entidad recaudadora. A partir de los indicadores definidos (Tabla 9), se presentan los datos consolidados para el año 2015.

Indicador	Fórmula	Variables
Cumplimiento de metas	$\text{Cumplimiento de metas} = \frac{x_i}{y_i}$	Donde $x_i$ es el número de usuarios que cumplieron las metas y $y_i$ es el total de usuarios
Eficiencia de recaudo	$\text{Eficiencia de recaudo} = \frac{x_i}{y_i}$	Donde $x_i$ es el monto recaudado y $y_i$ es el monto facturado.

Tabla 9. Indicadores a partir de las tasas retributivas

Característica	Doméstico	Pecuario	Consolidado cuenca
Tipo de usuario	75 %	25 %	100 %
Cumplimiento metas DBO	50 %	100 %	75 %
Cumplimiento metas SST	50 %	100 %	75 %
Carga total DBO (kg)	68.756	30.769	99.526
Carga total SST (kg)	57.636	179.917	237.553
Valor facturado DBO (\$)	41.255.263	6.784.257	48.039.520
Valor facturado SST (\$)	14.555.581	16.728.968	31.284.549
Valor recaudado DBO (\$)	41.101.635	-	41.101.635
Valor recaudado SST (\$)	14.489.822	-	14.489.822
Eficiencia Recaudo DBO	100 %	0 %	86 %
Eficiencia Recaudo SST	100 %	0 %	46 %
Total Usuarios	4	1	5

Tabla 10. Análisis tasas retributivas cuenca Sopetrana por tipo de usuario al 2015

Respecto al número de usuarios sujetos a cobro de TR (ver su ubicación en la Figura 21), la mayor proporción de usuarios son del sector doméstico. Respecto al cumplimiento de las metas de carga contaminante, el 75% de los usuarios no cumplieron las metas de carga tanto de DBO como de SST, siendo el sector doméstico en donde se presenta el

incumplimiento de las metas. Con respecto al total de carga de contaminantes vertidos en la cuenca para el 2014, los usuarios del sector doméstico son los que mayor carga contaminante vertieron para DBO, mientras que en SST, los usuarios que mayor carga contaminante vertieron a la cuenca fueron los del sector pecuario.

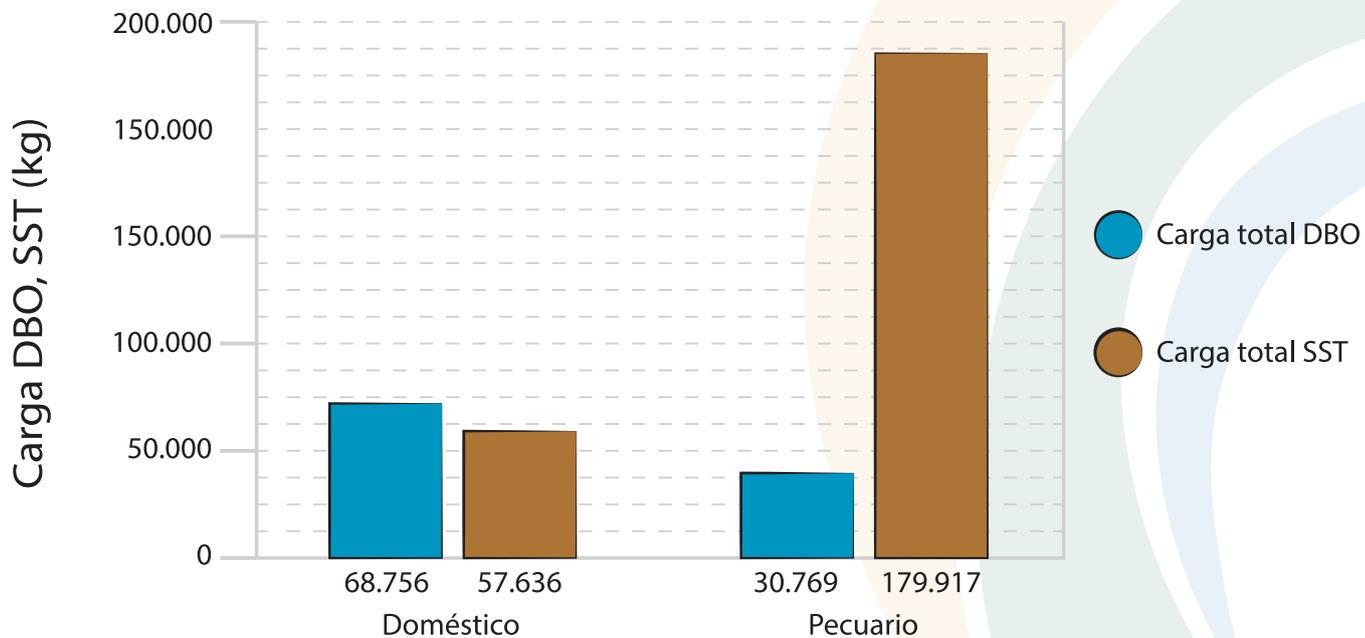


Figura 20. Carga total de DBO y SST por tipo de usuario

Respecto a la eficiencia de recaudo, mientras se logró una eficiencia del 100% de los usuarios del sector doméstico, para el sector pecuario

la eficiencia fue de 0% ya que no se logró recaudar monto alguno con el usuario de este sector (Tabla 10).

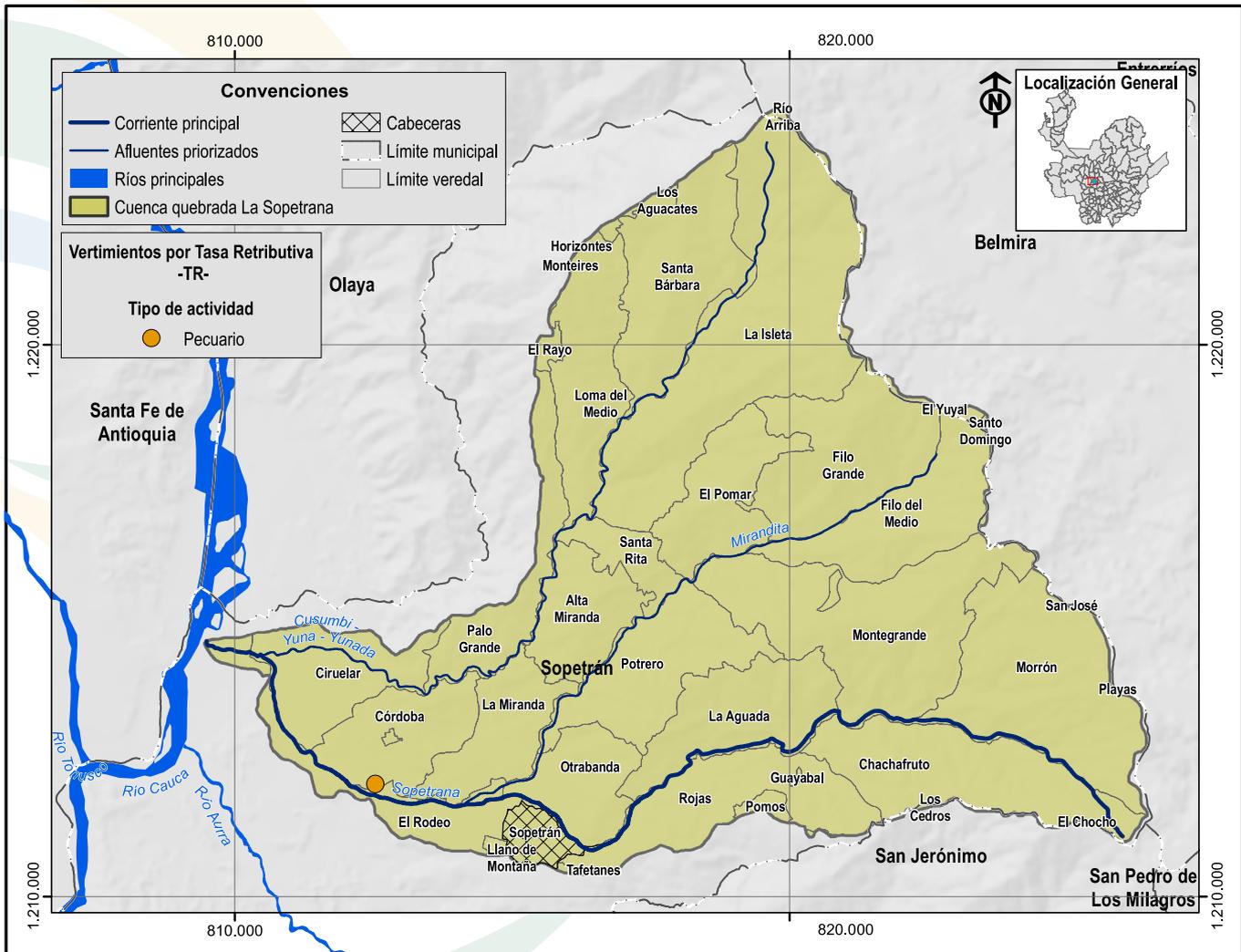


Figura 21. Ubicación geográfica de los usuarios sujetos a cobro de la tasa retributiva en el 2015 por actividad económica

# Resultados de la Tasa por uso del agua

Para el 2015 en la cuenca de la quebrada La Sopetrana, se encontraba un caudal concesionado de 42.500.359,90 m<sup>3</sup> de agua, los cuales estaban distribuidos entre 24 usuarios (Figura 22) cuyos usos principales son doméstico, agrícola y pecuario con un factor regional promedio de 2,0. Adicionalmente,

mientras el total facturado en este año fue de \$60.336.704, el total recaudado fue de \$5.846.550 lo cual genera un recaudo de apenas del 10 % del total facturado. En la Tabla 11 se relacionan los usuarios sujetos a cobro de la tasa por uso del agua al 2015.

Variable	Valor
Volumen concesionado (m <sup>3</sup> )	42.500.359,90
Valor facturado (\$)	60.336.704
Valor recaudado (\$)	5.846.550
Total de usuarios	24
Eficiencia de recaudo	10 %
Factor regional promedio	2
TUA Promedio	1,55

Tabla 11. Análisis TUA 2015

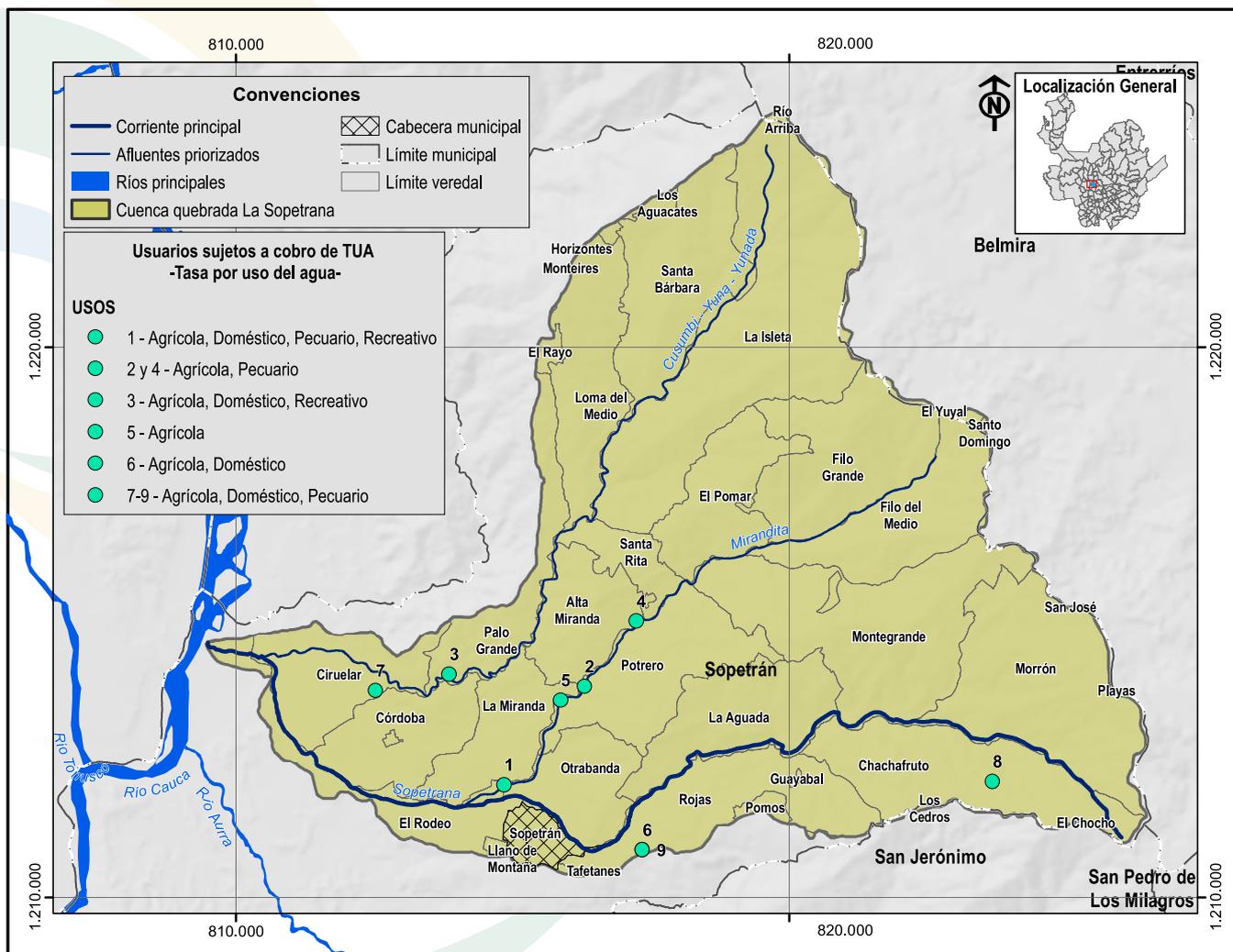


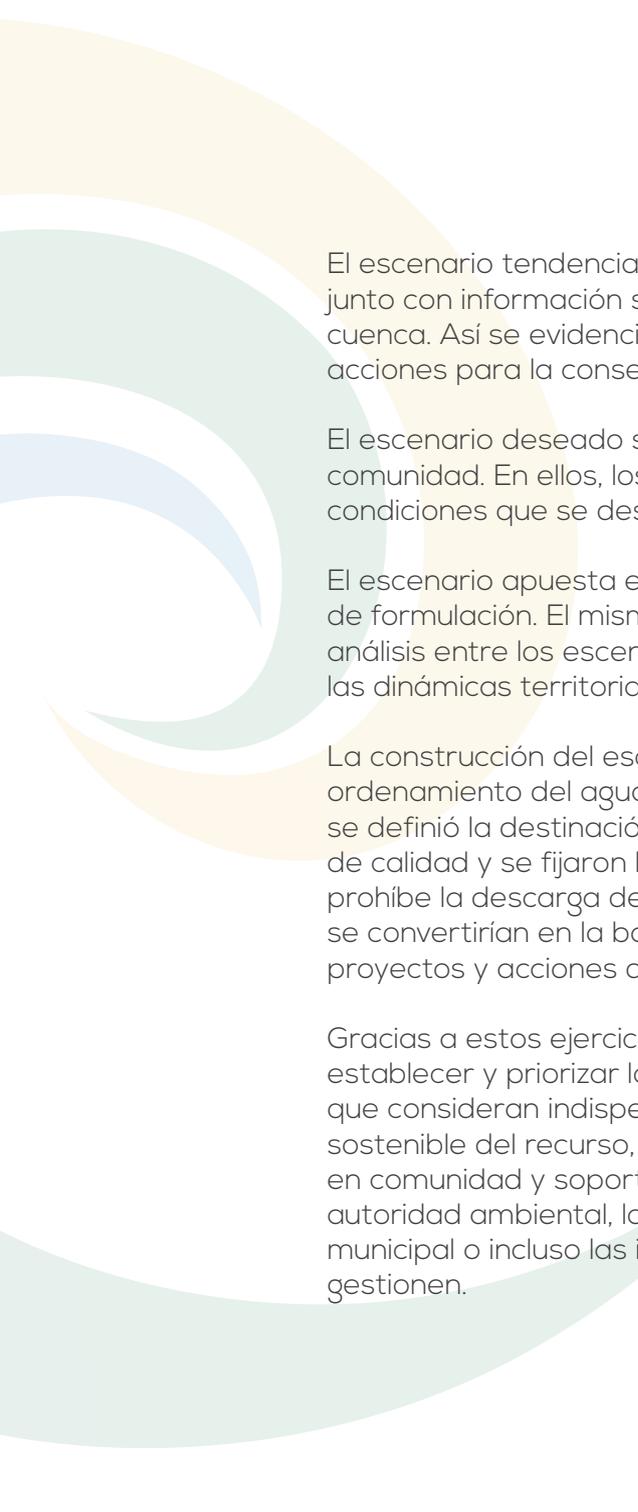
Figura 22. Ubicación geográfica de los usuarios sujetos al cobro de tasa por uso del agua en el 2015 por actividad económica

## Hilo 4. Reconozco la fuente de agua, pensando en el futuro del agua y en el nuestro

Este hilo conduce hacia los usos potenciales del recurso hídrico identificados por diversos actores a partir del diagnóstico, y que podrían articularse en la gestión del recurso hídrico pensando en su sostenibilidad.

## La construcción de escenarios

Pensando en el futuro del agua y en el nuestro, se realizó un trabajo conjunto con la comunidad y la autoridad ambiental. Este ejercicio, alimentado por el diagnóstico, permitió integrar y validar las apuestas por la sostenibilidad del agua y territorial en términos de actividades económicas y relaciones sociales. De esta manera, se construyeron tres escenarios: tendencial, deseado y apuesta.



El escenario tendencial recogió los resultados del diagnóstico junto con información socio económica de proyección en la cuenca. Así se evidenció lo que sucedería si no se generan acciones para la conservación del agua.

El escenario deseado surgió de los encuentros con la comunidad. En ellos, los habitantes del territorio expresaron las condiciones que se desean en relación con su conservación.

El escenario apuesta es aquel que finalmente definió el ejercicio de formulación. El mismo es el resultado de la comparación y el análisis entre los escenarios deseados y tendenciales para con las dinámicas territoriales y los usos del agua.

La construcción del escenario apuesta dio origen a un ordenamiento del agua en el cual se clasificaron sus usos. Así, se definió la destinación y posibilidades de utilización, objetivos de calidad y se fijaron las zonas en las que se condiciona o prohíbe la descarga de aguas residuales. Dichas definiciones se convertirían en la base para establecer los programas, proyectos y acciones del Plan.

Gracias a estos ejercicios de prospectiva la comunidad logró establecer y priorizar los temas estratégicos y las acciones que consideran indispensables para la conservación y uso sostenible del recurso, esto denota su disposición para trabajar en comunidad y soportar los planes y proyectos que tanto la autoridad ambiental, los entes de control, la administración municipal o incluso las iniciativas comunitarias presenten y gestionen.

## Cuenca La Sopetrana

Acuerdo	Actividad	Importancia <sup>4</sup>
Educación ambiental	Fomentar campañas de educación sobre el ahorro y uso eficiente de agua	Muy alta
	Control social sobre los vertimientos de aguas servidas	
	Actividades de uso racional del agua en la parte alta de la cuenca	
	Capacitación en temas de aguas residuales	
Vigilancia y control	Mayor acompañamiento y presencia de la autoridad ambiental	Muy alta
	Control a los usuarios en la parte alta de la cuenca para cuidar el recurso	
	Nuevos diseños de políticas ambientales	
	Sanciones por contaminar y hacer uso inadecuado del agua	
	Aportes de los usuarios de la parte baja de la cuenca a todos los usuarios de la parte alta de la cuenca para conservación del recurso hídrico.	
Conservación y protección de la cuenca desde lo técnico	Realizar tratamiento de las aguas servidas por parte de todos los usuarios de la cuenca	Muy alta
	Promover planes de reforestación	

Acuerdo	Actividad	Importancia <sup>4</sup>
Conservación y protección de la cuenca desde lo técnico	Delimitación de las zonas de retiro de las fuentes hídricas	Muy alta
	Generar mapas de riesgo del recurso hídrico de la cuenca	
	Mayor contribución de las empresas particulares para la conservación de las fuentes hídricas	
	Monitorear la calidad del agua en la cuenca	
	Revisar los procesos de las captaciones y los vertimientos	

<sup>3</sup> La importancia del acuerdo está dado por la posibilidad de realización del mismo y el impacto ambiental sobre el recurso.



## Los usos potenciales

Partiendo del escenario apuesta se definieron los usos potenciales en el cuerpo de agua, incluyendo análisis de información tal como: la proyección de la demanda, los usos actuales del agua y sus conflictos, la información recogida en los encuentros participativos, el mapa de coberturas terrestres y usos actuales del suelo, la zonificación ambiental y la presencia de áreas protegidas, las dinámicas poblacionales, actividades económicas, proyectos presentes en el territorio o planteados en los instrumentos de planeación territorial, la modelación de la calidad del agua y el estado de los Planes de Saneamiento y Vertimientos Municipales. Se realizó un análisis integral para cada tramo, elaborando una primera propuesta de usos potenciales que fue revisada, ajustada y validada posteriormente con la autoridad ambiental. Igualmente, se consideraron los conflictos existentes por el uso del agua identificados a

partir del estudio técnico y de lo expuesto por las diferentes comunidades durante talleres de diagnóstico y prospectiva.

La definición de usos potenciales, junto con la construcción del escenario apuesta, da origen al ordenamiento del agua al clasificar sus usos, definir la destinación y posibilidades de uso, establecer los objetivos de calidad, establecer normas de preservación de la calidad del recurso, fijar las zonas en las que se condiciona o prohíbe la descarga de aguas residuales y finalmente, se convierte en la base para establecer los programas, proyectos y acciones del plan.

Los usos potenciales del agua fueron definidos en tres horizontes (Figura 23): (1) corto plazo: de 0 a 2 años, (2) mediano plazo: de 2 a 5 años y (3) largo plazo: de 5 a 10 años. Se debe aclarar que los usos que no están explícitos en cada tramo quedan prohibidos, mientras que cuando haya coexistencia de usos, estos deben regirse bajo los objetivos de calidad del uso más restrictivo.

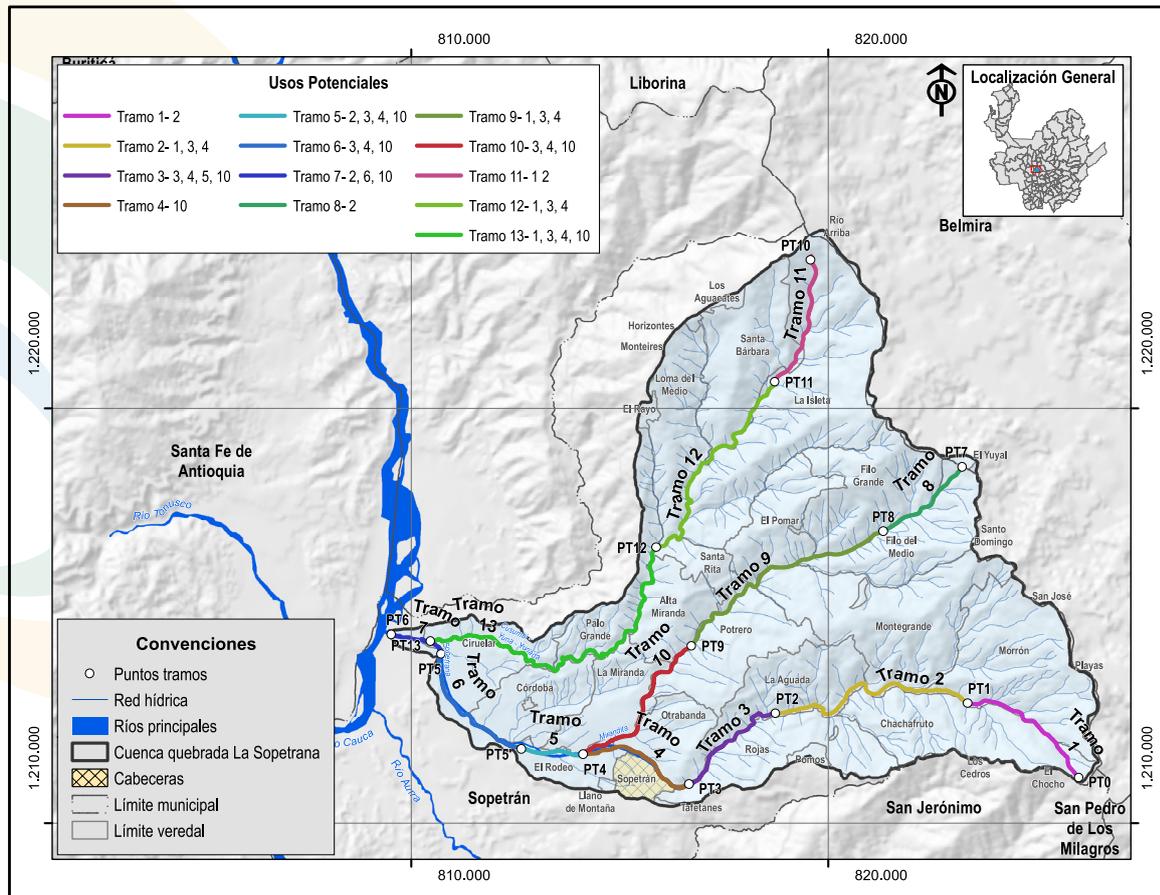


Figura 23. Usos potenciales del agua por tramo en la cuenca. (1) Consumo humano y doméstico (2) Preservación de fauna y flora, (3) Agrícola, (4) Pecuario, (5) Recreativo (contacto primario y secundario), (6) Industrial, (7) Estético, (8) Pesca, maricultura, acuicultura, (9) Navegación, (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos

A continuación, se presenta la Tabla 12 que permite identificar los usos potenciales en un horizonte de planeación a 10 años.

Afluente priorizado	Tramo	Uso potencial	Usos del recurso hídrico			Observaciones
			Corto plazo 0-2 años	Mediano plazo 0-2 años	Largo plazo 5-10 años	
Quebrada La Sopetrana	Tramo 1 PT0-PT1 km (0,0 - 3,59)	(2) Preservación de fauna y flora	2	2	2	Se debe propender por el cuidado del área protegida "DMI Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño"
	Tramo 2 PT1-PT2 km (3,59 - 9,15)	(1) Consumo humano y doméstico (3) Agrícola (4) Pecuario	1, 3, 4	1, 3, 4	1, 3, 4	Los usos agrícola y pecuario deben cumplir con criterios de producción limpia, considerando la presencia de la acequia que conduce agua para el municipio de Sopetrán
	Tramo 3 PT2-PT3 km (9,15 - 12,24)	(3) Agrícola (4) Pecuario (5) Recreativo (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 5	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	Los vertimientos son permitidos a mediano plazo, una vez se cumplan los programas de ejecución del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV
	Tramo 4 PT3-PT4 km (12,24 - 15,27)	(10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	10	10	10	-
	Tramo 5 PT4-PT5' km (15,27 - 16,81)	(2) Preservación de fauna y flora (3) Agrícola (4) Pecuario (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	Debe tenerse en cuenta el manejo de los sólidos suspendidos
	Tramo 6 PT5'-PT5 km (16,81 - 20,26)	(3) Agrícola (4) Pecuario (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 10	3, 4, 10	3, 4, 10	Los vertimientos son permitidos pero están condicionados al cumplimiento del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV

Afluente priorizado	Tramo	Uso potencial	Usos del recurso hídrico			Observaciones
			Corto plazo 0-2 años	Mediano plazo 0-2 años	Largo plazo 5-10 años	
Quebrada La Sopetrana	Tramo 7 PT5-PT6 km (20,26 - 21,82)	(2) Preservación de fauna y flora (6) Industrial (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	2, 6, 10	2, 6, 10	2, 6, 10	Debe propenderse por la restauración de la "Zona ribereña del río Cauca", la cual es Reserva de recursos naturales declarada. La actividad minera y la disposición de vertimientos deben cumplir con un plan de manejo que genere los menores impactos sobre esta área
Quebrada La Mirandita	Tramo 8 PT7-PT8 km (0,0 - 2,58)	(2) Preservación de fauna y flora	2	2	2	Se debe propender por el cuidado del área protegida "DMI Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño"
	Tramo 9 PT8-PT9 km (2,58 - 8,57)	(1) Consumo humano y doméstico (3) Agrícola (4) Pecuario	1, 3, 4	1, 3, 4	1, 3, 4	El uso agrícola y pecuario deben estar condicionados al cumplimiento de criterios de producción limpia, teniendo en cuenta la existencia de la bocATOMA
	Tramo 10 PT9-PT4 km (8,57 - 12,79)	(3) Agrícola (4) Pecuario (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 10	3, 4, 10	3, 4	Se permiten los vertimientos solo hasta mediano plazo, debe propenderse por un sistema de alcantarillado adecuado para la zona de expansión de Sopetrán
Quebrada Yunada	Tramo 11 PT10-PT11 km (0,0 - 3,47)	(1) Consumo humano y doméstico (2) Preservación de fauna y flora	1, 2	1, 2	1, 2	Se prohíben los vertimientos. Se debe propender por el cuidado del área protegida "DMI Sistema de Páramos y Bosques Altoandinos del Noroccidente Medio Antioqueño"

Afluente priorizado	Tramo	Uso potencial	Usos del recurso hídrico			Observaciones
			Corto plazo 0-2 años	Mediano plazo 0-2 años	Largo plazo 5-10 años	
Quebrada Yunada	Tramo 12 PT11-PT12 km (3,47 - 9,47)	(1) Consumo humano y doméstico (3) Agrícola (4) Pecuario	1, 3, 4	1, 3, 4	1, 3, 4	El uso agrícola y pecuario deben estar condicionados al cumplimiento de criterios de producción limpia, teniendo en cuenta la existencia de la bocatoma
	Tramo 13 PT12-PT13 km (9,47 - 18,37)	(1) Consumo humano y doméstico (3) Agrícola (4) Pecuario (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	1, 3, 4, 10	1, 3, 4, 10	1, 3, 4, 10	Los usos agrícola y pecuario deben estar condicionados al cumplimiento de criterios de producción limpia. Deben ejecutarse programas para manejo de vertimientos que aseguren la calidad del agua para los usos propuestos

Tabla 12. Tabla de usos potenciales para la cuenca

Según los usos actuales y potenciales que se identificaron en la quebrada La Sopetrana y sus afluentes, existen conflictos de uso del recurso hídrico (Figura 24), los cuales son asumidos como aquellos que surgen cuando

hay usos del agua que afectan la calidad del agua o la posibilidad de usarla para otros usos, especialmente para aquellos que tienen mayor prioridad y que fueron planteados según el escenario apuesta.

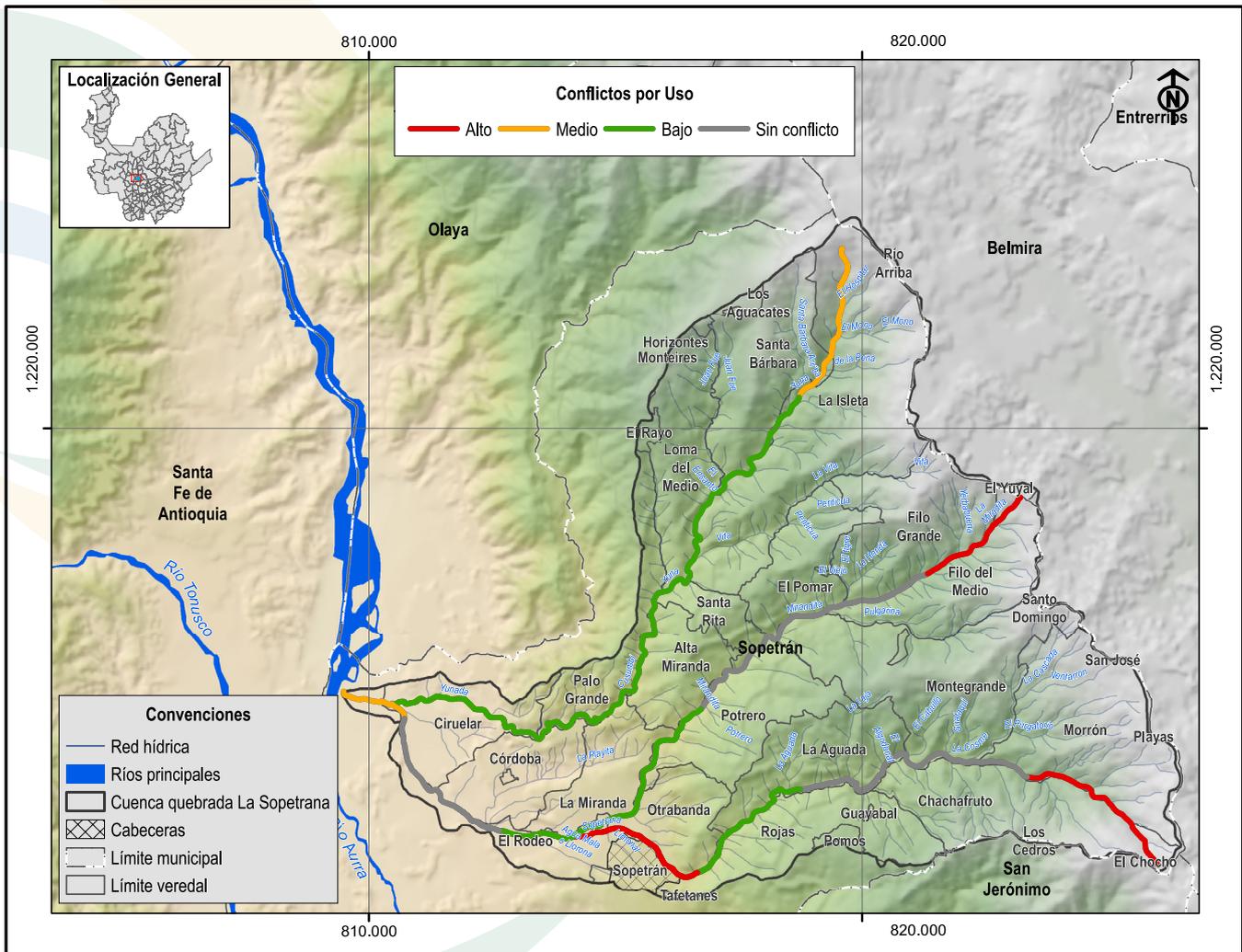


Figura 24. Conflictos por uso actual y potencia del agua por tramo en la cuenca.



## La formulación del PORH

La formulación del PORH se articula a los objetivos y estrategias de la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico PNGIRH y a las líneas estratégicas del Plan de Gestión Ambiental Regional de Corantioquia 2007 – 2019. En este documento se plantean y proponen las principales acciones en procura de la sostenibilidad en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico para garantizar unas condiciones ambientales adecuadas del cuerpo de agua en

ordenamiento, en concordancia con los usos actuales y potenciales del recurso hídrico. En este sentido, se formularon los programas y proyectos (Tabla 13) requeridos en el marco de un escenario de gestión y financiación que lidere Corantioquia, como entidad encargada de ejecutar el Plan, de acuerdo con la problemática identificada en el diagnóstico y para diferentes horizontes de planeación y siempre apuntando al escenario apuesta definido para el mismo.

Programa	No.	Proyecto
<b>Caracterización del medio físico y calidad del agua</b>	<b>P1.1</b>	Implementación de la red de monitoreo de calidad del agua del plan de ordenamiento del recurso hídrico de la quebrada La Sopetrana
	<b>P1.2</b>	Implementación del plan de monitoreo y seguimiento de los objetivos de calidad (ODC) en fuentes superficiales definido en el PORH de la quebrada La Sopetrana
	<b>P2</b>	Plan de monitoreo de vertimientos de usuarios de tasas retributivas (TR) en la cuenca de la quebrada La Sopetrana
	<b>P3</b>	Diseño y puesta en marcha de la red hidrometeorológica
	<b>P4</b>	Diseño y puesta en marcha de la red piezométrica
<b>Gestión de la demanda</b>	<b>P5</b>	Actualización y ampliación del inventario y caracterización de usuarios (formales y no formales) del recurso hídrico en la cuenca y desarrollo de una plataforma de información para la estandarización de los procesos de permisos ambientales y del RURH en un único sistema de información
	<b>P6</b>	Reglamentación del uso del agua en la microcuenca de la quebrada La Mirandita afluente de la quebrada La Sopetrana y reglamentación de vertimientos en el municipio de Sopetrán.
	<b>P7</b>	Plan de mejoramiento de acueductos veredales
<b>Recuperación, protección y conservación de zonas de alta montaña, nacimientos de agua y retiros a fuentes hídricas</b>	<b>P8</b>	Restauración de zonas de ribera y establecimiento de mosaicos de conservación en la cuenca del Quebrada La Sopetrana.
	<b>P9</b>	Conservación de bosques andinos y altoandinos
	<b>P10</b>	Pago por servicios ambientales para la conservación del agua en la cuenca de la quebrada La Sopetrana

Programa	No.	Proyecto
Sistemas de servicios y productos sostenibles	P11	Mejoramiento de los procesos extractivos y de transformación de la minería de material de arrastre mediante la implementación de la producción más limpia-P+L en la cuenca de la quebrada La Sopetrana.
	P12	Implementación de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en los sistemas productivos, en la cuenca de la Quebrada La Sopetrana.
Fortalecimiento Institucional y Gobernabilidad	P13	Articulación del PORH con las mesas ambientales y comunidades afrodescendientes
Saneamiento Ambiental Rural	P14	Proyecto de Manejo Integrado de Residuos Sólidos MIRS, la cuenca de la quebrada la Sopetrana
	P15	Promoción, construcción, recuperación y/o mantenimiento de pozos sépticos en áreas rurales del municipio de Sopetrán para las viviendas que descargan sus aguas residuales directamente en la quebrada La Sopetrana y sus afluentes
Educación y sostenibilidad ambiental regional	P16	Programa de ahorro y uso eficiente del agua - PUEA en el sector turístico en el municipio de Sopetrán.

Tabla 13. Resumen de los proyectos propuestos para el PORH de la cuenca

## Un pacto con la quebrada La Sopetrana

Este documento es una propuesta de trabajo que tendrá vida si todos entendemos el deber, compromiso y los derechos que tenemos sobre el recurso hídrico. El compromiso y la articulación de la autoridad ambiental, las administraciones municipales, los entes de control y la comunidad frente a su cuidado, protección y disfrute asegurarán su

sostenibilidad y gestión integral. Debemos trabajar juntos y tomar las medidas necesarias para garantizar las condiciones de calidad y de cantidad requeridas para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y de los usos actuales y potenciales de este cuerpo de agua. Y así continuar diciendo, ¡el agua la cuidó yo!

# Decálogo del agua para la quebrada La Sopetrana

**Bien de uso público:** el agua es bien de uso público, y su conservación es responsabilidad de todos.

**Uso prioritario:** el acceso al agua para consumo humano y doméstico tendrá prioridad sobre cualquier otro uso. Los usos colectivos tendrán prioridad sobre usos particulares.

**Factor de desarrollo:** el agua es recurso estratégico para el desarrollo social, cultural y económico por su contribución a la vida, la salud y el bienestar, a la seguridad alimentaria y al mantenimiento de los ecosistemas.

**Integralidad y diversidad:** la gestión del recurso hídrico armoniza los procesos locales, regionales y nacionales y reconoce la diversidad territorial, ecosistémica, étnica y cultural del territorio.

**Unidad de gestión:** la cuenca hidrográfica es la unidad fundamental de planificación y gestión integral del patrimonio hídrico.

**Ahorro y uso eficiente:** el agua dulce se considera un recurso escaso, y por lo tanto su uso será racional, y se basará en el ahorro y uso eficiente de ella.

**Participación:** la gestión del agua está orientada bajo un enfoque participativo y multisectorial.

**Equidad:** todos los usuarios del recurso tendrán la misma oportunidad de acceso al recurso. Se respeta y se integra a la planificación del territorio la relación, los imaginarios y los atributos que las comunidades afrocolombianas y/o étnicas le otorguen.

**Corresponsabilidad:** el agua no es responsabilidad de una sola persona o entidad, todos debemos trabajar por conservarla dando prioridad a la vida.

**Información e investigación:** todos tenemos derecho y deber de conocer los datos y las consideraciones vigentes que surgen frente al recurso. Las organizaciones y entidades están en deber de contar con estos datos para su toma de decisiones.

(Tomado de la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico, (Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)



# Bibliografía

Buitrago Aguirre, C., Hernández Atilano, E., Brijaldo Flechas, N. J., (et.61), & MinAmbiente- Dirección Integral del Recurso Hídrico. (2014). Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico . (C. P. Coordinador: Pineda González, Ed.) Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Corporación Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia - CTA. (2015). Convenio Interadministrativo 1412-114 - "Aunar esfuerzos para realizar la Formulación y Actualización del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico - PORH- para las cuencas priorizadas en la Jurisdicción, en cumplimiento de los Decretos 3930 de 2010 y 2667. Medellín.

IDEAM. (2015). Estudio Nacional del Agua 2014. Bogotá, D.C.

MADS. (2014). Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico. (C. P. Coordinador: Pineda González, Ed.) Bogotá D.C., Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental. Bogotá.

Roldán Pérez, G. (1999). Los macroinvertebrados y su valor como indicadores de la calidad del agua. Rev. Acad. Colomb, 23(88), 375-387.

Roldán Pérez, G. (2003). Bioindicación de la calidad del agua en Colombia : propuesta para el uso del método BMWP Col. Medellín, Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.

Sierra Ramírez, C. A. (2011). Calidad del agua. Evaluación y diagnóstico. Medellín: Universidad de Medellín.



ACTÚA