

EL PLAN DE ORDENAMIENTO
DEL RECURSO HÍDRICO

Río Guadalupe



CORANTIOQUIA

ACTÚA

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

El plan de ordenamiento del recurso hídrico del Río Guadalupe

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

Plan de ordenamiento del recurso hídrico del río Guadalupe

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: 978-958-58708-8-8
Sello editorial Corantioquia
Medellín - Colombia



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 del río Guadalupe. 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



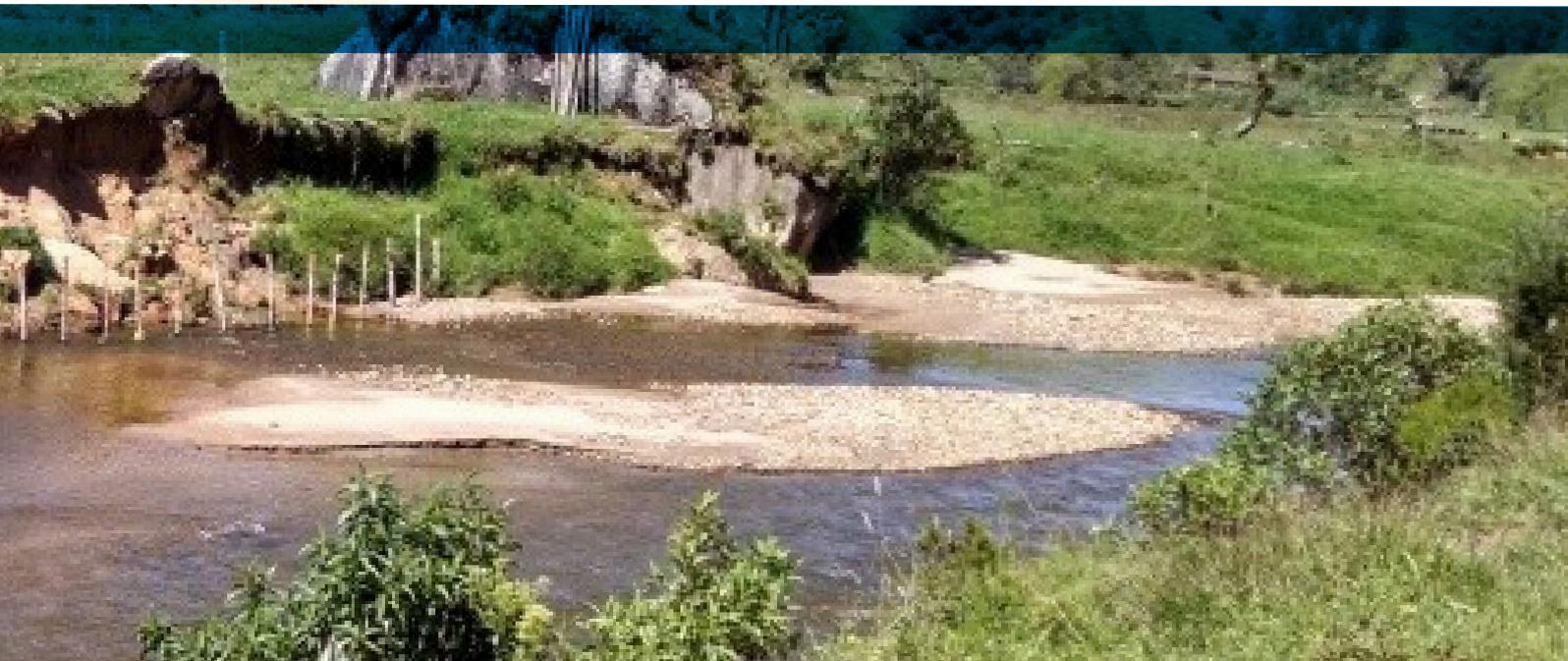
de este instrumento, contribuyera a garantizar el derecho a un ambiente sano y un desarrollo sostenible en los territorios.

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 040-1512-21654, expedida el 15 de diciembre 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 el río Guadalupe, en los municipios de Guadalupe, Gómez Plata, Carolina del Príncipe y Santa Rosa de Osos.





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

ARD	Aguas Residuales Domésticas
ARnD	Aguas Residuales No Domésticas
BMWp	Biological Monitoring Working Party
CORANTIOQUIA	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
CTA	Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia
DANE	Departamento Nacional de Estadísticas
DBO₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DMI	Distrito de Manejo Integrado
ENA	Estudio Nacional del Agua
EPM	Empresas Públicas de Medellín
SIRENA	Sistema de Información de los Recursos Naturales
ETP	Evapotranspiración potencial
ETR	Evapotranspiración real
FEDEGAN	Federación Nacional de Ganaderos
IA	Índice de aridez
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
ICA	Índice de calidad del agua
ICE	Índice de calidad ecológica
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INCODER	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
IRH	Índice de retención y regulación hídrica
IUA	Índice de uso del agua
IVH	Índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico
IVI	Índice de valor de importancia ecológica de la especie
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MVCT	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio
PGAR	Plan de Gestión Ambiental Regional
PIRAGUA	Programa Integral Red Agua
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PMAA	Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado
PNGIRH	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográfica
PORH	Plan de Ordenamiento del recurso hídrico
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PSMV	Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
SIG	Sistema de Información Geográfica
SST	Sólidos Suspendidos Totales
TR	Tasa retributiva
TUA	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 del río Guadalupe 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. “El río Guadalupe y los usos del agua: El diagnóstico del cuerpo de agua”

Acá se encuentra la información del río Guadalupe 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

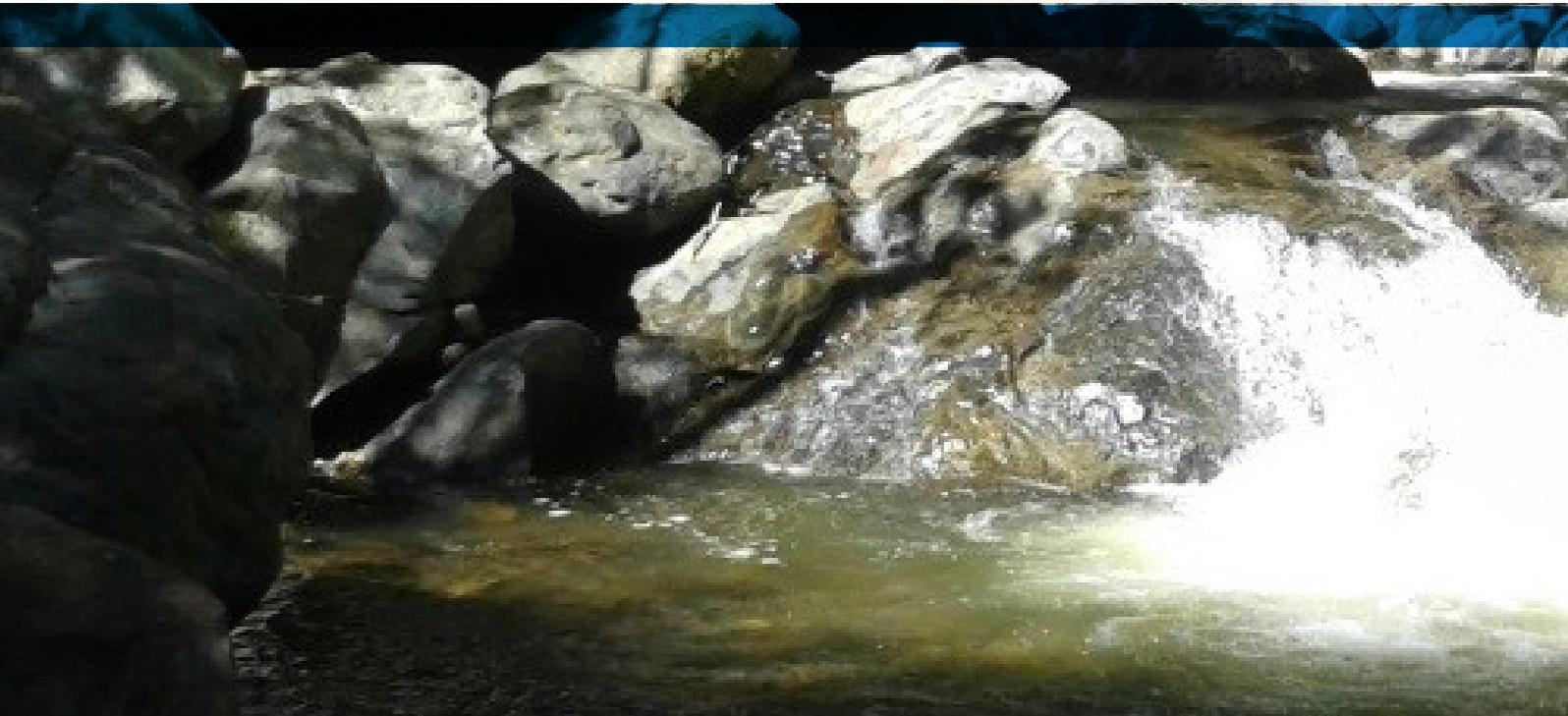
El PORH es un instrumento de planificación establecido en la Política Nacional de Gestión Integral del recurso hídrico -PNGIRH-. El mismo permite a la autoridad ambiental intervenir de manera sistemática los cuerpos de agua para garantizar las condiciones de calidad y cantidad requeridas para el sostenimiento 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 del río Guadalupe y para lograr los objetivos propuestos, el proyecto se desarrolló en cuatro fases: declaratoria, diagnóstico, prospectiva y formulación.





Fase 1: Declaratoria

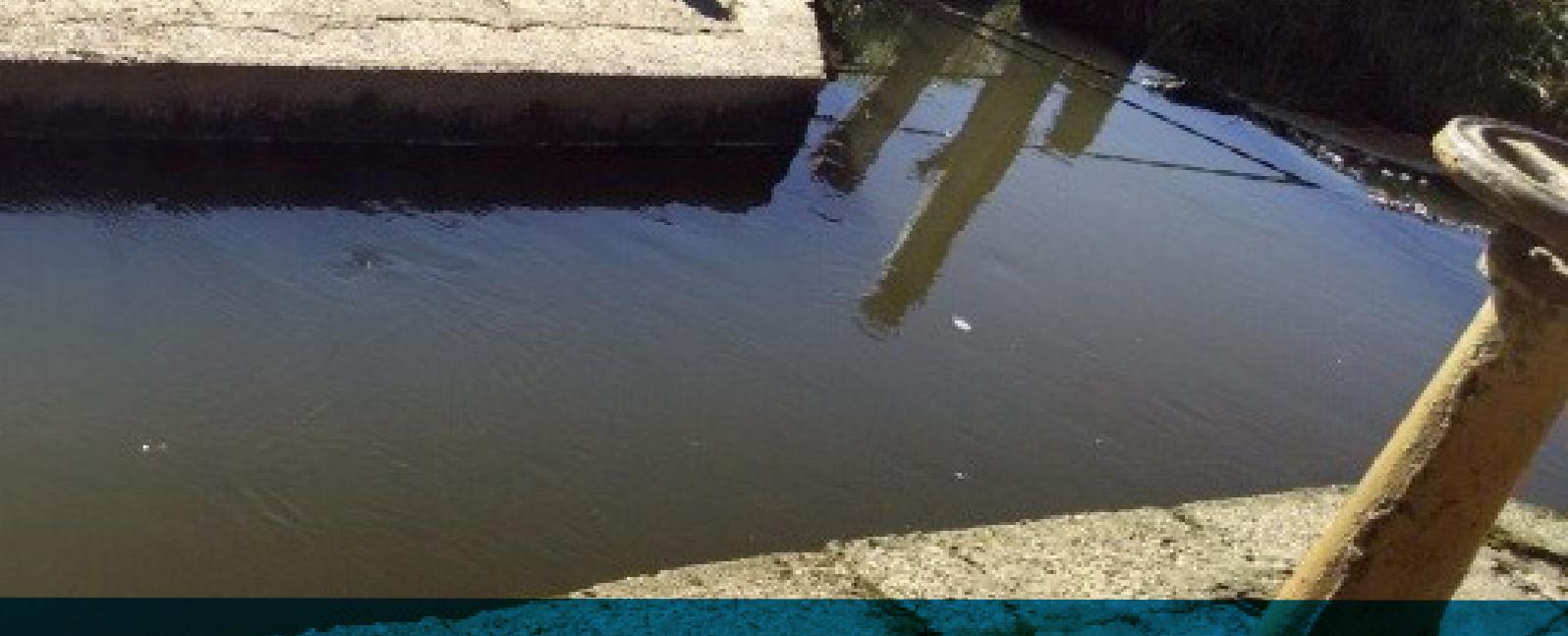
Corantioquia, mediante la resolución 040-1512-21654, declaró, declaró en ordenamiento el cuerpo de agua y dio por iniciado el PORH.

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 del río Guadalupe

La cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es la unidad de planificación estratégica para todo lo que tiene 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 del río Guadalupe se localiza al Norte del departamento de Antioquia (Figura 1) y hace parte de la Dirección Territorial Tahamíes de Corantioquia. Tiene un área total de 466 km², en la que se encuentran los municipios de Santa Rosa de Osos, Gómez Plata, Carolina del Príncipe y Guadalupe. La longitud de su cauce principal (río Guadalupe) es de 62 km, el cual nace en la vereda Pontezuela del municipio de Santa Rosa de Osos, aproximadamente a los 2.500 m s.n.m., y desemboca en la vereda Guadalupe IV del municipio de Guadalupe, aproximadamente a los 635 m s.n.m., vertiendo sus aguas directamente al río Porce.

Afluentes priorizados

Para el estudio de ordenamiento del recurso hídrico en la cuenca del río Guadalupe, se priorizaron algunos de sus afluentes en un ejercicio validado con la autoridad ambiental, Corantioquia, y basándose en la guía del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Esta priorización se realizó teniendo en cuenta la ubicación de principales poblados, el número de usuarios, la presencia de quienes están sujetos a cobro de tasas por el uso del recurso y tasas retributivas, y conforme a la existencia de descargas importantes de aguas residuales domésticas o industriales.

Para esta selección se tuvo en cuenta información de varios instrumentos de planeación que se han formulado para estos territorios. Así, los afluentes priorizados (Tabla 1 y Figura 2) fueron: el drenaje principal (río Guadalupe), la quebrada Guadalupe I, la quebrada de las Cruces, la quebrada La Avispa, la quebrada Sacatín – Santa Isabel, el río Hojas Anchas y la quebrada Los Cachorros o Los Chorros. Cada uno de estos afluentes fue dividido en tramos de corriente con características similares en diversos aspectos, los cuales se convirtieron en las unidades de análisis de este plan de ordenamiento.

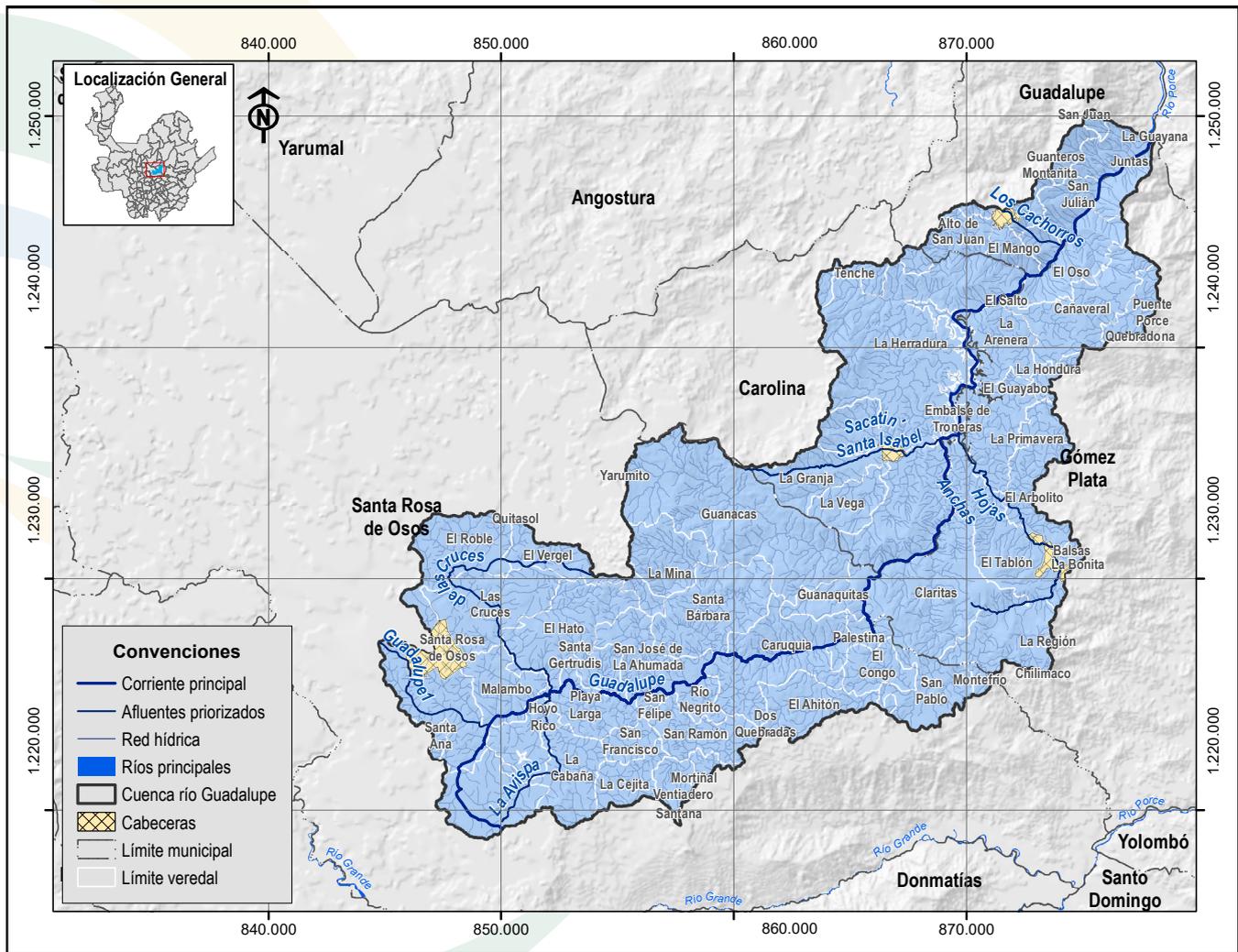


Figura 2. Afluentes priorizados en la cuenca del río Guadalupe

Afluente priorizado	Tramo	Municipio	Vereda	Inicio	Final	Longitud [km]
Río Guadalupe 1 (Quebrada San José)	Tramo 1 PT0-PT1' km (0,0 - 4,0)	Santa Rosa de Osos	Cabecera Municipal de Santa Rosa de Osos, San José	Nacimiento del tramo Guadalupe 1 en la vereda San José	Cruce de la quebrada con la vía que conecta a Santa Rosa de Osos con Entreríos	4,00
	Tramo 2 PT1'-PT1 km (4,0 - 7,48)		San José	Cruce de la quebrada con la vía que conecta a Santa Rosa de Osos con Entreríos	Confluencia de este tramo con el río Guadalupe	3,48
Tramo 3 PT2'-PT2 km (0,0 - 0,87)	Pontezuela		Nacimiento del río Guadalupe	Cruce de la quebrada con la vía principal que conecta con el C.E.R Pontezuela	0,87	
Tramo 4 PT2 - PT3 km (0,87 - 4,95)	Pontezuela, San José		Cruce de la quebrada con la vía principal que conecta con el C.E.R Pontezuela	Punto de monitoreo de la calidad del agua R5	4,09	
Tramo 5 PT3 - PT1 km (4,95 - 6,48)	San José		Punto de monitoreo de la calidad del agua R5	Confluencia con río Guadalupe 1	1,53	
Tramo 6 PT1-PT10 km (6,48 - 9,62)	Malambo, Hoyo Rico		Confluencia con río Guadalupe 1	Confluencia quebrada La Avispa	3,14	
Tramo 7 PT10 - PT4' km (9,62 - 21,49)	Hoyo Rico , Playa Larga, El Hato, Santa Gertrudis, San José de la Ahumada, San Felipe, San Ramón, Río Negrito, Caruquía, Santa Bárbara		Confluencia quebrada La Avispa	Antes de la PCH Caruquía	11,90	
Tramo 8 PT4'-PT4 km (21,49 - 31,24)	Gómez Plata		Caruquía, Palestina, Guanaquitas	Antes de la PCH Caruquía	Punto de monitoreo de la calidad del agua R8	9,75
Tramo 9 PT4 - PT5 km (31,24 - 40,37)	Carolina del Príncipe		Claritas	Punto de monitoreo de la calidad del agua R8	Embalse de Troneras y confluencia quebrada Sacatín - Santa Isabel	9,13
Tramo 10 PT5 - PT6 km (40,37 - 49,49)	Gómez Plata		Claritas, El Tablón	Embalse de Troneras y confluencia quebrada Sacatín - Santa Isabel	Salida del embalse de Troneras	9,12
Tramo 11 PT6 - PT6' km (49,49 - 52,03)	Carolina del Príncipe		Embalse de Troneras, La Herradura	Salida del embalse de Troneras	Presa de El Salto	2,54
Tramo 12 PT6' - PT7 km (52,03 - 55,11)	Gómez Plata		El Tabón, El Guayabo, La Arenera	Presa de El Salto	Confluencia quebrada Los Cachorros	3,08
Tramo 13 PT7 - PT8 km (55,11 - 61,83)	Guadalupe		La Herradura	Confluencia quebrada Los Chorros	Punto de monitoreo de la calidad del agua ODC	6,72
		Gómez Plata	La Arenera, El Salto, El Oso			
		Gómez Plata	El Oso			
		Guadalupe	El Mango, Patio Bonito			
		Gómez Plata	El Oso, Juntas			
		Guadalupe	San Julian, Guadalupe IV			

Afluente priorizado	Tramo	Municipio	Vereda	Inicio	Final	Longitud [km]	
Quebrada La Avispa	Tramo 14 PT9' - PT9' km (0,0 - 2,23)	Santa Rosa de Osos	Pontezuela	Nacimiento de la quebrada La Avispa	Límite veredal entre Pontezuela y La Cabaña	2,23	
	Tramo 15 PT9' - PT10 km (2,23 - 8,18)		Hoyo Rico, La Cabaña, Playa Larga	Límite veredal entre Pontezuela y La Cabaña	Confluencia río Guadalupe	5,94	
Quebrada de las Cruces	Tramo 16 PT11' - PT11' km (0,0 - 0,54)		El Vergel	Nacimiento quebrada de Las Cruces	Confluencias de dos quebradas a aproximadamente 530 metros del nacimiento	0,54	
	Tramo 17 PT11' - PT12 km (0,54 - 8,02)		El Roble, El Vergel, Las Cruces	Confluencias de dos quebradas a aproximadamente 530 metros del nacimiento	Aguas abajo del punto de monitoreo de la calidad del agua A1	7,48	
	Tramo 18 PT12 - PT13 km (8,02 - 15,92)		El Hato, Hoyo Rico, Las Cruces, Malambo	Aguas abajo del punto de monitoreo de la calidad del agua A1	Confluencia en el río Guadalupe	7,90	
Quebrada Sacatín - Santa Isabel	Tramo 19 PT14 - PT15 km (0,0 - 4,47)		Carolina del Príncipe	Guanacas	Nacimiento quebrada Sacatín - Santa Isabel	Aproximadamente 800 m aguas abajo del punto de monitoreo de la calidad del agua A4. En el cruce con la vía.	4,47
	Tramo 20 PT15 - PT5 km (4,47 - 9,48)			La Granja	Aproximadamente 800 m aguas abajo del Punto de monitoreo de la calidad del agua A4. En el cruce con la vía	Confluencia río Guadalupe	5,01
Quebrada los Cachorros	Tramo 21 PT16 - PT7 km (0,0 - 3,20)		Guadalupe	Cabecera Municipal de Guadalupe, Montañita, Patio Bonito	Nacimiento quebrada Los Cachorros - Cabecera Municipal de Guadalupe	Confluencia quebrada Los Chorros	3,20
Río Hojas Anchas	Tramo 22 PT18 - PT 18' km (0,0 - 1,0)	Gómez Plata	Claritas, Angosturitas	Nacimiento quebrada Hojas Anchas	Cruce de la quebrada con la vía que conecta al casco urbano de Gómez Plata con la vereda Claritas	1,00	
	Tramo 23 PT18' - PT 19 km (1,0 - 4,37)		Angosturita, Claritas, El Tablón	Cruce de la quebrada con la vía que conecta al casco urbano de Gómez Plata con la vereda Claritas	Punto de monitoreo de la calidad del agua R9	3,37	
	Tramo 24 PT19 - PT20 km (4,37 - 8,92)		El Tablón, Cabecera municipal Gómez Plata, El Arbolito	Punto de monitoreo de la calidad del agua R9	Punto de monitoreo de la calidad del agua R10	4,55	
	Tramo 25 PT20 - PT21 km (8,92 - 14,79)		El Arbolito, El Tablón, El Guayabo	Punto de monitoreo de la calidad del agua R10	Confluencia de la quebrada Hojas Anchas	5,88	
		Carolina del Príncipe	Embalse Troneras				

Tabla 1. Características de los tramos de corriente de los afluentes priorizados para el ordenamiento del recurso hídrico del río Guadalupe.

HILO 2. El río Guadalupe y los usos del agua: El diagnóstico del cuerpo de agua

Este hilo nos conduce a encontrar la información del río Guadalupe 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, 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 estudio de la oferta hídrica del PORH del río Guadalupe se definieron 18 puntos de análisis, de los cuales 15 son puntos de salida de las principales subcuencas que aportan al caudal base del río Guadalupe. Los dos puntos restantes están localizados sobre el río Guadalupe en la parte alta (Q5), media (Q17) y a la salida de la cuenca (Q18). La ubicación de los puntos y las subcuencas se presenta a continuación (Figura 3):

ID	Corriente	Altitud (m)	Área de drenaje (km ²)	P media (mm/año)	Qm Caudal medio (m3/s)	Qmin Caudal mínimo (m3/s)	Qamb Caudal ambiental (m3/s)	Aporte al caudal base	Balance época normal Qm-Qamb	Balance época seca Qmin - Qamb
Q1	Q. Santa Bárbara	2399,84	2,96	2593,49	0,20	0,0752	0,0502	0,7 %	0,1507	0,0250
Q2	Q. San Francisco	2399,98	4,62	2272,26	0,33	0,1170	0,0829	1,2 %	0,2488	0,0341
Q3	Q. Los Guapos	2445,36	4,64	2299,86	0,13	0,0338	0,0324	0,5 %	0,0972	0,0013
Q4	Q. San José	2399,94	6,88	2390,21	0,43	0,1079	0,0739	1,5 %	0,3196	0,0014
Q5	R. Guadalupe	2449,54	12,00	2280,94	0,49	0,1418	0,1220	1,7 %	0,3659	0,0199
Q6	Q. El Oso	890,17	13,94	3264,86	0,97	0,2313	0,2434	3,4 %	0,7302	Deficit
Q7	Q. del Turco	2449,54	15,06	3097,01	0,61	0,2048	0,1518	2,1 %	0,4554	0,0531
Q8	Q. Cañas Gordas	1699,98	17,71	2450,39	1,21	0,3219	0,3025	4,2 %	0,9075	0,0194
Q9	Q. La Avispa	2449,99	18,27	1970,00	0,93	0,1679	0,2329	3,3 %	0,6986	Deficit
Q10	Q. La Herradura	1794,82	19,61	3159,72	1,38	0,4300	0,3453	4,8 %	1,0359	0,0847
Q11	Q. Claritas	1796,57	30,28	3256,02	2,16	0,6671	0,5410	7,6 %	1,6231	0,1260
Q12	Q. Santa Isabel	1798,75	30,45	3103,44	2,08	0,7760	0,5188	7,2 %	1,5564	0,2572
Q13	R. Hojas Anchas	1799,99	32,05	1973,19	2,53	0,7289	0,6329	8,8 %	1,8988	0,0959
Q14	Q. de las Cruces	2450	40,42	2253,78	1,65	0,5524	0,4134	5,8 %	1,2403	0,1390
Q15	Q. Agua Linda	1892,94	60,59	2130,05	3,40	0,9032	0,8509	11,9 %	2,5527	0,0524
Q16	Q. La Libia	2399,99	11,95	3267,85	0,71	0,2574	0,1778	2,5 %	0,5335	0,0796
Q17	R. Guadalupe	1189,28	12,79	3282,39	0,99	0,2572	0,2474	3,5 %	0,7421	0,0098
Q18	R. Guadalupe	639,81	466,01	3101,33	28,63	8,9247	7,1580	-	21,4740	1,7667

Tabla 2. Resultados del estudio de oferta hídrica del PORH del río Guadalupe.

Los resultados obtenidos del estudio de oferta muestran que las quebradas Agua Linda, Hojas Anchas, Claritas y Santa Isabel son las que mayor aporte realizan al caudal base del río Guadalupe con un 35,5 % del caudal total generado en toda la cuenca. Otras corrientes

de menor aporte, pero no menos importantes son las quebradas Las Cruces, La Herradura y Cañas Gordas con un aporte aproximado del 14,8 %.

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. Los resultados obtenidos se presentan en las dos últimas columnas de la Tabla 2 y 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 produce un déficit de agua en las subcuencas de la quebrada La Avisá y El Oso. Esta condición de déficit significa que el caudal en la fuente es insuficiente inclusive para sostener el caudal ambiental; si a esto se le suma el consumo 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. 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.

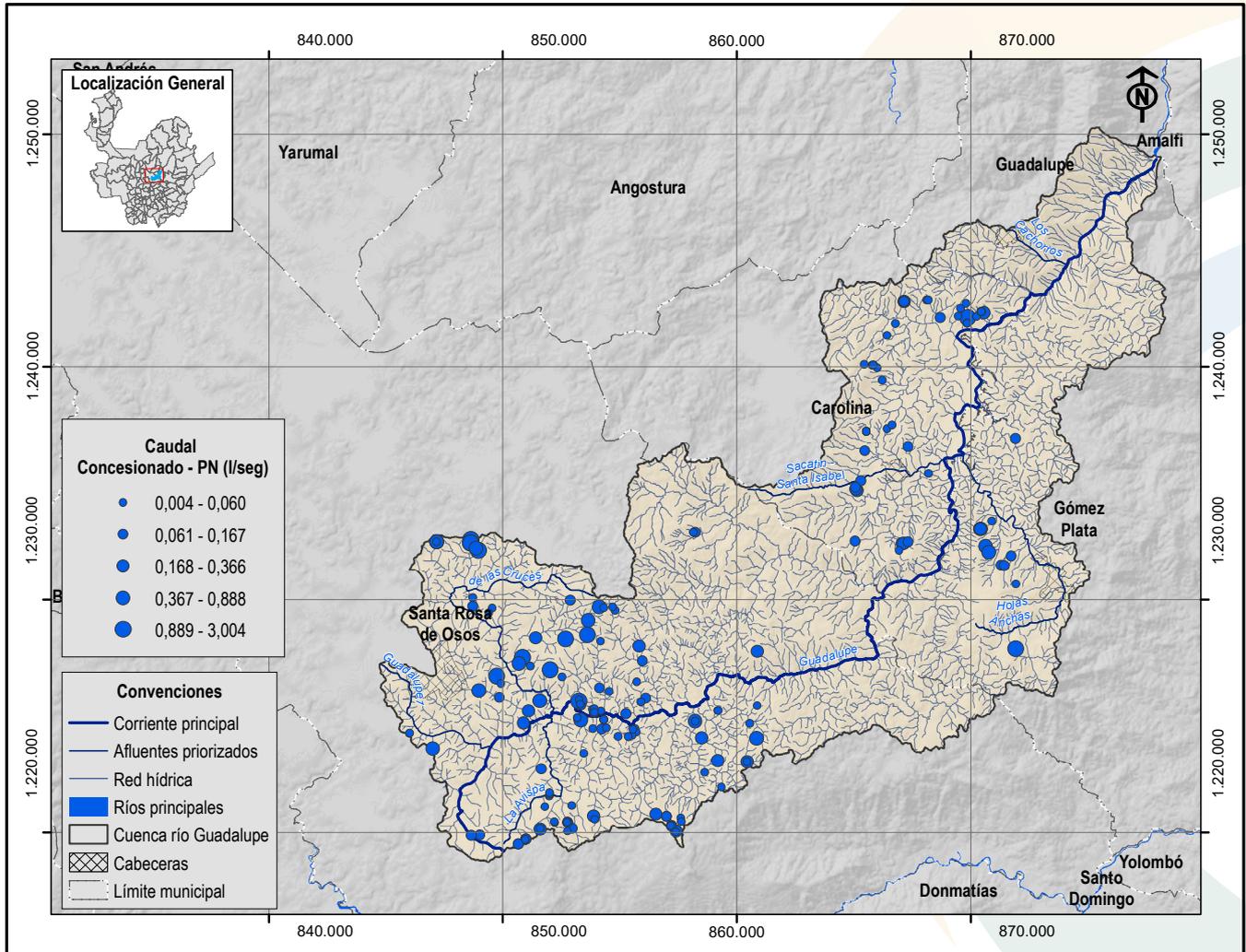


Figura 4. Distribución de las concesiones de agua para personas naturales en la cuenca del río Guadalupe.

Aplicando la metodología del Estudio Nacional del Agua (IDEAM 2015) se pudo determinar que la demanda del recurso hídrico en la cuenca del río Guadalupe se da por siete actividades económicas: industrial, minero, doméstico, acuícola, pecuario, agrícola y energético, siendo esta última la más representativa, particularmente en la zona media y baja de la cuenca, en donde se encuentran ubicadas obras hidráulicas para la generación de energía eléctrica. La actividad energética corresponde al 99 % de la demanda total, la cual alcanza un valor aproximado de 13,61 m³/s. A pesar que la actividad pecuaria se encuentra en un menor porcentaje con respecto a la energética, ésta tiene un papel importante en la zona alta de la cuenca del río Guadalupe, donde se evidencian concesiones adjudicadas a personas naturales. También es importante mencionar que el

sector agrícola tiene mayor relevancia en la parte media de la cuenca del río Guadalupe, puntualmente en la subcuenca de la quebrada Santa Isabel (Q12).

El número de expedientes de concesiones que se encuentran dentro de la cuenca del río Guadalupe son 130, de los cuales 111 corresponden a persona natural y 19 a persona jurídica. De acuerdo con el inventario de concesiones otorgadas en la cuenca del río Guadalupe el principal uso tanto para persona naturales como jurídicas es el de generación de energía con caudales de 291.667 m³/año y 428.889.600 m³/año respectivamente. En segundo lugar y no menos importante se encuentra el consumo de agua para el desarrollo de las actividades agrícolas con 260.050 m³/año y pecuarias 204.671 m³/año, actividades que se desarrollan principalmente en el municipio de

Usos	CaudalPN	CaudalPJ	Caudal Total
Doméstico	61.596	68.616	130.212
Pecuario	204.671	25.611	230.282
Acuícola	136.249	0	136.249
Agrícola	260.050	51.043	311.093
Industrial	17.029	0	17.029
Minero	3.065	94.706	97.771
Energía	291.667	428.889.600	429.181.267
TOTAL	974.326	429.129.576	430.103.903

Tabla 3. Demanda hídrica cuenca del río Guadalupe por usos y por tipo de usuario [m³/año]

Santa Rosa de Osos (Tabla 3).

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 figuras 6 y 7 se presenta el IUA para las condiciones hidrológicas normal y seca. En condiciones medias o normales se puede observar que en la presión sobre el recurso hídrico es baja o muy baja, dado que las condiciones climáticas de la cuenca del río Guadalupe favorecen la abundancia del

recurso en épocas de invierno. Sin embargo, en condiciones de sequía severa el IUA cambia y la disponibilidad de agua en algunas subcuencas 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 para la condición hidrológica seca sea de moderado a muy alto en la mayoría de las subcuencas. 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 suficiente para las personas y el ambiente.



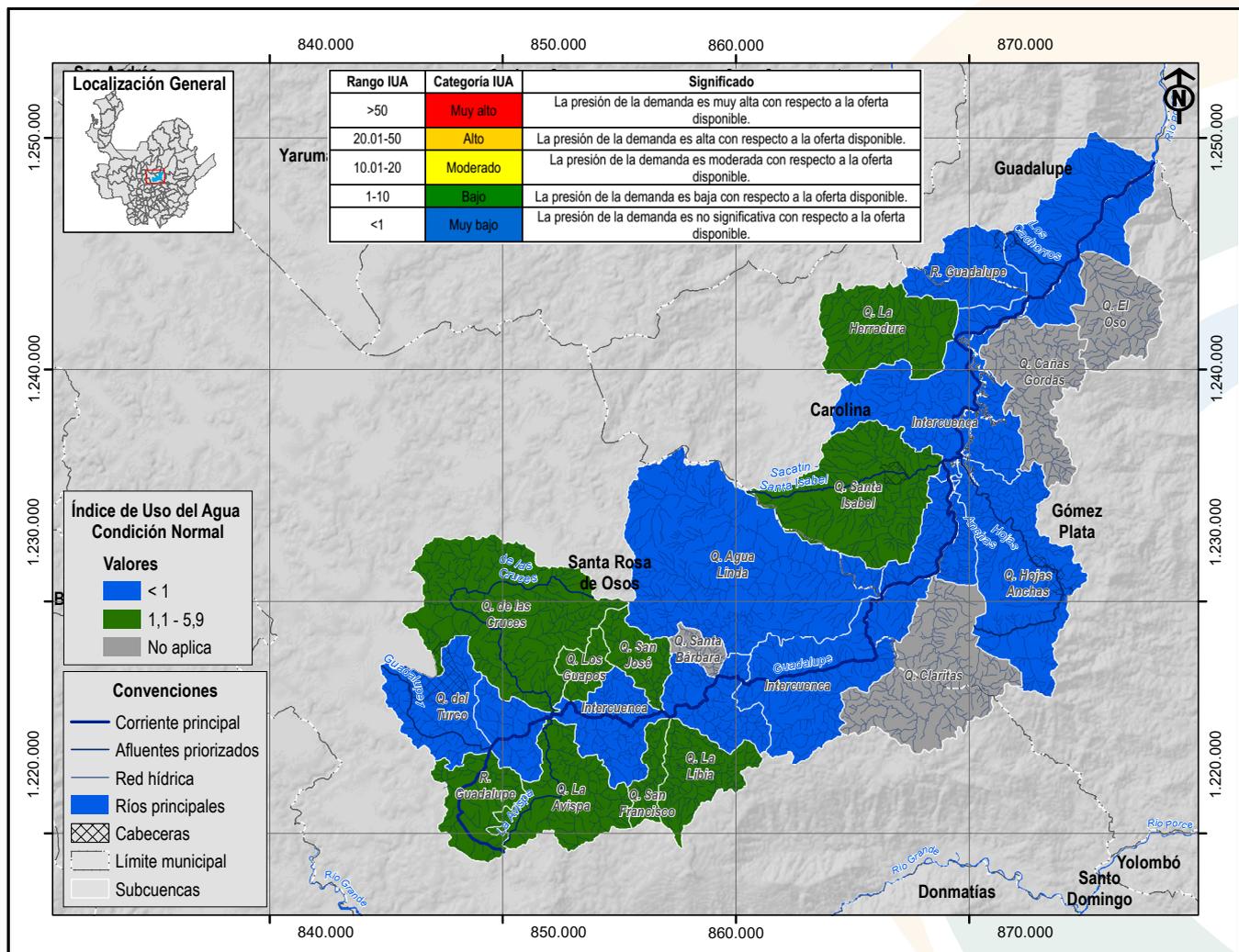


Figura 6. Índice de uso del agua para la condición hidrológica normal en la cuenca del río Guadalupe.

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, en condiciones

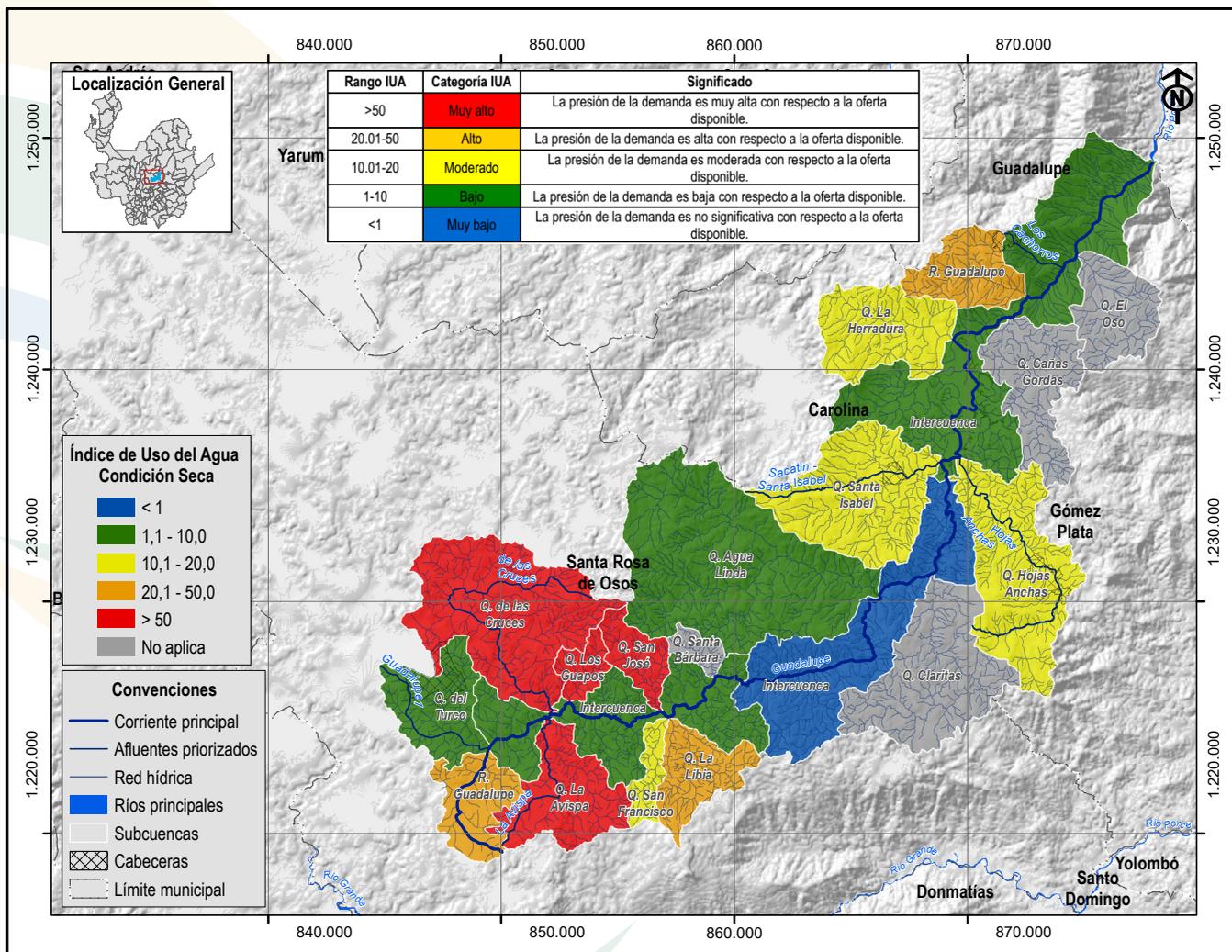


Figura 7. Índice de uso del agua para la condición hidrológica seca en la cuenca del río Aurrá

hidrológicas medias (Figura 8) la vulnerabilidad de la cuenca del río Guadalupe es baja, sin embargo, cuando se presentan sequías severas (Figura 9), la vulnerabilidad de varias de las subcuencas es media o moderada y

se vuelve alta en aquellas donde existe gran consumo de agua para el abastecimiento humano.

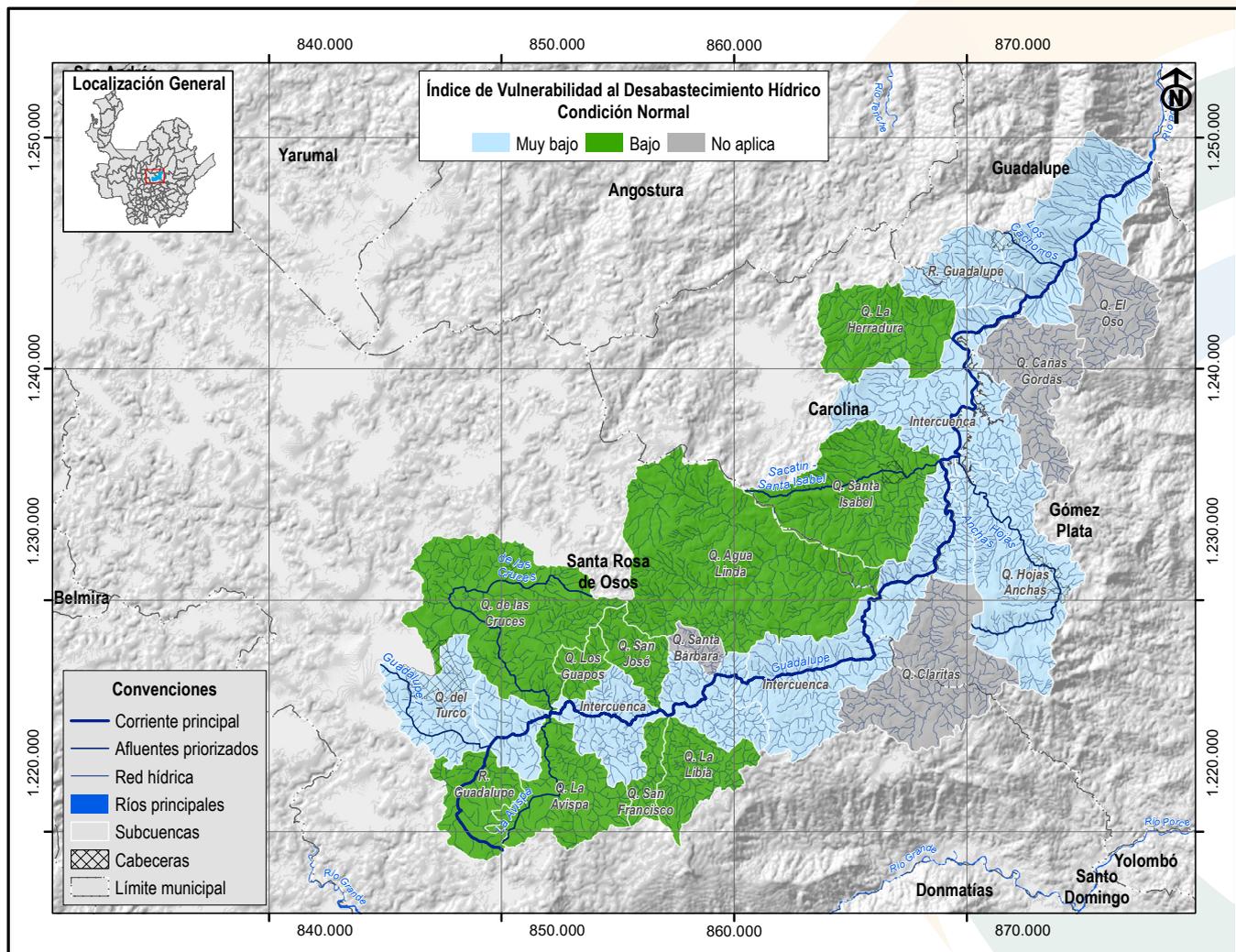


Figura 8. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento para la condición hidrológica normal en la cuenca del río Guadalupe.

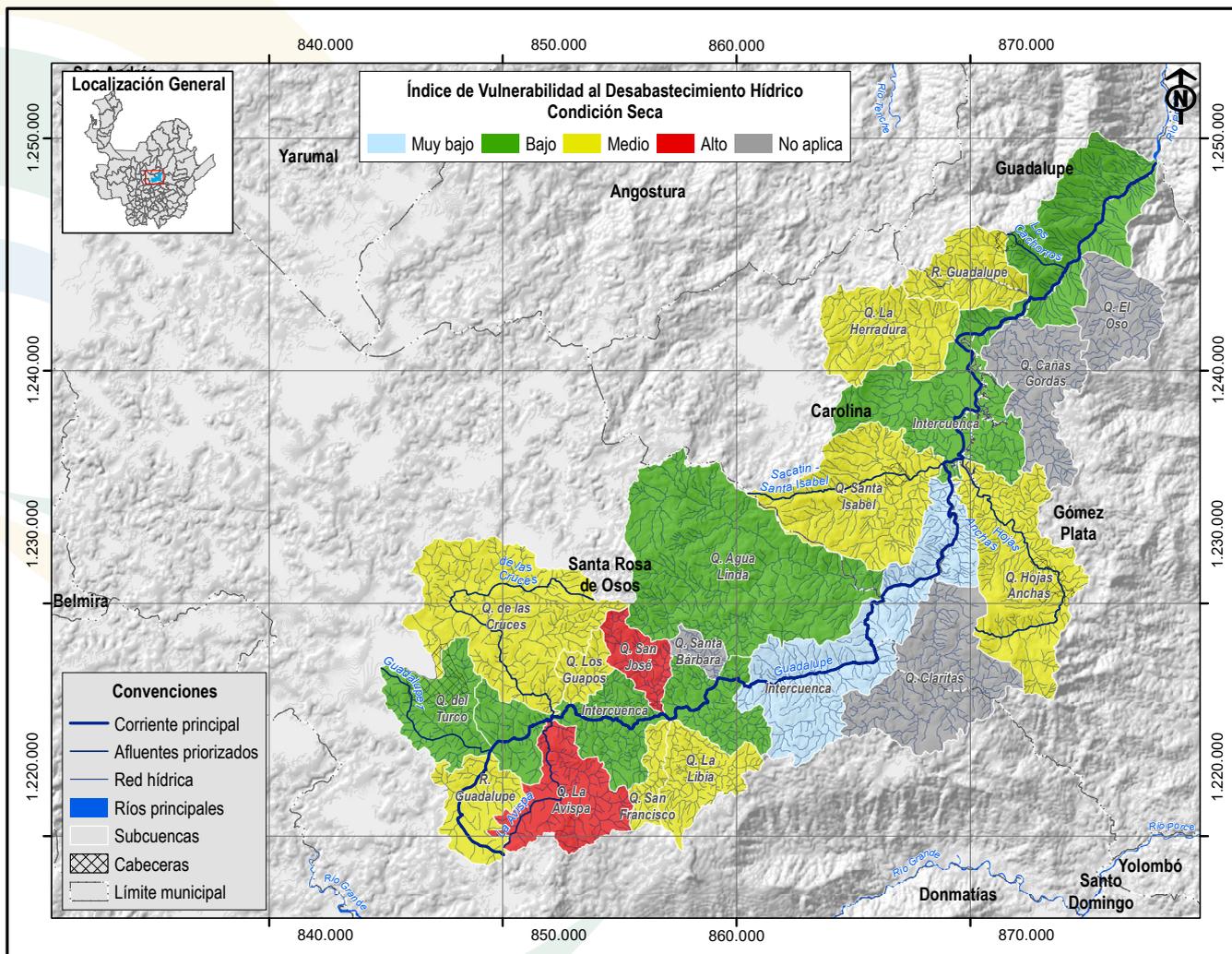
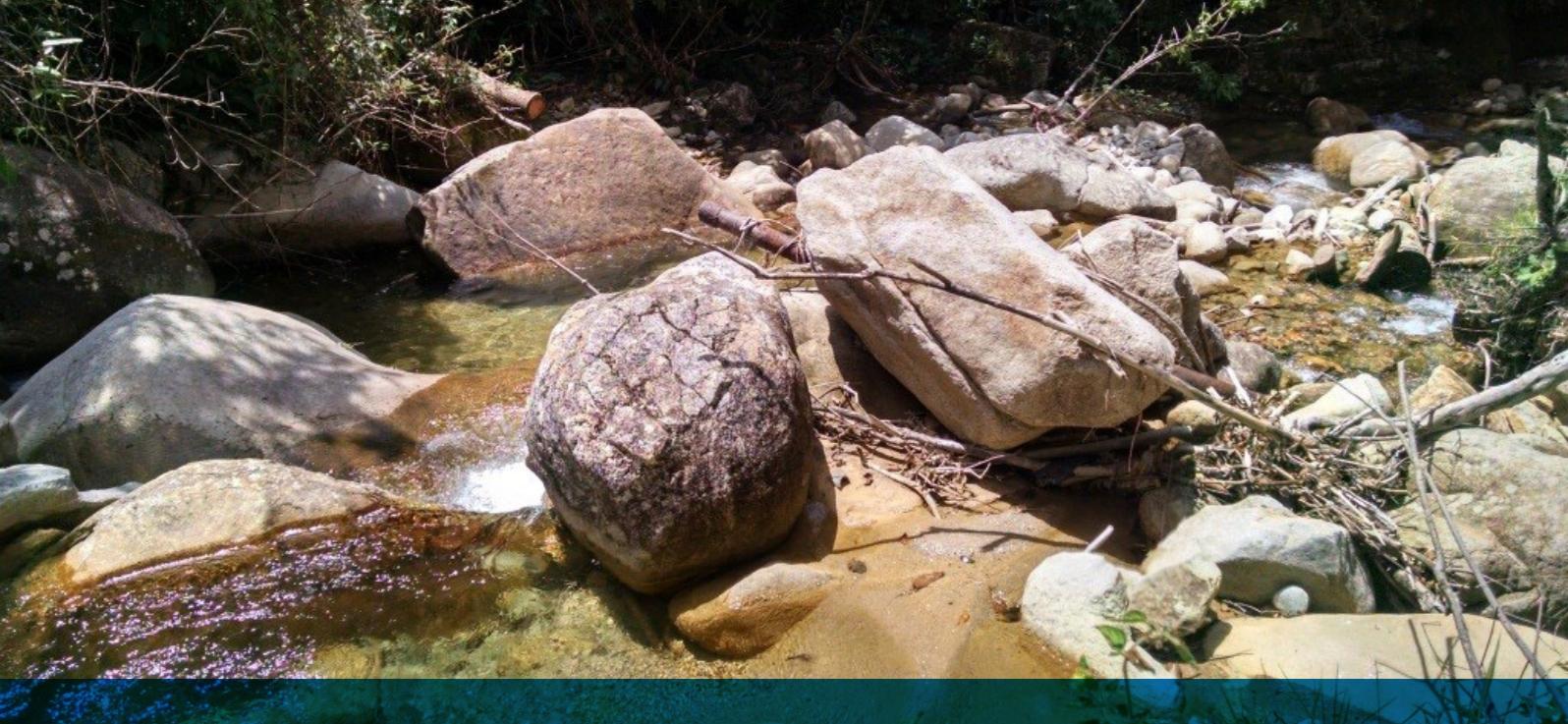


Figura 9. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento para la condición hidrológica seca en la cuenca del río Guadalupe.



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 del río Guadalupe a partir de la cual se calculó el índice de calidad del agua – ICA- IDEAM (2011) y se definieron los objetivos de calidad según sus usos.

Para abordar este tema se diseñó un plan de monitoreo, donde se seleccionaron 21 sitios, que representaron de forma adecuada los cambios en la calidad a lo largo del cuerpo de agua principal y los afluentes priorizados (Figura 10). De éstos, cuatro correspondieron a bocatomas o fuentes abastecedoras de centros poblados.

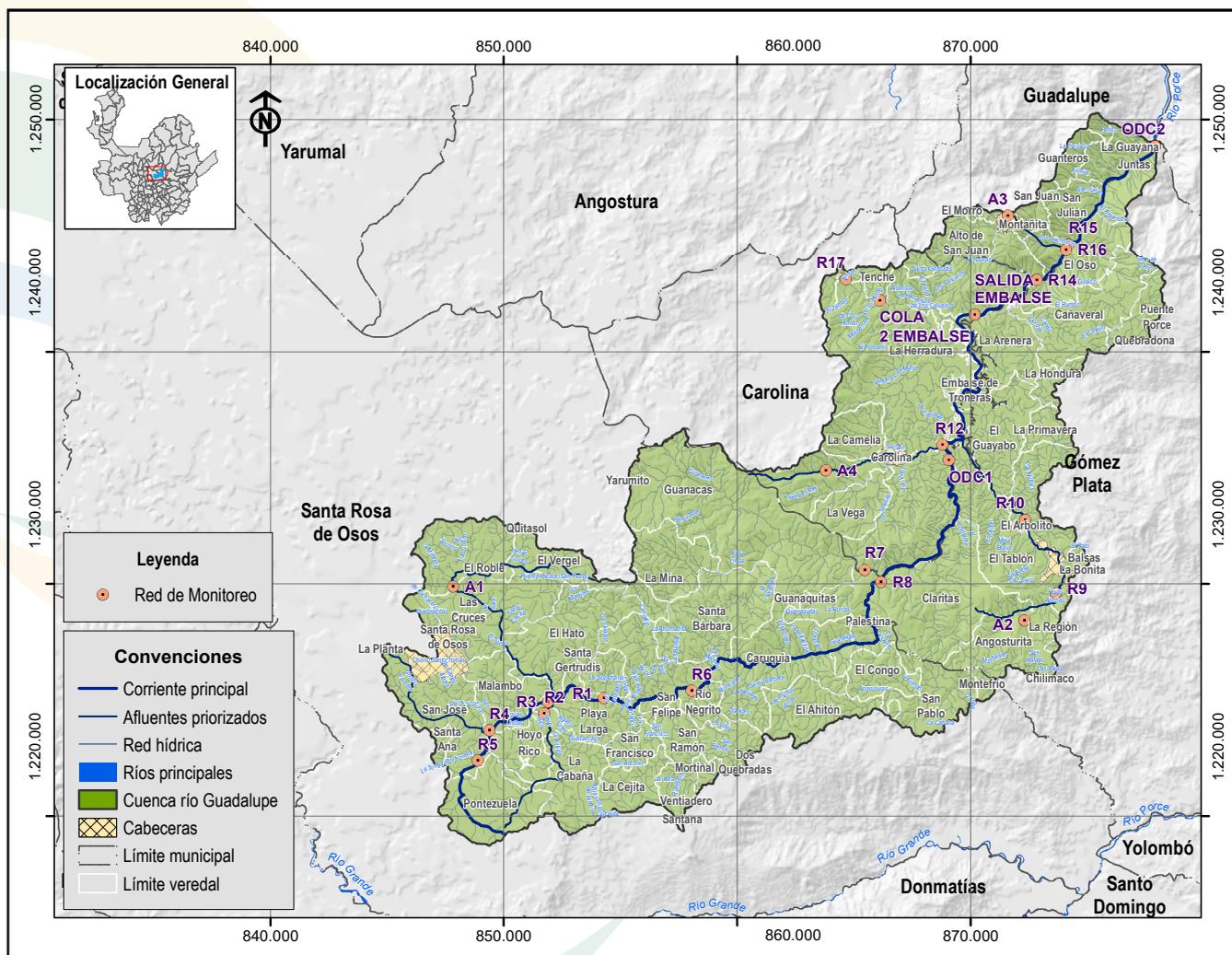


Figura 10. Mapa de sitios de monitoreo de calidad del agua en la cuenca del río Guadalupe.

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 el río Guadalupe.

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

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 el río Guadalupe.

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.

Los valores más bajos de OD se registraron en la parte alta de la cuenca del río Guadalupe, en el municipio de Santa Rosa de Osos. Estos valores están asociados a una mayor contaminación por materia orgánica y la disminución de oxígeno por los procesos de degradación. Las concentraciones más altas

de OD se midieron en ambas campañas en el sitio al cierre de la cuenca (ODC2) en el municipio de Guadalupe, el cual se ve favorecido por la oxigenación que produce el paso de las aguas del río por el salto de Guadalupe.

En general, en ambas campañas, la mayoría de los sitios de monitoreo incluyendo sus afluentes cumplen los niveles mínimos de oxígeno disuelto establecidos 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).

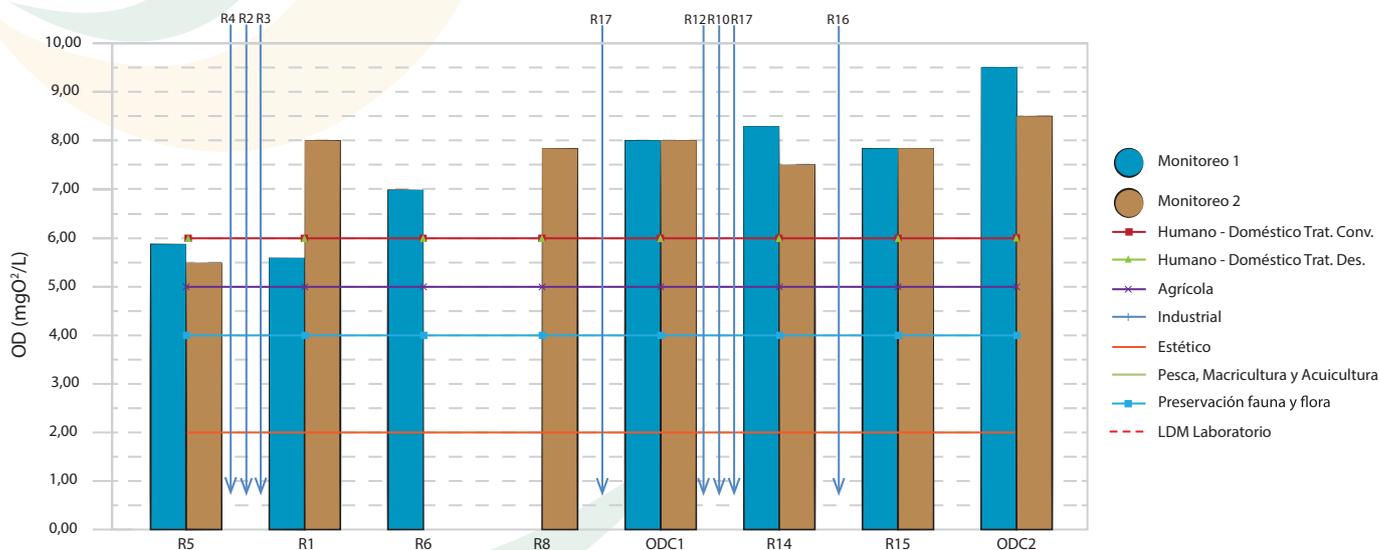


Figura 11 Variación longitudinal de oxígeno disuelto en el río Guadalupe. Se indica con flechas azules el ingreso de los afluentes principales sobre el río y la línea horizontal corresponde al valor mínimo permitido por la normatividad.

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 valores de CF medidos en los sitios de muestreo en la cuenca del río Guadalupe, indican una contaminación microbiológica importante, la cual se debe al ingreso de las aguas residuales domésticas y las altas cargas distribuidas procedentes de la actividad pecuaria. Ninguno de los sitios monitoreado cumple la

normativa de usos del agua establecida 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 destinación a consumo humano y uso doméstico sólo con desinfección, ni sus aguas son aptas para uso recreativo.

Solo los sitios R5, R15 y ODC2 se podrían destinar como apta para consumo humano y doméstico siempre y cuando se realice un tratamiento convencional previo, mientras que, para uso agrícola, la mayoría de los sitios también presentan restricciones debido a la contaminación microbiológica del agua.

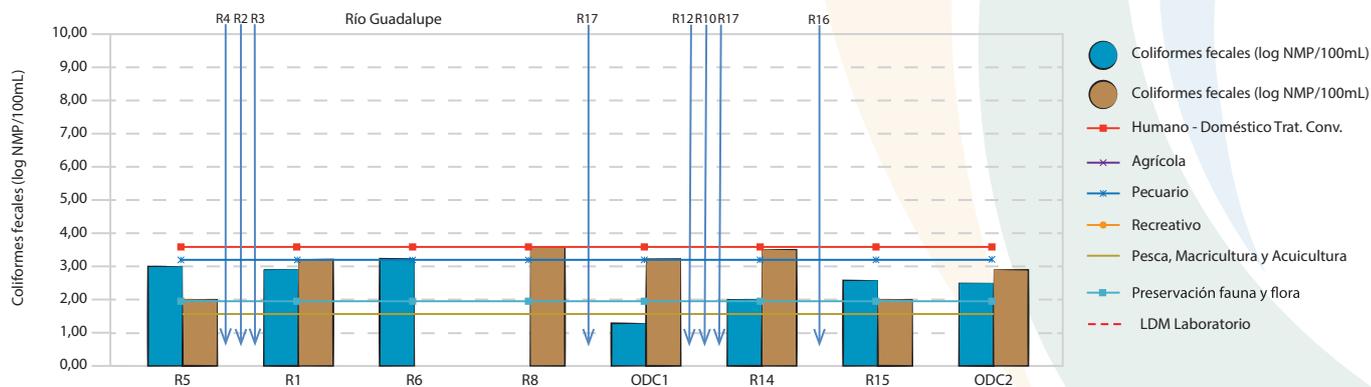


Figura 12 Variación longitudinal de los coliformes fecales en el río Guadalupe. Se indica con flechas azules el ingreso de los afluentes principales sobre el río y las líneas horizontales corresponden al valor máximo permitido por la normatividad para cada uso del agua.

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
ROJOM	uy 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 el río Guadalupe y sus afluentes priorizados, la cual varió en promedio entre un rango de calidad del agua media a calidad del agua buena, siendo solo la quebrada Hojas Anchas, en la parte alta, el sitio donde se encontró una calidad del agua excelente en el segundo muestreo.

El Índice de calidad del agua- ICA- evidencia la afectación que produce el ingreso de las aguas

residuales sobre el río Guadalupe y alguno de sus tributarios, principalmente por el ingreso de materia orgánica y las altas cargas de coliformes totales y fecales. Es así, como en la parte alta del río Guadalupe y las quebradas El Turco, Sacatín-Santa Isabel, Los cachorros (Los Chorros) y el río Hojas Anchas, se presenta una calidad del agua media, luego de su paso por las zonas urbanas de los municipios de Santa Rosa de Osos, Carolina del Príncipe, Guadalupe y Gómez Plata respectivamente.

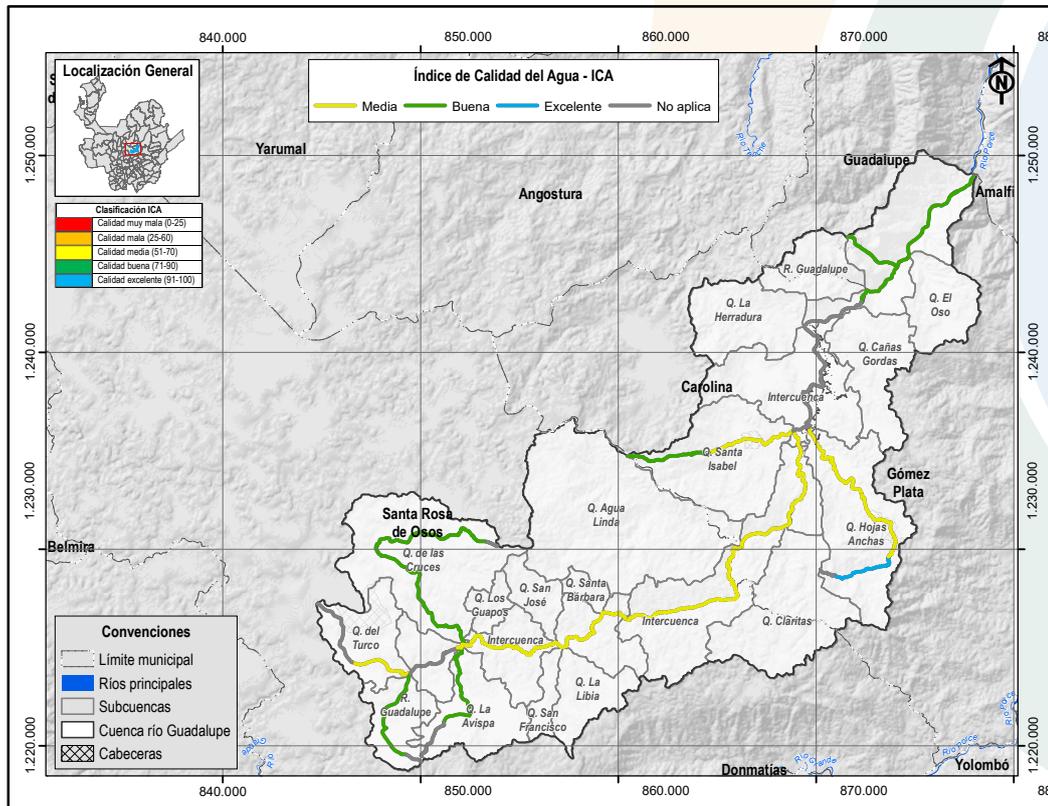


Figura 13. Índice de calidad del agua ICA en la cuenca del río Arra.

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.

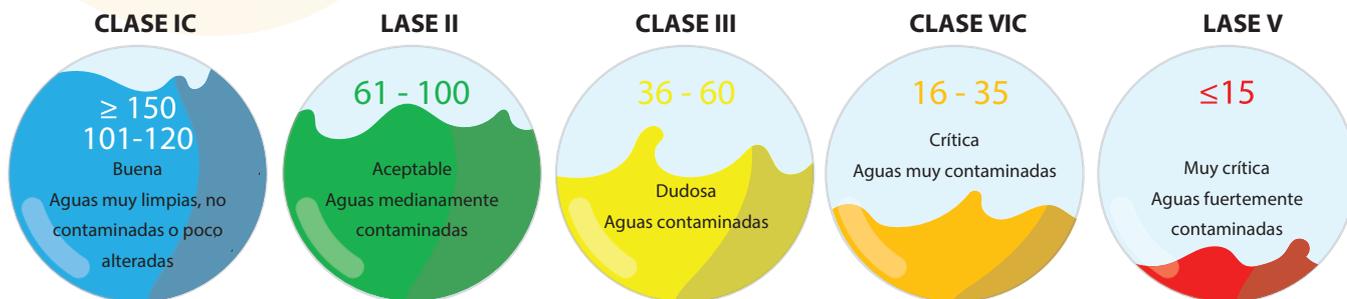


Tabla 6. Valoración de la calidad biológica del agua según el índice BMWP/col.

En las Figura 14 y Figura 15 se presentan los resultados del índice BMWP/col calculado para los 18 puntos de monitoreo en la cuenca del río Guadalupe. Se encontró que el valor del índice osciló, en el primer monitoreo, entre calidad de

agua muy crítica (fuertemente contaminada) a calidad buena, situación que fue similar en el segundo monitoreo, donde la calidad hidrobiológica del agua presentó una variación en el mismo rango.

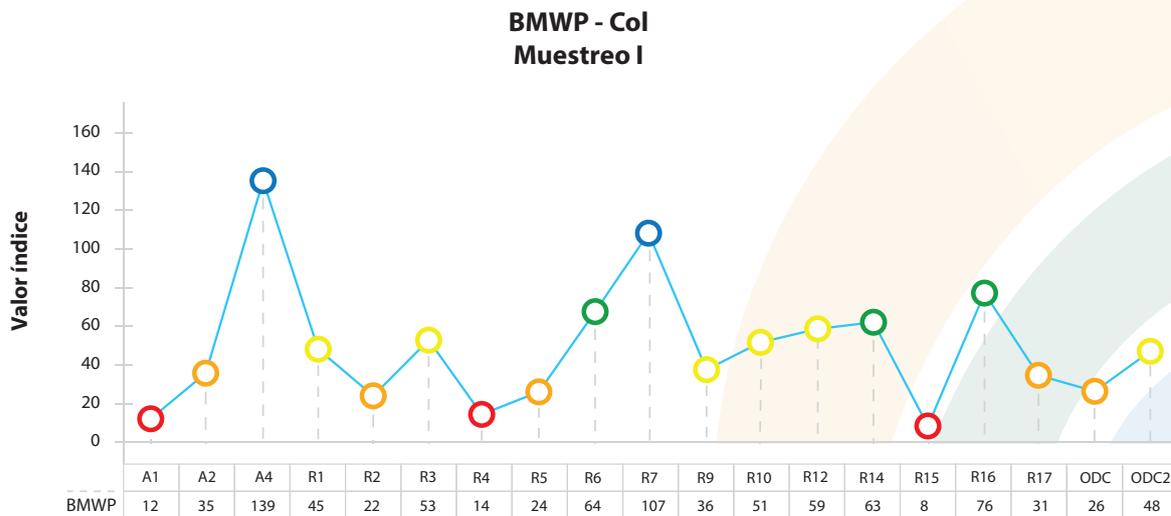


Figura 14. Variación de la calidad del agua en los puntos del primer monitoreo en la cuenca del río Guadalupe, de acuerdo con el valor del índice BMWP/col, junio de 2015.

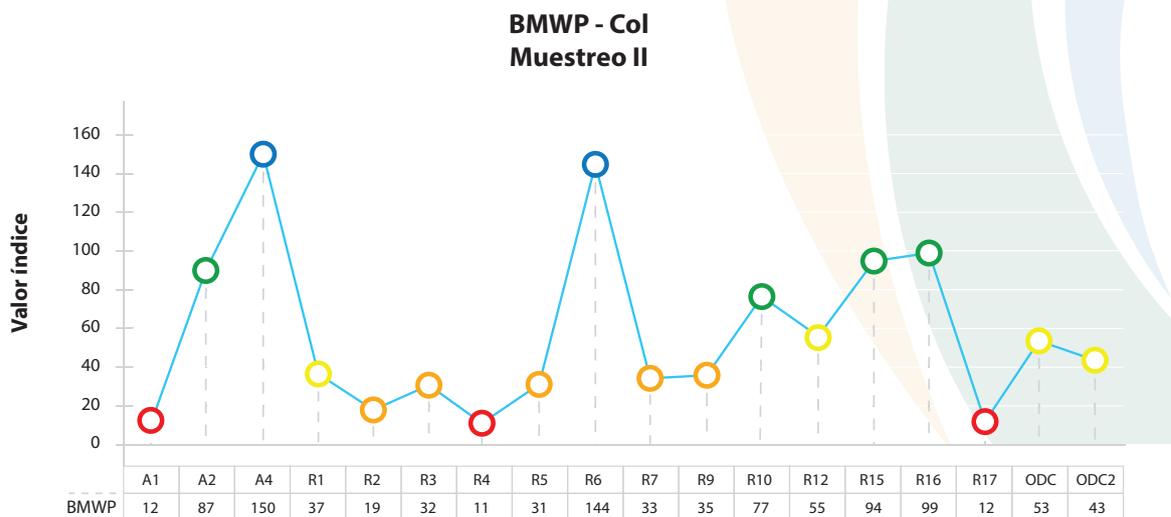
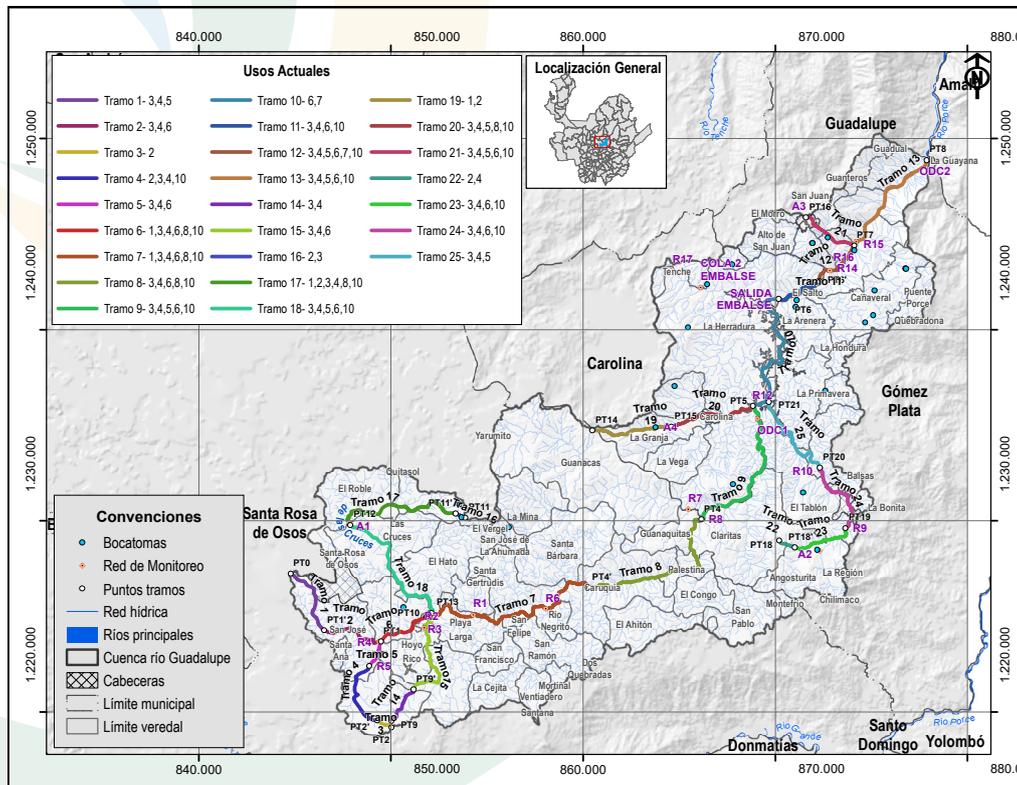


Figura 15. Variación de la calidad del agua en los puntos del segundo monitoreo en la cuenca del río Guadalupe, de acuerdo con el valor del índice BMWP/col, septiembre de 2015.

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 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 del río Aurra.

Conflictos socioambientales por uso de 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 domésticas, 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

la 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 con la disponibilidad del recurso hídrico.

ÁRBOL DE PROBLEMAS PORH - CALIDAD

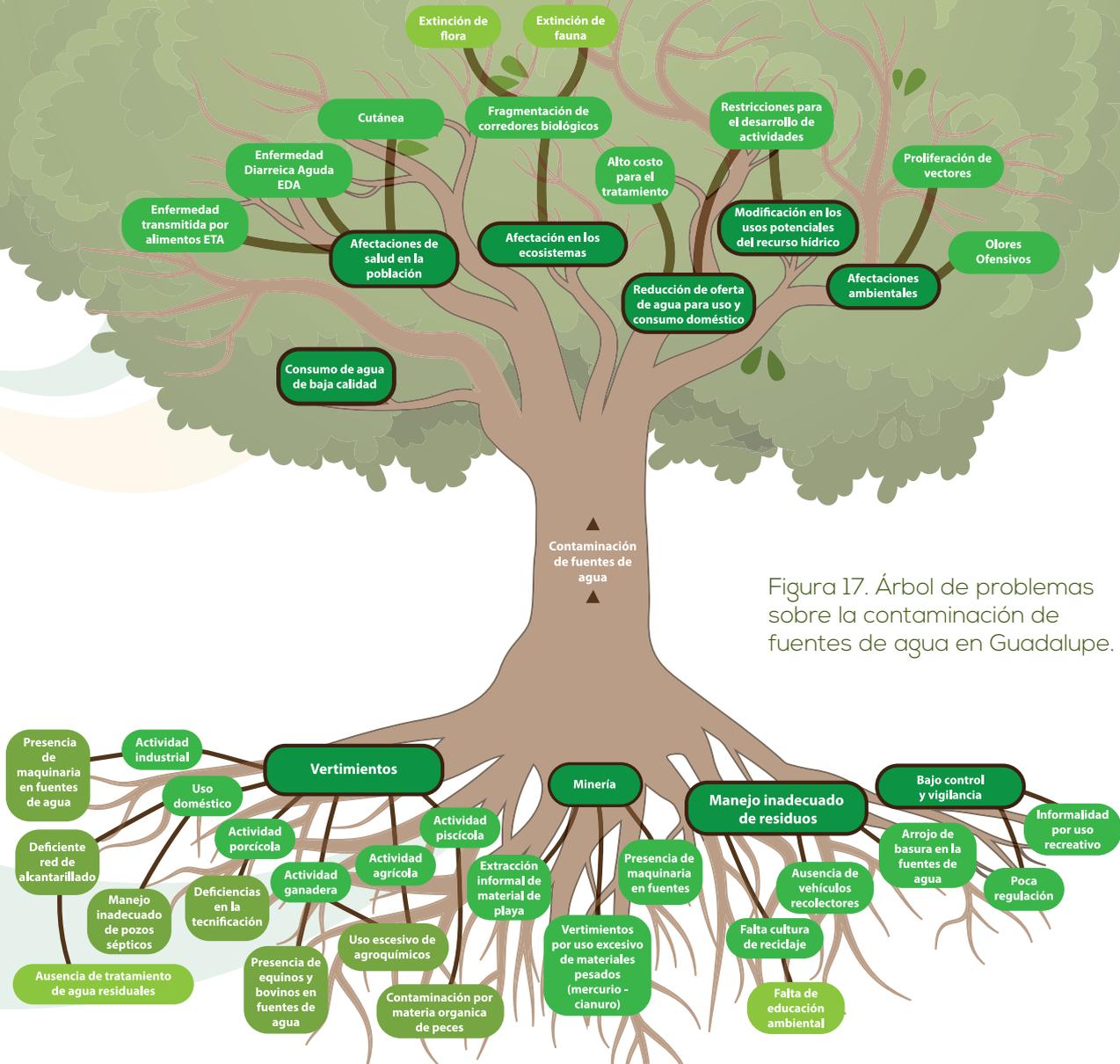


Figura 17. Árbol de problemas sobre la contaminación de fuentes de agua en Guadalupe.

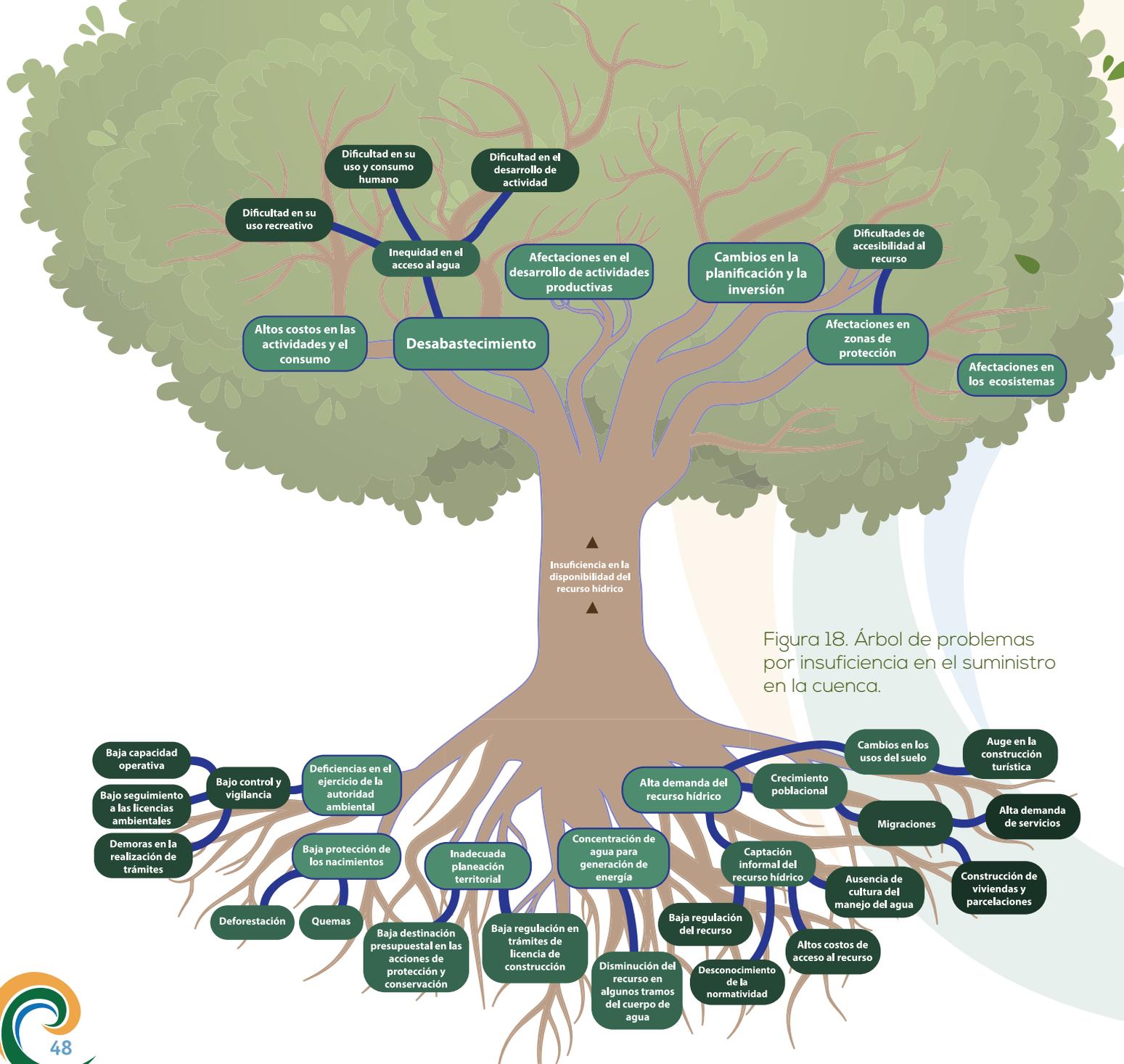


Figura 18. Árbol de problemas por insuficiencia en el suministro en la cuenca.

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 (Figura 19), a través de tres estrategias:

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 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. Así, a los encuentros participaron activamente 84 personas, 14 del sector público, seis del sector privado y 64 del sector comunitario.

Encuentro	Fecha	Hora	Lugar
Encuentro 1. "Empapándonos de agua. Presentación del proyecto"	01 de abril	9:00 a.m. -	Casa de la Cultura, Carolina del Príncipe
	29 de abril	1:30 p.m.	Aula vive digital - Unidad Cultura Santa Rosa de Osos
Encuentro 2. "Usos del agua"	27 de mayo	9:00 a.m. -	Casa de la Cultura San Jerónimo
	29 de mayo	1:00 p.m.	Corregimiento el Salto - Gómez Plata
Encuentro 3. "El agua un asunto político, económico, social y cultural"	10 de julio	9:00 a.m. -	Casa de la Cultura Guadalupe
	15 de julio	1:00 p.m.	Aula vive digital - Unidad Cultura Santa Rosa de Osos
Encuentro 4." Reconozco la fuente de agua, pensando en el futuro del agua y el nuestro"	04 de noviembre	9:00 a.m. -	Aula vive digital - Unidad Cultura Santa Rosa de Osos
	06 de noviembre	1:00 p.m.	Casa de la Cultura Carolina del Príncipe
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

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:

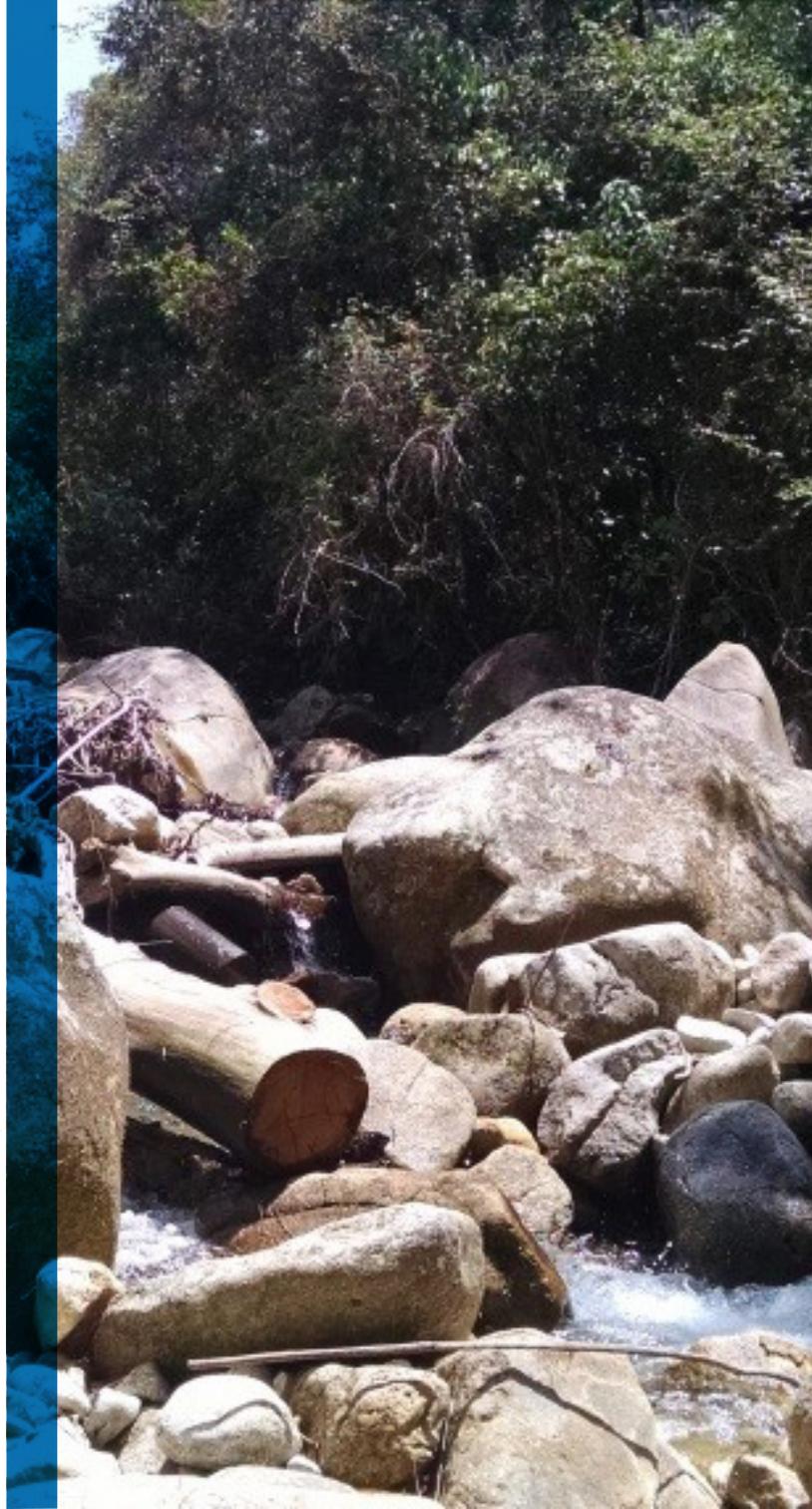
- Encuentro "Agua un asunto político, económico, social y cultural (usos potenciales)", realizado el 15 de julio del 2015 en los municipios de Santa Rosa de Osos y Guadalupe, con el objetivo de sensibilizar en el tema de los usos del recurso hídrico, en el marco de una responsabilidad de las comunidades, para el futuro de las Cuencas.
- Reunión con equipo SILAP (sistema local de áreas protegidas) de Guadalupe, con Fundación Jardín Botánico de Medellín, el día 6 de agosto de 2015.
- Encuentro Oficina Territorial Tahamíes, con participación de las profesionales de las Cuencas Guadalupe y Aurra, el día 19 de agosto de 2015.
- Encuentro Subregional mesas Ambientales Santa Rosa de Osos durante los días 8 y 9 de octubre de 2015, durante el cual se socializaron avances del PORH río Guadalupe y Río Guadalupe.
- Reunión del "Noveno Encuentro subregional de mesas ambientales Tahamíes", en el cual se buscó identificar las estrategias abordadas por las mesas ambientales en los encuentros zonales y a su vez, socializar los avances en la formulación del PORH desde el área social.
- Participación en el "2° Foro del agua municipio de Guadalupe "El agua como eje fundamental en los procesos productivos" el 19 de octubre de 2015, en el que se presentaron los avances de la formulación del PORH, abordando los temas de evaluación de oferta, demanda y calidad de agua.

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).



Afluente priorizado	Tasa retributiva-TR ¹	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.	Es un instrumento de gestión para el logro de objetivos ambientales relacionados con la ordenación y el manejo de las cuencas hidrográficas para la conservación y el uso eficiente del agua.
Importancia	De acuerdo al Artículo 233 del Decreto 1541 de 1978, la tasa se fija teniendo en cuenta dos aspectos: el tipo de vertimiento y la calidad de la fuente receptora.	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 Demanda biótica de oxígeno - DBO ₅ y los Sólidos suspendidos totales - SST - .	Abarca la utilización de aguas superficiales y subterráneas excluyendo el cobro de las aguas marinas.
¿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.
¿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 - . ²
¿Quién mide el valor a cobrar?	Los datos los reportan los usuarios en el formulario de autodeclaración 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 esta defina.

Afluente priorizado	Tasa retributiva-TR ¹	Tasa por uso del agua-TUA
¿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

¹ 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.

2TM: está 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 (Tabla 9). A partir de los indicadores definidos, se presentan los datos consolidados para el año 2015 (Tabla 10).

Indicador	Fórmula	Variables
Cumplimiento de metas	$\text{Cumplimiento metas} = \frac{X_i}{y_i}$	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	Industrial	Servicios	Consolidado cuenca
Tipo de usuario	54 %	38 %	8 %	100 %
Cumplimiento metas DBO	71 %	100 %	100 %	85 %
Cumplimiento metas SST	71 %	100 %	100 %	85 %
Carga total DBO (kg)	89.435	39.873	4.928	134.235,72
Carga total SST (kg)	86.328	20.736	11.822	118.885,92
Valor facturado DBO (\$)	12.225.576	4.726.490	584.213	17.536.279
Valor facturado SST (\$)	4.895.944	1.052.121	599.869	6.547.934
Valor recaudado DBO (\$)	12.225.576	4.726.490	584.213	17.536.279
Valor recaudado SST (\$)	4.895.944	1.052.121	599.869	6.547.934
Eficiencia Recaudo DBO	100 %	100 %	100 %	100 %
Eficiencia Recaudo SST	100 %	100 %	100 %	100 %
Total de usuarios	7	5	1	13

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

La Tabla 10 muestra cómo en la cuenca del río Guadalupe el mayor número de usuarios sujetos al cobro de la tasa retributiva son del sector doméstico, representando el 54 % del total de usuarios. Seguido del industrial con el 38 % de los usuarios y finalmente, el sector con menor número de usuarios en el año 2015 fue el de servicios, con el 8 %. En materia de cumplimiento de las metas de carga contaminante, 11 de los 13 usuarios cumplieron

las metas de carga contaminante tanto de DBO como en SST, siendo los de menor cumplimiento los del sector doméstico. Con respecto a la carga total de DBO y SST vertida en la cuenca, se alcanzan 134.235,72 kg de DBO y 118.885,92 kg de SST (Figura 20). Siendo los usuarios del sector doméstico los que mayor carga contaminante vierten para ambos parámetros.

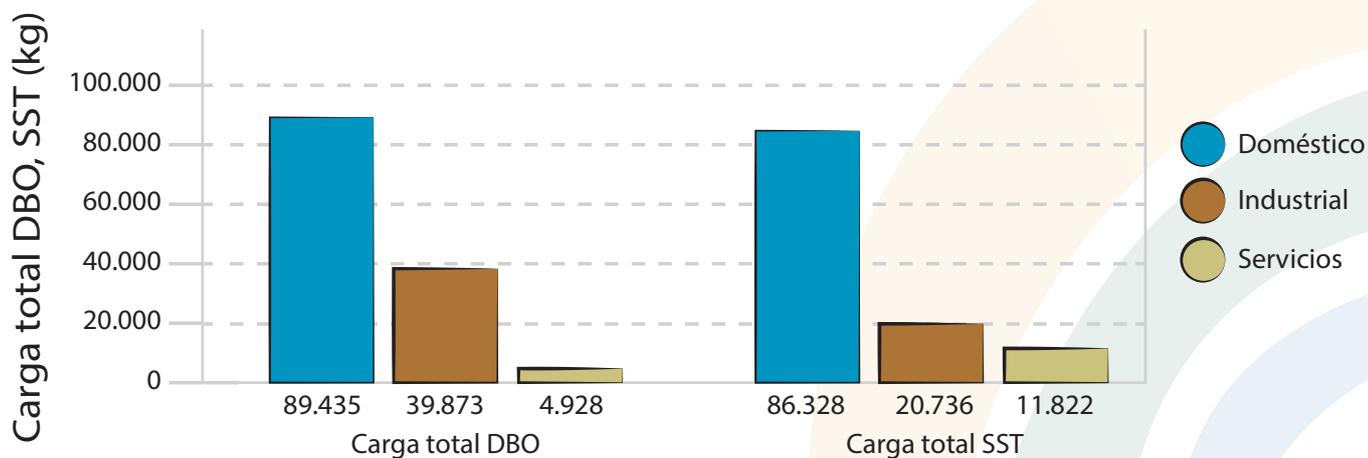


Figura 20. Carga total de DBO y SST por tipo de usuario.

Con respecto al total facturado por concepto de tasas retributivas, este alcanzó la cifra de \$17.536.279 en DBO, mientras que para el parámetro SST el total facturado alcanzó la cifra de \$6.547.934. Cabe resaltar que, en este año, la Autoridad Ambiental logró recaudar el 100 % de lo facturado para ambos parámetros,

lo cual implica un recaudo a nivel de cuenca de \$24.084.213. A nivel municipal los resultados se observan en la Tabla 11. En la Figura 21 se muestra la localización de los usuarios sujetos al cobro de tasa retributiva ubicados en la cuenca.

Municipio	Carga Total DBO (kg)	Carga Total SST (kg)	Eficiencia de Recaudo DBO	Eficiencia de Recaudo SST
Carolina del Príncipe	22.943	16.980	100 %	100 %
Gómez Plata	15.223	19.189	100 %	100 %
Guadalupe	6.602	5.411	100 %	100 %
Santa Rosa de Osos	89.467	77.306	100 %	100 %

Tabla 11. Análisis comparativo de tasa retributiva en los municipios de la cuenca del río Guadalupe.

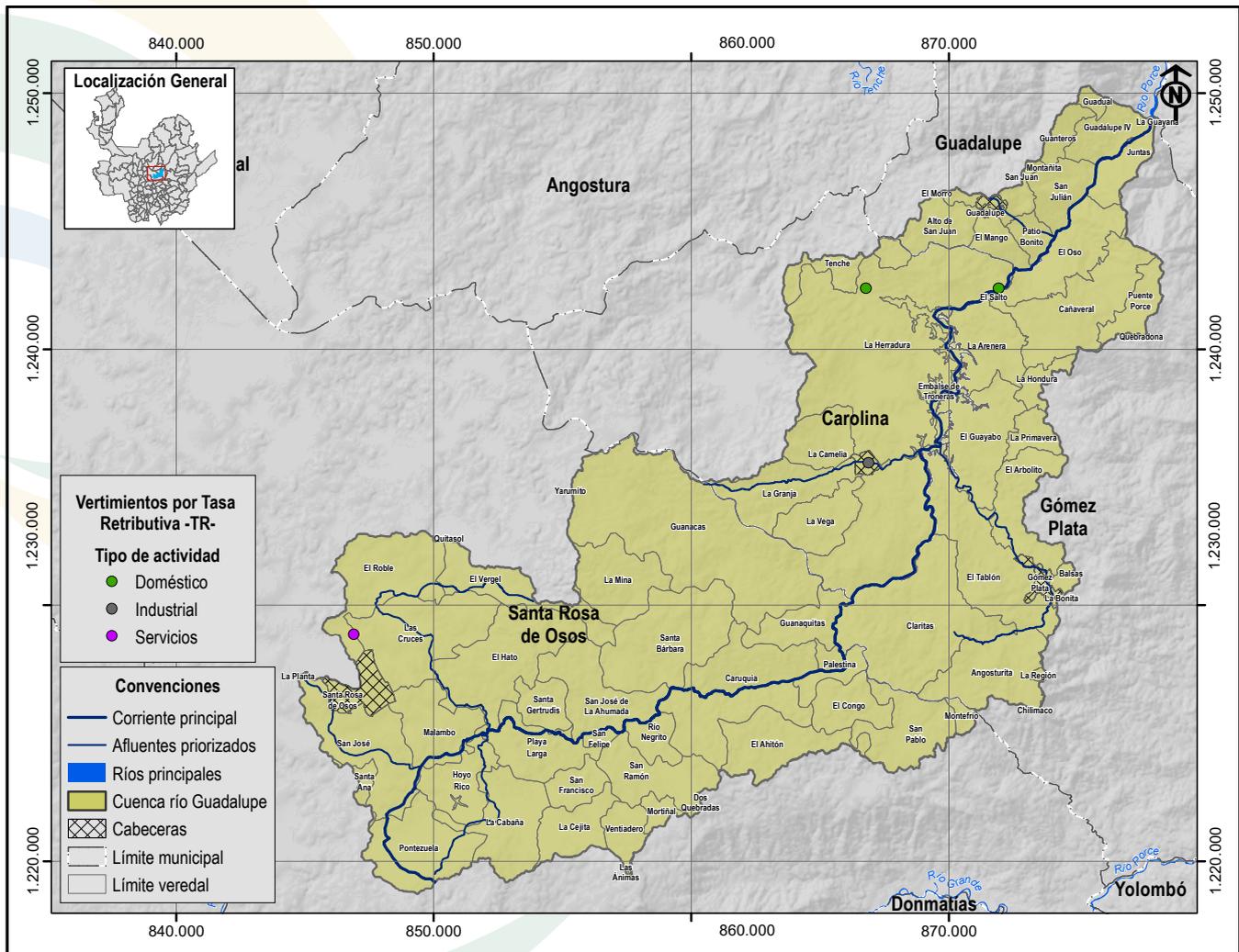


Figura 21. Ubicación geográfica de los usuarios sujetos a cobro de la tasa retributiva en el 2015 por actividad económica.

Resultados de la Tasa por uso del agua

Para el 2015 en la cuenca del río Guadalupe, se encontraba concesionado un total de 428.983.594 m³ de agua los cuales estaban distribuidos entre 17 usuarios cuyos usos principales son doméstico, acuícola, generación hidroeléctrica, agrícola, minero y pecuario, con un factor regional promedio de 1, el cual es

el valor más bajo que este indicador puede alcanzar. Adicionalmente, el total facturado en este año fue \$22.412.593 de los cuales fue recaudado el 96 % es decir \$21.579.358. En la Tabla 12 y Figura 22 se relacionan los usuarios sujetos a cobro de la tasa por uso del agua al 2015.

Variable	Valor
Caudal concesionado (m ³)	428.983.594
Caudal captado (m ³)	211.213.236
Factor regional	1
TUA	0,76
Tarifa unitaria (\$)	0,84
Valor facturado (\$)	22.412.593
Valor recaudado (\$)	21.579.358
Eficiencia de recaudo	96 %
Número de usuarios	17

Tabla 12. Análisis TUA 2015

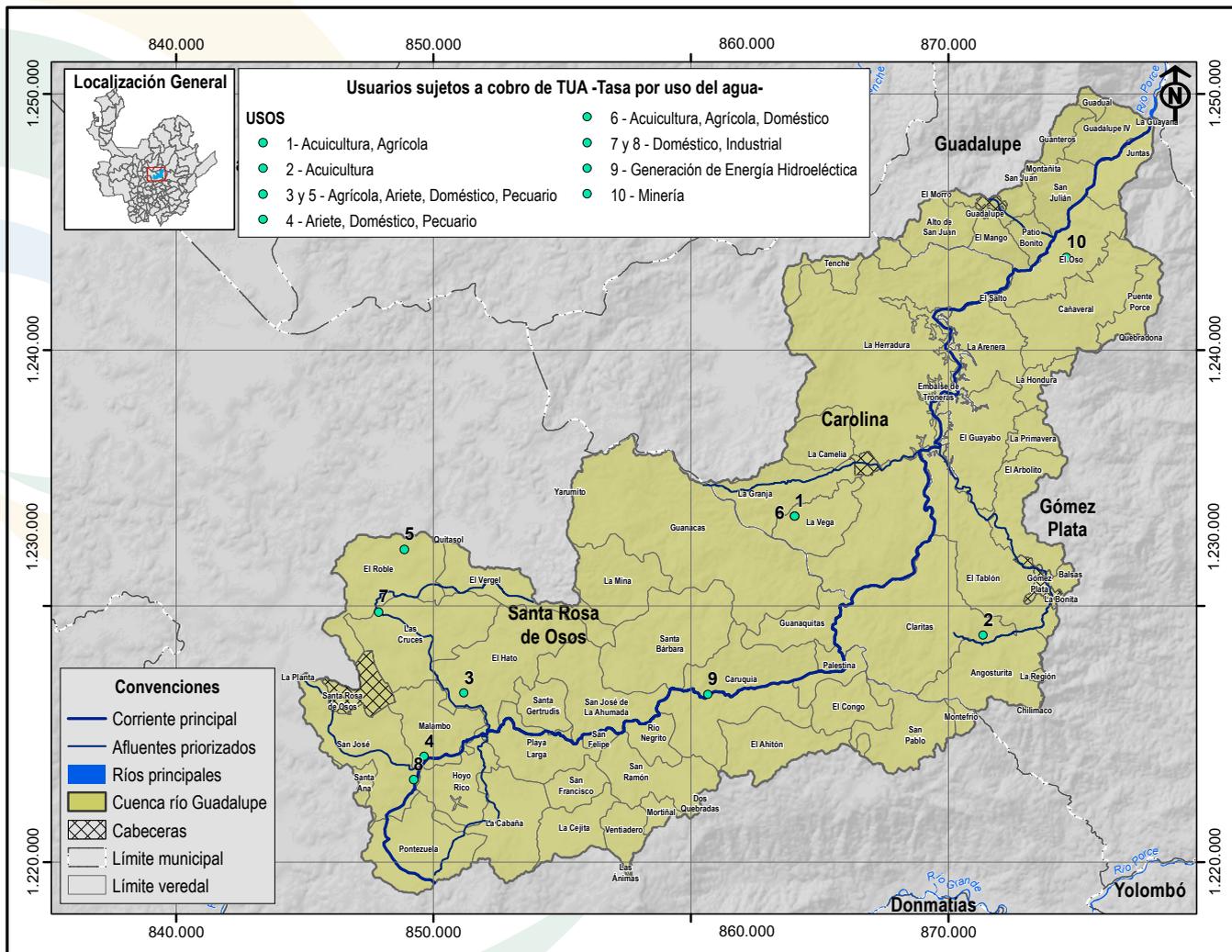


Figura 22. Ubicación geográfica de los usuarios sujetos al cobro de tasa por uso del agua en el 2015 por actividad económica.

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 e incluso las iniciativas comunitarias presenten y gestionen.



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.



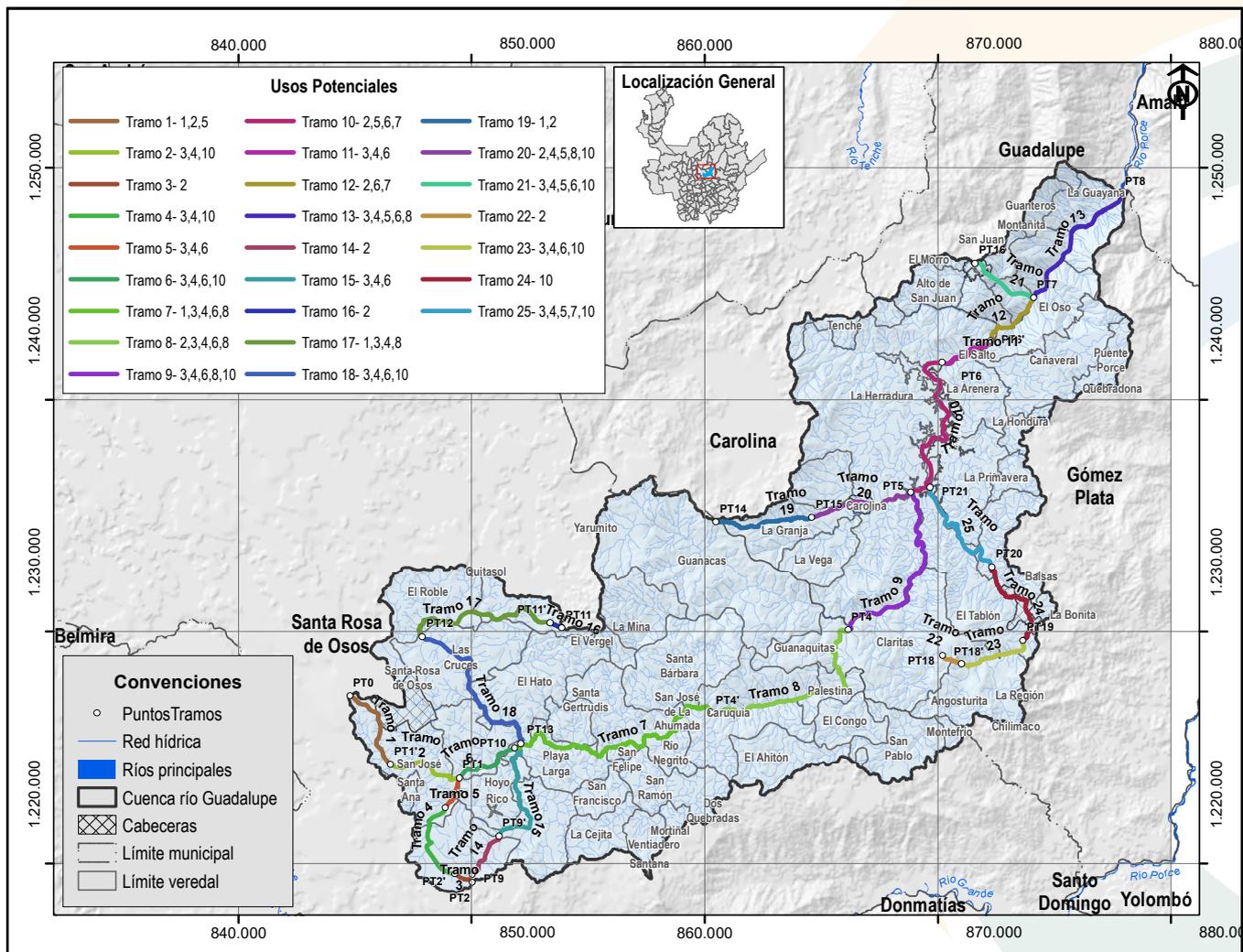


Figura 23. Usos potenciales del agua por tramo en la cuenca. (1) Consumo humano y doméstico (2) Preservación de fauna y flora, (3) Agrícola, (4) Pecuaria, (5) Recreativo (contacto primario y secundario), (6) Industrial, (7) Estético, (8) Pesca, maricultura, acuicultura, (9) Navegación, (10) Recepción,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

Cuenca Guadalupe

Acuerdo	Actividad	Importancia ³
Capacitación en educación ambiental	Capacitación de las comunidades (todos los grupos poblacionales) en ahorro y manejo del recurso hídrico.	Muy alta
	Difusión y trabajo desde los espacios propios en la formación ambiental.	
	Realizar ejercicios de valoración del territorio.	
Participación de los actores del territorio	Activación de las organizaciones comunitarias como el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental -CIDEAM-, Concejo Municipal de Desarrollo Rural -CMDR- y Consejos Territoriales de Participación -CTP-.	Alta
	Realizar actividades para generar mayor compromiso y empoderamiento por parte de las comunidades frente al uso y manejo del recurso hídrico.	
	Realizar el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca -POMCA- que integre los instrumentos de planeación territoriales.	
Control a los usos del suelo	Caracterizar los usos del suelo de la cuenca.	Media
Protección y conservación de las fuentes hídricas	Activación de las organizaciones comunitarias como el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental -CIDEAM-, Concejo Municipal de Desarrollo Rural -CMDR- y Consejos Territoriales de Participación -CTP-.	Baja
	Realizar actividades para generar mayor compromiso y empoderamiento por parte de las comunidades frente al uso y manejo del recurso hídrico.	
	Realizar el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuenca -POMCA- que integre los instrumentos de planeación territoriales.	
	Promover un programa de vigías del buen comportamiento hacia el recurso hídrico.	
	Realizar actividades para respetar los cauces de los ríos.	
	Garantizar continuidad en todos los planes y proyectos asociados a la conservación del recurso hídrico.	

Cuenca Guadalupe

Acuerdo	Actividad	Importancia ³
<p>Administración y autoridad ambiental</p>	<p>Conservación y reforestación de los bosques.</p>	<p>Muy baja</p>
	<p>Mayor efectividad y control de las autoridades competentes frente a las acciones en contra de la conservación de las fuentes hídricas.</p>	
	<p>Generar incentivos económicos para la protección de las fuentes hídricas.</p>	
	<p>Promover el sistema de atención y prevención de incendios forestales.</p>	
	<p>Mayor inversión y compromiso por parte de las administraciones y demás actores para la protección de las fuentes hídricas.</p>	
	<p>Identificar los afluentes y nacimientos hídricos sin sobre costos para los propietarios de los predios.</p>	
	<p>Mayor normatividad para las concesiones de los acueductos.</p>	
	<p>Regular las inversiones de los grandes usuarios y empresarios hacia la conservación del recurso hídrico.</p>	
	<p>Generar alianzas estratégicas entre las entidades gubernamentales y la comunidad principalmente para la conservación del recurso hídrico.</p>	
	<p>Identificar los grandes actores contaminantes de la cuenca.</p>	
	<p>Instalar pozos sépticos en la zona rural.</p>	
	<p>Promover actividades de compra de predios para la conservación de las fuentes hídricas.</p>	
	<p>Promover procesos de formalización del uso del agua.</p>	

Según los usos actuales y potenciales que se identificaron en el río Guadalupe 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.

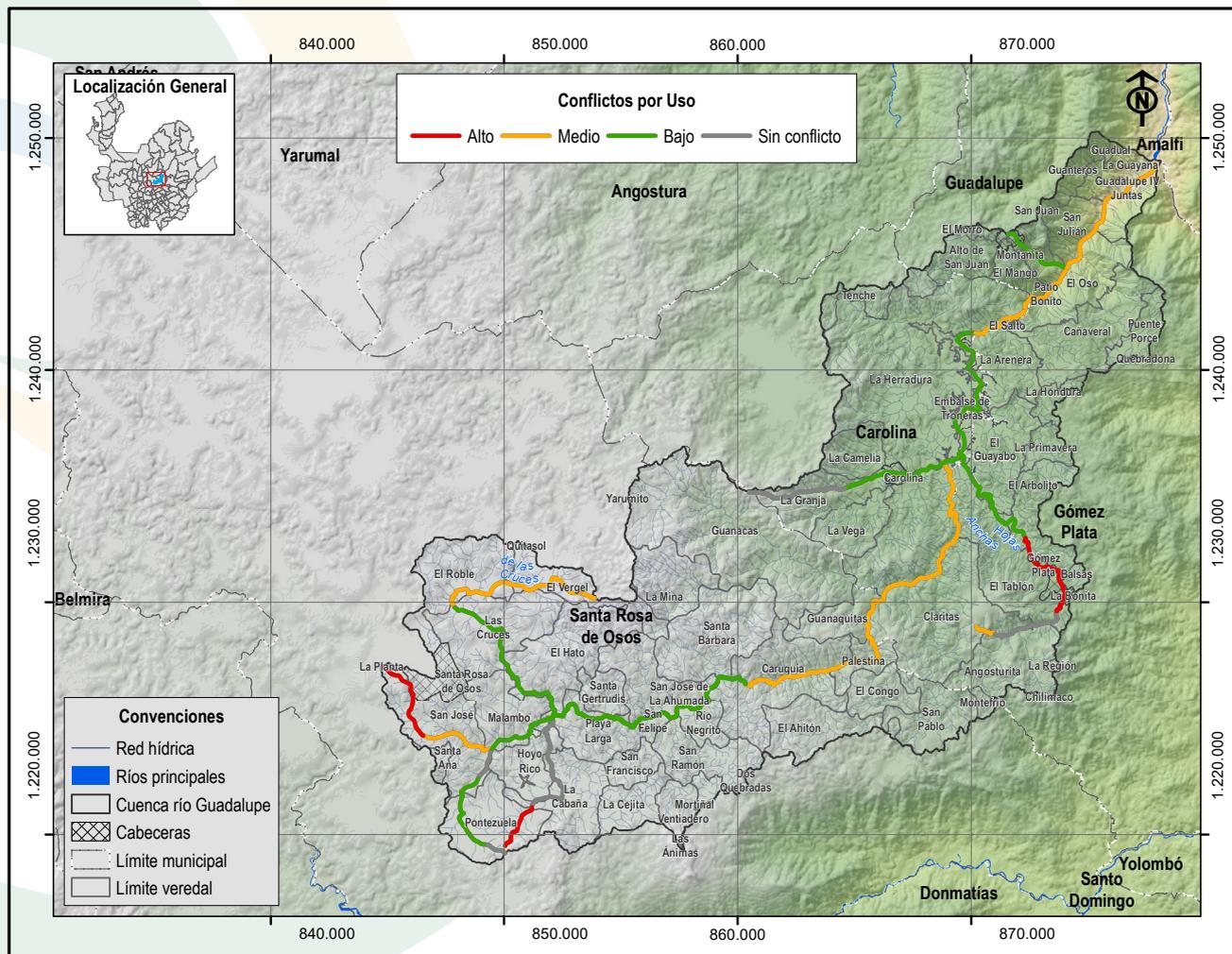


Figura 24. Mapa de conflictos por usos actuales y potenciales.

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	
Río Guadalupe 1 (Quebrada San José)	Tramo 1 PT0-PT1' km (0,0 - 4,0)	(1) Consumo humano y doméstico (2) Preservación de fauna y flora	2,5	2,5	1, 2, 5	· A futuro podría presentarse un uso doméstico, una vez se cumplan con los criterios de calidad del agua
	Tramo 2 PT1'-PT1 km (4,0 - 7,48)	(3) Agrícola (4) Pecuario (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 10	3, 4, 10	3, 4, 10	· Se incluye el uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos" pues se está generando vertimientos actualmente. Este uso debe estar condicionado al tratamiento de las aguas residuales o la ampliación del sistema colector de estas aguas, cumpliendo con los requerimientos de calidad para el uso agrícola y pecuario.
Río Guadalupe	Tramo 3 PT2'-PT2 km (0,0 - 0,87)	(2) Preservación de flora y fauna	2	2	2	· Esta zona se encuentra en una reserva local "La Sierra" adoptada por acuerdo municipal
	Tramo 4 PT2 - PT3 km (0,87 - 4,95)	(3) Agrícola (4) Pecuario (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 10	3, 4, 10	3, 4, 10	· Se incluye el uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos", restringiendo los vertimientos al cumplimiento de las condiciones de calidad del agua necesarias para el uso agrícola y pecuario, por lo que se hace necesario el tratamiento de las aguas residuales o su conexión al sistema de alcantarillado.
	Tramo 5 PT3 - PT1 km (4,95 - 6,48)	(3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial	3, 4, 6	3, 4, 6	3, 4, 6	· La confluencia de varios usos, hace que la calidad del agua se rija por el que tiene parámetros más restrictivos.
	Tramo 6 PT1-PT10 km (6,48 - 9,62)	(3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 10	· Los usos Agrícola y Pecuario deben estar condicionados por una reducción de carga contaminante aportada por la quebrada El Turco, lo que implica un proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales. · Por el impacto del sector minero que se espera en el tramo, se propone un proyecto de ordenamiento ambiental minero y formación para el minero.
	Tramo 7 PT10 - PT4' km (9,62 - 21,49)	(1) Consumo humano y doméstico (3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial (8) Pesca, maricultura, acuicultura	1, 3, 4, 6	1, 3, 4, 6, 8	1, 3, 4, 6, 8	· El uso Pesca, maricultura y acuicultura se restringe a corto plazo, dependiendo de la calidad de agua necesaria para desarrollar la actividad acuícola

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	
Río Guadalupe	Tramo 8 PT4'-PT4 km (21,49 - 31,24)	(2) Preservación de flora y fauna (3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial (8) Pesca, maricultura, acuicultura	2, 3, 4, 6, 8	2, 3, 4, 6, 8	2, 3, 4, 6, 8	<ul style="list-style-type: none"> · Se prohíbe el uso de "recepción, asimilación y transporte de vertimientos" · El uso Pesca, maricultura y acuicultura está condicionado por la calidad de agua necesaria para desarrollar la actividad acuícola. · Los usos agrícola y pecuario se pueden desarrollar una vez se cumpla con remoción de la carga contaminante de la fuente de agua, de manera que esta cumpla con los parámetros de calidad para estos usos.
	Tramo 9 PT4 - PT5 km (31,24 - 40,37)	(3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial (8) Pesca, maricultura, acuicultura (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 8, 10	3, 4, 6, 8, 10	<ul style="list-style-type: none"> · El uso Pesca, maricultura y acuicultura se condiciona a la remoción de cargas contaminantes para cumplir con la calidad de agua necesaria. · Se restringe el uso recreativo · Se incluye el uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos", restringiendo los vertimientos al cumplimiento de las condiciones de calidad del agua necesarias para los demás usos, lo que significa una remoción de cargas contaminantes a través de tratamiento de los vertimientos.
	Tramo 10 PT5 - PT6 km (40,37 - 49,49)	(2) Preservación de flora y fauna (5) Recreativo (6) Industrial (7) Estético	2, 5, 6, 7	2, 5, 6, 7	2, 5, 6, 7	<ul style="list-style-type: none"> · La confluencia de usos está sujeta a las condiciones del más restrictivo
	Tramo 11 PT6' - PT6' km (49,49 -52,03)	(3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial	3, 4, 6	3, 4, 6	3, 4, 6	<ul style="list-style-type: none"> · Se prohíbe el uso de "recepción, asimilación y transporte de vertimientos" · El uso Pesca, maricultura y acuicultura está condicionado por la calidad de agua necesaria para desarrollar la actividad acuícola. · Los usos agrícola y pecuario se pueden desarrollar
	Tramo 12 PT6' - PT7 km (52,03 - 55,11)	(2) Preservación de flora y fauna (6) Industrial (7) Estético	2, 6, 7	2, 6, 7	2, 6, 7	
	Tramo 13 PT7 - PT8 km (55,11 - 61,83)	(3) Agrícola (4) Pecuario (5) Recreativo (6) Industrial (8) Pesca, maricultura, acuicultura	3, 4, 5, 6, 8	3, 4, 5, 6, 8	3, 4, 5, 6, 8	<ul style="list-style-type: none"> · El uso Pesca, maricultura y acuicultura se condiciona a la remoción de cargas contaminantes para cumplir con la calidad de agua necesaria. · Se prohíbe el uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos"

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 Avispa	Tramo 14 PT9 - PT9' km (0,0 - 2,23)	(2) Preservación de flora y fauna	2, 3, 4	2	2	<ul style="list-style-type: none"> La zonificación del POMCA establece esta como una zona forestal de protección. Los usos actuales agrícola y pecuario quedarían restringidos en el corto plazo.
	Tramo 15 PT9' - PT10 km (2,23 - 8,18)	(3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial	3, 4, 6	3, 4, 6	3, 4, 6	
Quebrada de las Cruces	Tramo 16 PT11 - PT11' km (0,0 - 0,54)	(2) Preservación de flora y fauna	2	2	2	<ul style="list-style-type: none"> La zonificación del POMCA establece esta como una zona forestal de protección. El uso actual agrícola quedaría restringido en el corto plazo.
	Tramo 17 PT11' - PT12 km (0,54 - 8,02)	(1) Consumo humano y doméstico (3) Agrícola (4) Pecuario (8) Pesca, maricultura, acuicultura	1, 3, 4, 8	1, 3, 4, 8	1, 3, 4, 8	<ul style="list-style-type: none"> La zonificación del POMCA establece esta como una zona forestal de protección. EL uso Pesca, maricultura y acuicultura se condiciona a la remoción de cargas contaminantes para cumplir con la calidad de agua necesaria. Se prohíbe el uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos" Hay existencia de bocatomas
	Tramo 18 PT12 - PT13 km (8,02 - 15,92)	(3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 10	<ul style="list-style-type: none"> Se restringe el uso agrícola. Se incluye el uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos", restringiendo los vertimientos al cumplimiento de las condiciones de calidad del agua necesarias para los demás usos, lo que significa una remoción de cargas contaminantes a través de tratamiento de los vertimientos.
Quebrada Sacatin - Santa Isabel	Tramo 19 PT14 - PT15 km (0,0 - 4,47)	(1) Consumo humano y doméstico (2) Preservación de flora y fauna	1, 2	1, 2	1, 2	<ul style="list-style-type: none"> Es una zona protegida en la que el municipio ya realizó una compra de predios para conservación
	Tramo 20 PT15 - PT5 km (4,47 - 9,48)	(2) Preservación de flora y fauna (4) Pecuario (5) Recreativo (8) Pesca, maricultura, acuicultura (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	2, 4, 8, 10	2, 4, 5, 8, 10	2, 4, 5, 8, 10	<ul style="list-style-type: none"> El uso recreativo se restringe al área que se encuentra aguas arriba del casco urbano.

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 Los Cachorros	Tramo 21 PT16 - PT7 km (0,0 - 3,20)	(3) Agrícola (4) Pecuario (5) Recreativo (6) Industrial (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 10	3, 4, 5, 6, 10	<ul style="list-style-type: none"> · Se restringe el uso agrícola a las condiciones de calidad necesarias para ello. · Se incluye el uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos", restringiendo los vertimientos al cumplimiento de las condiciones de calidad del agua necesarias para los demás usos, lo que significa una remoción de cargas contaminantes a través de tratamiento de los vertimientos. · El uso recreativo queda condicionado a la construcción de la PTAR y a la reducción de las cargas contaminantes
	Tramo 22 PT18 - PT 18' km (0,0 - 1,0)	(2) Preservación de flora y fauna	2	2	2	<ul style="list-style-type: none"> · La zonificación del POMCA establece esta como una zona forestal de protección. · El uso actual agrícola quedaría restringido en el corto plazo.
	Tramo 23 PT18' - PT 19 km (1,0 - 4,37)	(3) Agrícola (4) Pecuario (6) Industrial (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 10	3, 4, 6, 10	<ul style="list-style-type: none"> · El uso "recepción, asimilación y transporte de vertimientos", restringiendo los vertimientos al cumplimiento de las condiciones de calidad del agua necesarias para los demás usos, lo que significa una remoción de cargas contaminantes a través de tratamiento de los vertimientos.
	Tramo 24 PT19 - PT20 km (4,37 - 8,92)	(10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	10	10	10	<ul style="list-style-type: none"> · En el corto plazo: se prohíben los usos actuales agrícola, pecuario e industrial en la zona
Quebrada Hojas Anchas	Tramo 25 PT20 - PT21 km (8,92 - 14,79)	(3) Agrícola (4) Pecuario (5) Recreativo (7) Estético (10) Recepción, asimilación y transporte de vertimientos	7, 10	3, 4, 5, 7, 10	3, 4, 5, 7, 10	<ul style="list-style-type: none"> · Los usos agrícola, pecuario y recreativo están sujetos a la remoción de cargas contaminantes, a la construcción de la PTAR del municipio. · El uso estético está dado por la existencia de planes parciales de parcelaciones de parcelaciones

Tabla 13 que permite identificar los usos potenciales en un horizonte de planeación a 10 años.



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 14) 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
Caracterización del medio físico y calidad del agua	P1.1	Implementación de la red de monitoreo de calidad del agua del plan de ordenamiento del recurso hídrico del río Guadalupe
	P1.2	Implementación del plan de monitoreo y seguimiento de los objetivos de calidad (ODC) en fuentes superficiales definido en el PORH del río Guadalupe
	P2	Plan de monitoreo de vertimientos de usuarios de tasas retributivas (TR) en la cuenca del río Guadalupe
	P3	Diseño y puesta en marcha de la red hidrometeorológica
Gestión de la demanda	P4	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
	P5	Plan de mejoramiento de acueductos veredales
Recuperación, protección y conservación de zonas de alta montaña, nacimientos de agua y retiros a fuentes hídricas	P6	Restauración de zonas de ribera y establecimiento de mosaicos de conservación en la cuenca del Río Guadalupe.
	P7	Conservación de bosques andinos y altoandinos
	P8	Pago por servicios ambientales para la conservación del agua en la cuenca del río Guadalupe.
Sistemas de servicios y productos sostenibles	P9	Implementación de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) en los sistemas productivos, en la cuenca del Río Guadalupe.
Fortalecimiento institucional y gobernabilidad	P10	Articulación del PORH con las mesas ambientales
Saneamiento ambiental rural	P11	Proyecto de Manejo Integrado de Residuos Sólidos MIRS, la cuenca del río Guadalupe
	P12	Promoción, construcción, recuperación y/o mantenimiento de pozos sépticos en áreas rurales de los municipios de Guadalupe, Santa Rosa de Osos, Gómez Plata, para las viviendas que descargan sus aguas residuales directamente en el río Guadalupe y sus afluentes principales

Tabla 15. Resumen de los proyectos propuestos para el PORH de la cuenca

Un pacto con el río Guadalupe

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 cuenca del río Guadalupe

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.

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.

(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