

**CONTRIBUCIÓN AL DISEÑO DE UN CORREDOR BIOLÓGICO QUE FAVOREZCAN  
ALGUNOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL MUNICIPIO DE CERETE, A  
PARTIR DEL ANÁLISIS DE CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL RIBEREÑA  
DE CAÑO BUGRE DEL AÑO 1986 HASTA 2018**

**MARÍA JOSÉ ESPINOSA COGOLLO**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS**

**PROGRAMA DE GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE**

**MONTERÍA - CÓRDOBA**

**2021**

**CONTRIBUCIÓN AL DISEÑO DE CORREDORES BIOLÓGICO QUE FAVOREZCAN  
ALGUNOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL MUNICIPIO DE CERETE, A  
PARTIR DEL ANÁLISIS DE CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL RIBEREÑA  
DE CAÑO BUGRE DEL AÑO 1986 HASTA 2018**

**DIPLOMADO EN METODOLOGÍAS APLICADOS AL ORDENAMIENTO  
TERRITORIAL**

**MARÍA JOSÉ ESPINOSA COGOLLO**

**Asesora:**

**OLGA LUCIA RUIZ MORALES**

**Bióloga, Especialista en Ecología, Ms Gestión de Áreas Protegidas y Desarrollo Ecoregional**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA  
FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS  
PROGRAMA DE GEOGRAFÍA Y MEDIO AMBIENTE  
MONTERÍA - CÓRDOBA**

**2021**

## **Dedicatoria**

Quiero agradecer primeramente a Dios porque me mantuvo y me sostuvo hasta llegar a este paso tan importante en mi vida, me ayudó afrontar tantos años de estudio, dándome muchas fuerzas para poder estar en pie frente a todas las adversidades.

Asimismo, va dirigido a mis padres José Ángel Espinosa y Sandra Cogollo porque, quien más que ellos para agradecerles por toda su entrega, apoyo emocional y económico, así como con esta investigación uno de las más importantes en mi carrera. Por ser fuertes, por su comprensión cuando a veces ni yo misma me entendía. Les dedico este trabajo por todo ese amor de padres que tienen por ver a sus hijos formados profesionalmente, este trabajo fue por ustedes y para ustedes.

A mis demás familiares que estuvieron conmigo cuando más lo necesite en toda mi carrera, dándome todo su apoyo, ayudándome tanto emocional y económicamente, también le dedico este trabajo a todos aquellos que de una forma directa o no estuvieron para mí en este proceso tan importante en mi vida.

A todas aquellas personas y amigos que me hicieron crecer como persona para así poder llegar ser un gran profesional.

Gracias.

## **Agradecimientos**

Le agradezco a Dios por ser la luz que siempre me ayudaba a seguir en este largo camino, a mis padres y el resto de mi familia por su apoyo incondicional para así poder culminar mis estudios académicos satisfactoriamente.

A la Universidad de Córdoba en especial al departamento de Geografía y Medio Ambiente por abrirme las puertas de tan excelente y exploradora carrera, a todos los docentes por llenarnos de sabiduría, enseñanzas, capacidades, conocimientos y experiencias en cada paso que di.

Le agradezco al docente Rubén Darío Godoy por cada una de sus palabras de exigencias que me lleno de fuerza y valentía para decirme un y mil veces que yo si podía hacer las cosas, gracias por cada aporte y conocimiento brindado en las aulas de clases.

A mi asesora de diplomado Olga Lucia Ruiz por brindarme todo sus conocimientos y sabiduría a la hora de realiza mi trabajo de grado, por ser tan excelente persona, por su carisma y apoyo en esta etapa tan importante.

A cada profesor que de una forma directa nos aportaron su grano de arena en mi carrera, para crecer profesionalmente y personal, asimismo a todos mis compañeros que gracias nuestra valiosa amistad en este arduo camino nos pudimos apoyar del uno al otro.

Para finalizar, gracias de corazón a todos los que en este largo andar estuvieron presente en esta hermosa carrera llamada Geografía

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. CAPITULO I: PROPUESTA INVESTIGATIVA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Descripción del problema .....</b>	<b>8</b>
<b>1.2 Justificación.....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.1 Objetivo general .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Marco de referencia.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4.1 Antecedente .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 Marco teórico .....</b>	<b>20</b>
<b>1.6 Marco conceptual .....</b>	<b>22</b>
<b>1.7 Marco legal.....</b>	<b>24</b>
<b>1.8 Desarrollo metodológico de la propuesta de investigación .....</b>	<b>26</b>
<b>1.8.1 Enfoque metodológico: .....</b>	<b>26</b>
<b>1.8.2 Tipo de investigación: .....</b>	<b>27</b>
<b>1.8.3 Diseño de investigación: .....</b>	<b>27</b>
<b>1.8.4 Fases de la investigación.....</b>	<b>27</b>
<i>1.8.4.1 Fase recolección de información .....</i>	<i>27</i>
<i>1.8.4.2 Información secundaria .....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.4.3 Fase de clasificación y organización de la información .....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.4.4 Fase de Procesamiento de la Información.....</i>	<i>28</i>
<i>1.8.4.5 Fase de análisis de la información .....</i>	<i>29</i>
<b>1.8.5 Estructura metodológica .....</b>	<b>30</b>
<b>1.9 Marco espacial .....</b>	<b>33</b>
<b>2. Reseña histórica .....</b>	<b>38</b>

<b>2. RESULTADOS</b> .....	40
<b>2.1 CAPITULO II: Procesos de cambio en las coberturas vegetal del caño Bugre en el municipio de Cereté del año 1986 a 2018</b> .....	40
<b>3. CAPITULO III: CONTRIBUCIÓN CON EL DISEÑO DE CONECTIVIDADES BOSCOSAS QUE FORTALEZCAN LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA LAS ÁREAS SELECCIONADAS</b> .....	54
<b>3.1 Propuesta de Corredor biológico y estrategias de conexión</b> .....	56
<b>3.1.1 Fase I:</b> .....	56
<b>3.1.2 Fase II:</b> .....	57
<b>3.1.3 Fase III:</b> .....	70
<b>3.1.4 Fase IV:</b> .....	70
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CON EL FIN DE FAVORECER LA CONECTIVIDAD BOSCOsa EN EL ÁREA DE TRABAJO</b> .....	75
<b>4.1 Recomendaciones</b> .....	76
<b>5. Referencias bibliográficas</b> .....	78
<b>Anexo</b> .....	<b>80</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localización espacial de caño Bugre en el municipio de Cereté .....	36
Figura 2: Unidad geográfica y ecosistémica del municipio de Cereté .....	37
Figura 3: Clasificación de la cobertura de caño Bugre en 1986. Parte 1, nacimiento de caño Bugre .....	44
Figura 4: Clasificación de la cobertura de Caño Bugre en 1986. Parte 2, mediana en Caño Bugre .....	45
Figura 5: Clasificación de la cobertura de caño Bugre en el 2018, Parte 1, nacimiento de caño Bugre .....	46
Figura 6: Clasificación de la cobertura de caño Bugre en el año 2018. Parte 2, zona mediana dentro del municipio.....	47
Figura 7: Clasificación de cobertura para el año 1986 y 2018.....	49
Figura 8::Nacimiento del caño Bugre Sector La Ceiba .....	50
Figura 9:Parte alta del caño sector de los Garzones .....	50
Figura 10:Sector Mateo Gómez .....	51
Figura 11:Sector Mateo Gómez .....	51
Figura 12:Sector El Quemado .....	52

Figura 13:Sector del Totumo.....	52
Figura 14:Localización espacial de las áreas de pérdida de vegetación, áreas de ganancia y áreas de permanencia de la vegetación en la ribera de Caño Bugre.....	58
Figura 15:Localización espacial de las áreas de pérdida de vegetación, áreas de ganancia y áreas de permanencia de la vegetación en la ribera de caño Bugre. Parte 2 .....	59
Figura 16:Distribución espacial de los sectores fotografiados a lo largo de caño Bugre .....	67
Figura 17:Diseño de corredor ecológico en caño Bugre .....	71
Figura 18:Diseño de corredor ecológico en caño Bugre .....	72

### **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1: Reglamentos y leyes de regulación ambiental en Colombia.....	24
Tabla 2: Estructura metodológica.....	30
Tabla 3: Áreas de transformación, permanencia y crecimiento de caño Bugre .....	58
Tabla 4: Encuesta realizada a la comunidad.....	61
Tabla 5: Sectores a los que se tuvo acceso en campo.....	64
Tabla 6: Ecosistema de la ribera de caño Bugre.....	70

## 1. CAPITULO I: PROPUESTA INVESTIGATIVA

### 1.1 Descripción del problema

En el mundo, los bosques contribuyen al equilibrio del oxígeno para todos los seres vivos existentes, además se encargan de proteger las cuencas hidrográficas que les suministran el agua dulce a los ríos, asimismo, hospedan más del 80% de la biodiversidad terrestre (Ministerio de ambiente, s.f). Desafortunadamente este ecosistema tan productivo se ve afectado por las diversas actividades económicas, políticas, sociales y culturales a los que son sometidos por parte poblaciones humanas, afectando drásticamente su equilibrio natural y generando problemas como la perdida irreversible del hábitat natural de numerosas especies animales, así como el aumento progresivo del calentamiento y cambio ambiental global, entre otras afectaciones.

De los árboles se reciben infinidades de bienes y servicios, como hábitat de múltiples animales, generador de oxígeno, y mucho más, especialmente los bosques de ribera, estos juegan un papel particularmente importante, retienen parte del nitrógeno y el fósforo transportados por la escorrentía, desde los cultivos hasta los cursos de agua. Una banda de vegetación de ribera de 16 metros de largo retiene 50 % del nitrógeno y 95 % del fósforo, las bandas de vegetación de ribera sombream el agua y reducen su temperatura durante los días calurosos, estabilizan las orillas, reducen los riesgos de erosión y ofrecen un hábitat a muchas especies vegetales y animales, proporciona cantidades importantes de detritos vegetales los cuales reducen la velocidad de la corriente, equilibrando disminuyendo la ocurrencia de eventos extremos y desbordamientos (Romero et al. 2013)

El territorio nacional cuenta con alrededor 59.9 millones de hectáreas de bosque natural que aproximadamente equivalen al 52.2 % de su territorio, convirtiendolo en el tercer país de

Sudamérica con mayor área en bosque y de vocación forestal, sin embargo, la realidad de los bosques en el territorio es desalentadora, ya que la deforestación ha venido aumentando con el pasar de los años, se estima que alrededor 850 canchas de fútbol se construye al día talando los bosques para su construcción, además, la expansión de fronteras agrícolas y ganadera, aumento progresivo de la población, incendios forestales ocasionados y la deforestación son las causas principales de esta problemática que incide directamente en el cambio climático no solo a nivel nacional sino también mundial (Minambiente, s.f)

A nivel nacional la problemática ambiental es un hecho sin precedentes, dado que se ha visto afectado por el cambio climático, la contaminación de ríos y la falta de conciencia humana, reflejado en la deforestación de bosques, la explotación de recursos naturales y la pérdida de línea de costa, por lo que se busca implementar medidas que contrarresten esta problemática creciente, con el objetivo de evitar un desequilibrio ambiental que genere una crisis económica. El PND (2018-2022) a través del pacto por la sostenibilidad, busca que las prácticas económicas se ejerzan de forma sostenible, sin afectar el medio ambiente, para así poder consolidar procesos que faciliten un equilibrio entre la conservación del capital natural, su uso responsable y la producción nacional, de forma tal que la riqueza natural del país sea apropiada como un activo estratégico de la Nación.

El Caribe colombiano acumula el 2,8 % de la superficie de bosque del país y posee relictos importantes de bosque en la Sierra Nevada de Santa Marta, los Montes de María, la parte baja de la Serranía del Perijá y las partes bajas de los ríos Cauca y Nechí. Los expertos hacen un llamado a controlar la pérdida de bosque en esta región pues allí sobrevive buena parte del bosque seco tropical del que apenas queda un 8 % en Colombia. (Paz, 2019).

De acuerdo con lo anterior, es importante destacar y priorizar que la modificación de la vegetación genera consecuencias graves como la pérdida de los recursos hídricos.

Por eso, la creación de corredores vegetales a lo largo de los ríos es uno de los medios que permiten restaurar la calidad de las aguas superficiales. Un ejemplo es el área metropolitana del valle de Aburrá, que ha implementado un proyecto denominado, Plan Quebradas, esta es una apuesta que tiene como fin la articulación institucional en pro de la recuperación y mejoramiento ambiental, ecológico y paisajístico del sistema hídrico de la ciudad y el territorio metropolitano, en la búsqueda de una ciudad sostenible en un horizonte de planificación de 10 años. Busca la recuperación integral de 19 microcuencas priorizadas en los diez municipios del territorio metropolitano y que hacen parte de la cuenca hidrográfica del río Aburrá-Medellín. El Plan se enmarca en un concepto fundamental: educarnos para sanear y mantener las quebradas en buenas condiciones, habitadas por fauna silvestre y controladas para que no se obstruyan y representen riesgos de desbordamientos y desastres. De esta forma, se ha trabajado en diferentes actividades de cultura ambiental que incluyen jornadas de sensibilización, recorridos con la comunidad por algunos tramos de las microcuencas y agendas de educación ambiental construidas con la comunidad. (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, s.f).

El municipio de Cerete busca implementar medidas ambientales con el fin de recuperar y preservar sus recursos naturales, Según el POT ( 2012-2023), se encuentra proyectado bajo el marco de protección ambiental y paisajística, con el objetivo principal de proteger y conservar el caño Bugre y demás ciénagas y caños del municipio, por medio de la rehabilitación, revegetalización y mantenimientos de estos afluentes hídricos, por lo que se encuentra restringido las actividades de recreación y turismo en estas zonas y también prohibido las construcciones

residenciales, industriales, comerciales y demás equipamientos que atente contra el medio ambiente y sus ecosistemas, dado que representan gran importancia para el municipio.

Es necesario fortalecer la protección de bosques ribereños en el municipio de Cereté, los bosques del río Sinú y el Caño Bugre que actúa como conector con la ciénaga Grande de Loricá y arroyos de interés para Cereté, como son, Caño Trementino, arroyo del Coco y caño Viejo, cursos que actualmente no presentan bosques protectores, dados los procesos de deforestación. Entre las principales causas de la destrucción de bosques está la ampliación de la frontera agropecuaria, explotación de maderables de gran valor comercial, práctica de quemas para preparar terrenos para la agricultura y ganadería, presión sobre algunas especies usadas como leña, incumplimiento de las normas reglamentarias relacionadas con la conservación de franjas ribereñas protectoras, debilidad de las autoridades para hacer cumplir las normas reglamentarias sobre medio ambiente y de incorporarlas en los procesos de planificación del territorio, (Plan de desarrollo Cereté, 2016-2019).

Es decir, en este municipio hace falta la implementación de medidas de ordenación que fortalezcan la permanencia del recurso hídrico, a partir del reconocimiento de la problemática de deforestación de los bosques de galería y contextos de los cuerpos de agua que tienen un gran valor para el desarrollo del municipio y su futuro.

Por ello, en esta investigación se quiere indagar sobre ¿los procesos de transformación de las coberturas vegetales de las microcuencas o medianas cuencas Caño Bugre en el municipio de Cereté, requieren la aplicación de medidas de conectividad vegetal?

## 1.2 Justificación

En relación con el tema del calentamiento global y la contaminación de los cuerpos de agua es necesario desarrollar investigaciones que se basen en buscar soluciones para resolver la problemática, pero principalmente es necesario diagnosticar o identificar las zonas que se ven afectadas.

Destacando de esta manera el fundamental papel que cumplen los bosques frente al cambio climático, ya que contribuyen a la moderación del flujo neto de algunos GEI (Gases de Efecto Invernadero), entre la tierra y la atmósfera y actúan como depósitos de almacenamiento de carbono en la biomasa y en el suelo, además. Según Ibárcena y Scheelje, (2003) se estima que los bosques absorben aproximadamente 2000 millones de toneladas de dióxido de carbono cada año con lo cual contribuyen considerablemente a mitigar el cambio climático.

De acuerdo con lo anterior, el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático, la UNESCO propuso recomendaciones para el manejo de servicios ecosistémicos como el desarrollar estudios científicos de los efectos adversos del cambio climáticos sobre los diversos ecosistemas del país y de la región, apuntando sus impactos sobre la biodiversidad, la agricultura y las poblaciones que viven en estos ambientes, asimismo, plantea que se deben introducir acciones educativas para promover la adaptación y la resiliencia individual y comunitaria de las poblaciones afectadas por la destrucción de su ambiente de convivencia y reproducción social de la vida. (Junges, 2018).

Asimismo, se puede destacar que en Colombia existe la Política Nacional para la Gestión del Recurso Hídrico el objetivo principal de esta política es garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento,

uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social. Dentro de sus principales objetivos se puede destacar conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país. Así como se busca mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico y consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico. (Ministerio de Medio Ambiente, s.f.)

Por lo anterior, el cuidado del agua es uno de los argumentos con más relevancia en el discurso del desarrollo sostenible, puesto que, este compuesto mantiene el equilibrio y permite la existencia de otros recursos que cada día son más demandados debido al crecimiento poblacional, por eso, su es importante, como bien lo expresa la corporación autónoma regional de los valles del Sinú y del San Jorge - CVS (2004) al sostener que, es indispensable el conocimiento sobre los recursos con los que se cuenta en un momento dado, de manera que se pueda hacer una proyección de su disponibilidad en el futuro y se planifiquen las estrategias para que esos recursos no se agoten; sólo así se podrá hablar de desarrollo, un proceso continuo que depende de la sostenibilidad.

El municipio de Cereté hace parte de una zona estratégica económicamente, es un municipio en crecimiento y se hace necesario un diagnóstico que contribuya con la situación de conservación de los recursos boscosos y sea considerado en la planificación ambiental territorial, que a su vez garantizan la permanencia del recurso hídrico y por lo tanto a la estructura ecológica principal del departamento y de Cerete. Este territorio es principalmente agrícola por lo cual requiere de contar con fuentes hídricas que le permitan desarrollar sus actividades.

Actualmente se han presentado situaciones de sequía que alarman al territorio, noticias como la de [Sinualdía.com](http://Sinualdía.com) donde dice que, diez municipios de Córdoba se encuentran en

emergencia debido a la intensa sequía. Los afectados son Los córdobas, Canalete, San Pelayo, San Carlos, Pueblo Nuevo, Chimá, Lórica, Moñitos, Cereté y Ciénaga de Oro. A los mismos han tenido que suministrarles 12 millones de litros de agua potable, con el objetivo de mitigar los efectos de la temporada seca que se registra en esta región del país (Sinú, 2020).

De igual forma, se evidencia la situación del recurso hídrico en Córdoba, como se demuestra en el informe realizado por la Contraloría General de la Republica (2008) expresando que, como resultado del ejercicio auditor en cooperación se detectó, que el ritmo de deterioro del recurso hídrico es superior al ritmo de intervención y prevención por parte del Estado, lo cual obedece a varias razones: Los escasos y mal administrados recursos económicos destinados a la protección y conservación de este recurso, como la ausencia de compromiso por parte de entidades territoriales de igual manera se evidencia la clara desarticulación entre los planes de ordenación de cuencas propuestos.

Esta investigación se desarrolla con el fin de realizar un ejercicio que permita presentar la situación actual de las coberturas vegetales ribereñas de algunos cursos de agua de importancia para el municipio de Cerete. Dado el servicio ecosistémico que representan, como abastecimiento de agua para la población, y regulación climática. El levantamiento y compilación de información técnica son relevantes para los entes gubernamentales a la hora de la toma de decisiones y permite observar la situación actual de fragmentación de la vegetación y contribuye con información para diseñar corredores naturales de vegetación, de manera que se fortalece la estructura ecológica principal del departamento.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Contribución al diseño de corredores biológicos que favorezcan algunos de los recursos hídricos del municipio de Cerete, a partir del análisis de cambios en la cobertura vegetal ribereña del caño Bugre.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Analizar los procesos de cambio en las coberturas vegetales de caño de importancia para el municipio de Cereté, como es el Bugre teniendo en cuenta los años 1986 y 2018
2. Contribuir con el diseño de conectividades boscosas que fortalezcan los recursos hídricos para las áreas seleccionadas.
3. Proponer mecanismos de trabajo con las comunidades asentadas en los cursos de agua seleccionados con el fin de favorecer la conectividad boscosa.

## 1.4 Marco de referencia

Los seres humanos dependemos de los bosques para nuestra supervivencia, desde el aire que respiramos hasta la madera que utilizamos. Además de proporcionar hábitats para animales y medios de subsistencia para los humanos, los bosques también ofrecen protección de cuencas hidrográficas, evitan la erosión del suelo y mitigan el cambio climático, entre otros. (Romero, 2020). Asimismo, los bosques del mundo tienen importancia para la salud general del planeta los beneficios de los bosques para la sociedad y la diversidad de la vida hacen que sea vital protegerlos de la deforestación y otros posibles efectos negativos de la civilización.

Actualmente, el cambio climático está sucediendo con mucha mayor velocidad que los anteriores. Por lo tanto, los corredores ecológicos cobran mayor importancia, ya que el paisaje ha sido substancialmente transformado, creando obstáculos para que las especies cambien su distribución como medida adaptativa al calentamiento global, por lo que es necesario mantener y restaurar corredores que permitan esta adaptación. (Biodiversidad Mexicana , 2007).

Es por ello, que se considera que el aporte de esta investigación se enmarca dentro de la geografía ambiental que ayuda a entender y estudiar las relaciones espaciales para describir y entender el impacto de las actividades humanas sobre el ambiente, asimismo, la investigación se soporta dentro del ordenamiento ambiental territorial ayudando en los procesos planificación de la naturaleza política, técnica y administrativa que facilita el análisis de un sistema socio espacial concreto, y a su vez permita elaborar estrategias para lograr una utilización óptima de los recursos naturales, no solo para las generaciones actuales, sino también para las generaciones futura.

## 14.1 Antecedentes

Para realizar la contribución al diseño de algunos corredores biológicos que favorezcan algunos de los recursos hídricos del municipio de Cerete, a partir del análisis de cambios en la cobertura vegetal ribereña del caño Bugre, es pertinente la revisión de estudios ya realizados referentes a la temática de estudio.

Asimismo, se puede destacar que a nivel internacional y en Colombia se han realizado diversos estudios dentro de los que podemos destacar.

El trabajo realizado por Scarlet Cartaya, Shirley Zurita, Roddy Mantuano Eduart (2016) denominado *Propuesta de corredores ecológicos y zonas de amortiguamiento como medidas para restaurar la conectividad del hábitat de la especie Cuniculus paca en Ecuador*, en este se propone el diseño de corredores ecológicos y zonas de amortiguamiento como medida para la ampliación y restauración de la conectividad del hábitat de la especie cinegética *Cuniculus paca* en el centro norte de la provincia de Manabí, situada al occidente del Ecuador. La metodología empleada, resultado de modificaciones de la propuesta de Bentrup (2008), se sustentó en el análisis de parámetros geográficos que definen zonas con la mejor aptitud territorial para el hábitat de la especie. Asimismo, el estudio se basa en un análisis de costo que, mediante un Sistema de Información Geográfica, permite definir la potencial ubicación de los conectores funcionales.

De ese modo, el modelo proporciona información fehaciente que permite proponer con exactitud el trazado de los corredores y las zonas de amortiguamiento. La lectura de este estudio permite identificar formas que permitan abordar mejor la problemática que se desarrolla, teniendo en cuenta principalmente su metodología y resultados, a pesar de contar con el mismo enfoque su similitud permite ahondar en términos y puntos de vista respecto los objetivos planteados.

Dentro del mismo ámbito, se tiene la tesis de Luis Guillermo Martínez Sancán (2014) basada en el *Diseño de un corredor ecológico en la parroquia Achupallas, cantón alausí, provincia de Chimborazo*. Esta investigación tuvo como propuesta el diseño de un corredor ecológico, a través del manual de campo de manejo forestal sostenible ante el cambio climático (MAE 2013), además del uso de imágenes satelitales Landsat 7 ETM+, obtuvo como resultados la identificación de las especies forestales del bosque y permitió desarrollar una guía para trabajos relacionados con la zona andina.

Tener en cuenta esta tesis permitió conocer conceptos, enfoques y métodos para abordar el tema del diseño de un corredor ecológico, básicamente aporta al desarrollo de la investigación debido a los términos relacionados que ampliaron los enfoques en los que se enmarcaba la investigación.

En relación con la zona de estudio se tiene el trabajo de Paula Guzmán Pérez (2020) basado en *la identificación de áreas óptimas para la configuración de un corredor ecológico en el municipio de Montería*, el estudio tuvo como finalidad, el análisis de áreas óptimas para la configuración de un corredor ecológico en el municipio de Montería con base a los elementos de la estructura ecológica principal (EEP). A través del apoyo de técnicas multicriterio y procesos vinculados a los Sistemas de Información Geográfica (SIG), para definir los criterios de restricciones o limitaciones de conectividad se tomaron las variables, vocación de la tierra, coberturas de la tierra, vías y cuerpos de agua, como medida para facilitar el movimiento de las especies de un espacio a otro.

Los resultados obtenidos, arrojan áreas óptimas que facilitan o impiden la conectividad del paisaje. Revisar esta investigación permite una asimilación de variables que se deben tener

presentes para proponer un corredor ecológico. La metodología se desarrolla de forma distintas, sin embargo, su enfoque geográfico permite el análisis de otros criterios en la problemática.

En el municipio de Manizales se puede encontrar con la investigación realizada por Daniel Cardenas Ramirez y Estefanía González Ríos, (2018) titulado *Diseño de un Corredor Biológico en Guaduales en el Kilómetro 41*, la investigación tuvo como objetivo principal analizar la importancia de un corredor biológico para la conservación de la Guadua y la realización de éste mediante la metodología se partirá por medio del análisis de fragmentación del paisaje a partir de unos ángulos para lograr el objetivo y a partir de éste se analizarán las diferentes herramientas de manejo de paisaje que podrían articularse al diseño del corredor para posteriormente realizar el diseño en una base cartográfica. Asimismo, con la realización de esta propuesta se busca la reducción considerable de los índices de contaminación.

La revisión de esta investigación servirá para tener en cuenta las diferentes herramientas y características del paisaje que se pueden aportan en la elaboración de un diseño de corredor biológico.

Además, los autores Catalina Ruiz Osorio, Dorotea Cardona Hernández y José Luis Duque (2012), en su escrito titulado *Corredores biológicos una estrategia de recuperación en paisajes altamente fragmentados estudio de caso Microcuenca La Bolsa, municipio de Marinilla*, buscan la identificación de corredores biológicos como estrategia de recuperación en paisajes altamente fragmentados en el municipio de Marinilla, metodológicamente se utilizó herramientas de Sistemas de Información Geográfica, SIG como V- Late que permitieron la evaluación de la estructura del paisaje mediante el análisis estadístico de los fragmentos boscosos de importancia para la biodiversidad local. Esta investigación ayudará como guía en los procesos metodológicos implementados.

El estudio realizado por Strewe et al., (2009) que tiene por título *Diseño e implementación del corredor de conservación río Toribio, sierra nevada de Santa Marta, Colombia* que busca la creación de un corredor de conservación en la cuenca del río Toribio, en la vertiente nor-occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, departamento del Magdalena. La revisión de este documento ayuda a la comprensión y utilización adecuada de instrumentos para la implementación de los criterios de conservación específicos y únicos para Colombia y América del Sur que servirán como base en la del corredor en la zona de estudio.

### **1.5 Marco teórico**

El cambio climático es una de las problemáticas más notables actualmente a nivel mundial dado el efecto que causa al medio ambiente y a la sociedad, sus efectos son variados, dependiendo la región, la capacidad de adaptación y nivel de vulnerabilidad que cada uno de los países maneja, así mismo se ven representados en las diferentes actividades humanas.

En Colombia se vienen presentando diferentes factores que agravan la situación ambiental del país como son, la deforestación, explotación minera y la emisión de gases de efecto invernadero que son los principales causantes del desequilibrio ambiental y la afectación de la capa de ozono. Estos factores se ven influenciados por el hombre y su actuar en el medio, como se ha visto en las zonas costeras y también en las zonas de bosques, que son afectados por la tala indiscriminada. (Quiceno, 2021).

Ahora bien, de acuerdo con lo anterior en el mundo se ha venido implementado las energías limpias, la conservación y preservación natural en las diferentes comunidades, con el fin de aprovechar los recursos de una manera productiva y responsable con el medio ambiente. Es así como en la actualidad se vienen desarrollando el concepto de desarrollo sostenible, que busca la

preservación y uso adecuado de los recursos naturales no solo para las generaciones actuales, sino también, para las futuras.

Por consiguiente, se puede destacar los atributos fundamentales que subyacen la sostenibilidad de los sistemas socio ecológicos que Gallopín (1994) propone, siendo este un conjunto de atributos básicos necesarios para la sostenibilidad del sistema como un todo (Gallopín, 2003):

- *Disponibilidad de recursos*: Esta es una característica obvia y puede incluir recursos (por ejemplo, agua, luz solar, dinero, etc.).
- *Adaptabilidad y flexibilidad (en contraposición a rigidez)*: Cierta grado de ductilidad es necesario para detectar e interpretar los cambios que ocurren en el mundo exterior. Si se pierde esa capacidad, el sistema puede tornarse rígido e incapaz de detectar los cambios. A medida que el ambiente va cambiando sin que el sistema lo perciba, o bien lo perciba sin adaptarse a las nuevas condiciones, en algún momento se producirá su colapso, porque su comportamiento ya no será compatible con la nueva situación.
- *Homeostasis general: estabilidad, resiliencia, robustez (en contraposición a vulnerabilidad, fragilidad)*: Esta característica tiene que ver con la capacidad del sistema de mantener o preservar los valores de las variables esenciales cerca de, o en torno a, una trayectoria o estado determinados (estabilidad), un dominio de atracción (resiliencia), o una estructura del sistema (robustez).
- *Capacidad de respuesta*: Esta característica se refiere a la capacidad del sistema socio ecológico de hacer frente al cambio.

En cierto modo, se relaciona con la capacidad de mantener o ampliar la gama de opciones del sistema. También se asocia con "la capacidad de cambiar de estrategia según las circunstancias".

La capacidad de respuesta se basa en la adaptabilidad, la homeostasis y la capacidad de darse cuenta (awareness).

*La auto-dependencia (self-reliance) (en contraposición a la dependencia):* Se refiere a la capacidad de un sistema socioecológico de regular sus interacciones con el medio. Depende de la medida en que el sistema ejerza control sobre sus propias interacciones con su ambiente.

*Empoderamiento (empowerment):* Esta característica denota la capacidad del sistema socioecológico no sólo de responder al cambio, sino de innovar y de inducir el cambio en otros sistemas en procura de sus propias metas. Cabe señalar que esta característica puede aplicarse específicamente al subsistema humano, pero no al subsistema ecológico.

## **1.6 Marco conceptual**

El siguiente aspecto a tratar son los conceptos relevantes relacionados con la investigación, en el cual se tiene presente el contexto asociado a la problemática, entre esto se encuentra la conceptualización del medio ambiente que hace referencia a la naturaleza transformada por la actividad humana.

Desde esta perspectiva, el ambiente no es sólo lo que "rodea", sino también, un producto de "aquello que es rodeado". Se trata de una noción de aprovechamiento indirecto y a menudo imperceptible, es decir, abstracta, cuya concepción o transformación responde a negociaciones entre actores sociales en distintos niveles de dominio o poder. En otras palabras, el ambiente es el principio social, y ello lo distingue de otros, tales como el ecosistema, bioma o geosistema, los

cuales hacen una valoración del estado de la naturaleza a razón de un cambio por intervención, degradación, contaminación o regeneración, a partir de posturas analíticas fundamentalmente biofísicas (Bocco & Urquijo, 2013).

Asimismo, debe tenerse claro términos como cuenca hidrográfica y en especial la cuenca hidrográfica del río Sinú y otros cauces como arroyos y caños, para comprender la importancia que tiene para el municipio de Cereté. De esta forma se tiene que, la Gestión Integral del Recurso Hídrico define la cuenca hidrográfica como la unidad fundamental de análisis para el desarrollo de los procesos de planificación y administración. Definido mediante el Decreto 1076 de 2015, título 3, sección 5, coherente con la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (Ministerio de medio ambiente, s.f.).

Ahora bien, la contaminación ambiental es una de la problemática más compleja con la que la sociedad se enfrenta, ya que no solo amenaza a las sociedades actuales, sino a las generaciones futuras. Es así que Encinas (2011) plantea que, se entiende por contaminación la presencia en el aire, agua o suelo de sustancias o formas de energía no deseables en concentraciones tales que puedan afectar al confort, salud y bienestar de las personas, al uso y disfrute de lo que ha sido contaminado. Esto es, un medio o vector ambiental (aire, agua o suelo) estará contaminado si tiene algo (sustancias materiales, energía en forma de ruido y calor) que provoca efectos negativos en él. Si ese algo no provoca efectos negativos, no se dirá que el medio está contaminado y, por supuesto, ese algo no será nunca un contaminante.

De igual, se puede destacar que los corredores biológicos desempeñan un papel importante para combatir el cambio climático, por ende, en la realización de esta investigación es importante conocer la definición de corredores biológicos, entendiendo este como un territorio delimitado cuyo fin es proporcionar conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitat, naturales

o modificados, para asegurar el mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos y evolutivos. Está integrado por áreas naturales bajo regímenes de administración especial, zonas núcleo, de amortiguamiento, o de usos múltiples; proporcionando espacios de concertación social para promover la inversión en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, en esos territorios. (Ministro del Ambiente y Energía Artículo 3o, 2007).

De la misma forma, según la gestión ambiental según Red de Desarrollo Sostenible de Colombia, (s.f.) expresa que, es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio.

### **1.7 Marco legal**

Existen a nivel nacional y regional una serie de reglamento en cuanto al uso de los recursos naturales, es por esto por lo que es de vital importancia conocer estos reglamentos para la adecuada aplicación en el diseño de corredores biológicos de algunos recursos hídricos en el municipio de Cereté. Es así como a nivel nacional y particular se destacan los siguientes reglamentos:

*Tabla 1: Reglamentos y leyes de regulación ambiental en Colombia*

<u>Inderena (1974)</u> Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente
<u>Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente</u> , se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA).

Ley 165 de 1994 Convenio sobre Biodiversidad Biológica, tiene como objetivo la conservación de la diversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación junta y equitativa en los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos.

Decreto 1791 del 4 de octubre de 1996, con el objeto de regular las actividades de la administración pública y de los particulares respecto al uso, manejo, aprovechamiento y conservación de los bosques y la flora silvestre con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

Decreto Ley 216 de 2003, determina los objetivos y la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Artículo 1°, tiene como objetivos primordiales contribuir y promover el desarrollo sostenible a través de la formulación y adopción de las políticas, planes, programas, proyectos y regulación en materia ambiental, recursos naturales renovables, uso del suelo, ordenamiento territorial, agua potable y saneamiento básico y ambiental, desarrollo territorial y urbano, así como en materia habitacional integral.

El artículo 128 inciso 1o. del Decreto 1681 de 1978, ordena declarar dignos de protección a los manglares, estuarios, meandros, ciénagas u otros hábitats similares de recursos hidrobiológicos. La función de prohibir, restringir o condicionar el desarrollo de actividades que puedan producir deterioro del ambiente acuático de los recursos hidrobiológicos.

Decreto 622 de 1977 (asumido por el Decreto Único Ambiental 1076 de 2015), Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974, sobre Sistema de Parques Nacionales, Ley 23

de 1973 y la Ley 2 de 1959. (Este decreto fue acogido en su totalidad por el Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015).

El Decreto 2811 de 1974 en su artículo 83, establece que las rondas hídricas protectoras deben tener un aislamiento de un máximo de hasta treinta (30) metros, definiéndola así: “una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta (30) metros de ancho”.

Artículo 3° del Decreto 1449 de 1977, establece obligaciones que le aplican a los propietarios de predios ubicados en zonas rurales, dentro de las cuales está la de mantener la cobertura vegetal de las “áreas forestales protectoras”, definidas a su vez como “Una faja no inferior a treinta (30) metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no, y alrededor de los lagos o depósitos de agua.

Elaboración propia, Fuente: Red de la Justicia Ambiental Colombiana, (2016)

## **1.8 Desarrollo metodológico de la propuesta de investigación**

Para el adecuado desarrollo de esta investigación es importante conocer el tipo de investigación, enfoque y las diferentes fases establecidas para buen desarrollo de este, es así como en este capítulo se relaciona con cada uno de los objetivos propuestos para el cumplimiento del objetivo general.

### **1.8.1 Enfoque metodológico:**

El enfoque de la presente investigación es mixto, ya que se presentan críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta

### **1.8.2 Tipo de investigación:**

El tipo de investigación que se implementará es descriptiva- analítica ya que identifica y describe los factores que a través del del tiempo han generado el cambio en la cobertura vegetal de las cabeceras y franjas ribereñas del caño Bugre en Cereté, también, se analiza y describen las imágenes de satélite de las áreas antes mencionadas (landsat años 1986, 2018), para identificar posibles cambios de cobertura.

### **1.8.3 Diseño de investigación:**

La presente investigación se basará principalmente en un diseño de tipo documental en donde se explicará el cambio de la cobertura vegetal y franjas ribereñas en la zona de estudio, a partir de documentos y revisión bibliográfica de documentos relacionados con la temática de estudio que ayudaran a sustentar la problemática y son el soporte para el diseño de un corredor de vegetación funcional para estos cursos de agua, con el fin de garantizar en el tiempo la permanencia de los recursos hídricos.

### **1.8.4 Fases de la investigación**

#### ***1.8.4.1 Fase recolección de información***

Información primaria: En la presente investigación, se realizará trabajo de campo donde se tomarán fotos, del uso actual de las franjas ribereñas del caño Bugre, que permitan visualizar las condiciones actuales de la franja ribereña y diseñar la restauración de este, para este fin se diseñan y aplican encuestas en campo (anexo formato encuesta)

Las encuestas fueron realizadas teniendo como método de recolección el muestreo por Bola de Nieve, este es un tipo de muestreo no probabilístico que se utiliza cuando los participantes

potenciales son difíciles de encontrar o si la muestra está limitada a un subgrupo muy pequeño de la población. Es este tipo de muestreo los participantes de una investigación reclutan a otros participantes para una prueba o estudio (QuestionPro, s.f)

#### ***1.8.4.2 Información secundaria***

Se hará una revisión bibliografía del área de estudio, abarcando artículos, trabajos de grados, bases de datos, entre otros. De otra parte, la investigación se apoyará de imágenes de satélite obtenidas de la plataforma del Servicio Geológico Estadounidense Earth Explorer e imágenes de satélite de Landsat para su posterior procesamiento sobre caño Bugre en Cereté.

#### ***1.8.4.3 Fase de clasificación y organización de la información***

En esta fase se desarrollará la clasificación y organización de la información obtenida en la fase anterior, para la selección de las imágenes de satélite de Landsat se utilizó el software Arc-Gis 10,5 en donde se verificó la nubosidad, cubrimiento de la zona de estudio y se seleccionaron 2 imágenes de diferentes años (1986-2018) de las 10 que se revisaron.

#### ***1.8.4.4 Fase de Procesamiento de la Información***

En la fase de procesamiento de la información se implementó el método de clasificación supervisada por polígono en ArcGIS 10.3.1 permite clasificar el ráster por medio de cada píxel de una celda, para este proceso es necesario tener conocimiento previo del área de estudio.

Se utilizó para la ejecución de la clasificación de imágenes usando el complemento Semiautomac Clasification Plugin (SCP) de QGIS, esto con el fin de aplicar a las imágenes de las zonas de estudio una corrección atmosférica y el pansharpenig para la obtención de una resolución espacial mejorada en píxel de 15 metros, que permita la obtención de un mejor resultado.

Se ejecutó un área de influencia de 100 metros de lado a lado de la ribera, con el fin de delimitar un área de estudio, cabe notar que según la legislación el área deber de 30 metros en ambos lados del cauce del caño Bugre, pero debido al nivel de detalle que requería se dificultaba, además el tiempo se extendía impidiendo desarrollar los objetivos, por lo tanto, se tomó los 100 metros de la ribera en todo el recorrido del caño como área de estudio.

Asimismo, se utilizarán programas de Excel para la elaboración de tablas y gráficas que permitan una mejor comprensión del fenómeno.

#### ***1.8.4.5 Fase de análisis de la información***

Esta fase de la investigación corresponde a el análisis y descripción de las variables estudiadas, de acuerdo con los objetivos planteados.

### 1.8.5 Estructura metodológica

Tabla 2: Estructura metodológica

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLE	INDICADOR	MÉTODO DE OBTENCIÓN	PRODUCTOS
<p><b>Procesos de deforestación en la franja ribereña de Caño Bugre (Municipio de Cerete), que amerita su diagnóstico y diseño de un corredor de vegetación</b></p>	<p>Analizar los procesos de cambio en las coberturas vegetales del caño de importancia para el municipio de Cerete, es el Bugre</p>	<p>Hectáreas de Cobertura vegetal ribereña y uso del suelo</p>	<p>Número de Hectáreas transformadas en las riberas de bosque ribereño /Número de Hectáreas que debería contener las franjas ribereñas reglamentarias</p> <p>Uso del suelo relacionados con la practicas agropecuarias en las riberas de los caños y arroyos</p>	<p>Revisión bibliográfica de documentos y planes de ordenamiento territorial e imágenes satelitales</p> <p>Análisis de Imágenes</p>	<p>Mapas detallados de la situación de las coberturas en nacimientos y franjas ribereñas del caño seleccionado para los años analizados (1986 y 2018)</p> <p>Descripciones textuales</p>

	<p>Contribuir con el diseño de conectividades boscosas que fortalezcan los recursos hídricos para las áreas seleccionadas</p>	<p>Franja de Conectividad boscosa diseñada</p>	<p>Comparación de la cobertura actual del 2018 entre la del 1986 para identificar las zonas transformadas y proponer donde se debe conectar el bosque</p> <p>Diseño de la franja ribereña ideal</p> <p>No de Fincas ganaderas que deben aplicar medidas de restauración de los corredores ribereños</p> <p>No de fincas ribereñas, que son susceptibles de convertirse en reservas naturales de la sociedad civil</p> <p>No de Hectáreas por curso de agua que requieren medidas de reubicación de familias para que el corredor sea funcional</p>	<p>Procesamiento de imágenes satelitales de 1986 y 2018</p>	<p>Diseño del Corredor en mapas, indicando zonas de pérdida de vegetación y zonas de ganancia de vegetación y zonas donde la vegetación se mantiene en el tiempo.</p>
--	---	--	--	---	---

	<p>Proponer mecanismos de trabajo con las comunidades asentadas en los cursos de agua seleccionados con el fin de favorecer la conectividad boscosa</p>	<p>Asentamientos en los cursos de agua</p>	<p>Actividades antrópicas que afectan el curso de los cuerpos de agua</p> <p>Detalle de las Medidas identificadas para el diseño del corredor boscoso</p>	<p>Trabajo con la comunidad</p>	<p>Descripción de las medidas requeridas con mapas y detalle</p>
--	---	--	---	---------------------------------	--

*Diseño: Elaboración propia*

## 1.9 Marco espacial

El Municipio de Cereté se ubica en la cuenca hidrográfica del Río Sinú, en la zona denominada Medio Sinú, por su ubicación se constituye como epicentro de intercomunicaciones y centro de interconexión vial de la Troncal de Occidente a escasos 18 kilómetros de la capital del Departamento de Córdoba, la ciudad de Montería, y en la misma vía a 9 kilómetros se encuentra el aeropuerto “Los Garzones”. El municipio se localiza en las coordenadas 75°42′ longitud oeste y 8°50′ latitud Norte, con respecto al meridiano de Greenwich. Presenta un área de 27.875,65 hectáreas, el área urbana es de 1.667,60 y el área rural de 26.208,05 hectáreas, el área construida es de 1.714.483,33 m. Limita al Norte con los municipios de San Pelayo y Chimá, por el este con el municipio de Ciénaga de Oro, por el oeste con el municipio de Montería y por el sur con los municipios de San Carlos y Montería (UPME, 2015) ( Ver figura 1).

La posición latitudinal y la ausencia de elevaciones orográficas significativas colocan a la totalidad del área del municipio, dentro de lo que comúnmente se ha denominado tierras cálidas con diferentes precipitaciones y temperaturas moderadas. La región en términos generales presenta características rústicas, debido a la acción de los vientos secos provenientes del noreste, que, al llegar al Continente, se llevan consigo la poca humedad atmosférica existente, hasta encontrar barreras donde se depositan las masas de aire. La humedad relativa es del 80.1%, según los datos registrados en la estación Turipaná. La variación es mínima; en marzo ocurre la humedad relativa más baja en el año con 76.2%, mientras que en noviembre se presenta la mayor con 83% (POT, 2011).

El municipio se encuentra en la unidad biogeográfica III- Cinturón Árido Pericaribeño. Presenta vertientes de colinas baja en la margen izquierda que no superan los 100 m.s.n.m., el resto del territorio es plano perteneciente al valle aluvial con algunos sitios de terrenos bajos y

anegadizos (ciénaga de corralito, de Wilches y Gran China), en esta zona es donde el valle del Sinú logra alcanzar hasta los 60 kilómetros. Los suelos de esta zona están bajo criterio pedológico-morfológico se agrupan en suelos de llanuras de inundación (Son acumulaciones de arena y limo, dispuestos longitudinalmente a lado y lado de los cursos de ríos y caños, como Sinú y Bugre) de napas de limos de desbordes y de concavidades (Plan Municipal de Riesgo de desastres, 2012) (Ver figura 2).

El Río Sinú es el principal cauce que atraviesa a la capital del oro blanco, serpenteando sus meandros por los corregimientos de Severá, y otras zonas rurales del municipio, a esto también se le añaden los afluentes y efluentes de dicho río, tal como son el caño Bugre que nace en Bocas de la Ceiba, atraviesa la zona urbana, y recorre varias poblaciones hasta llegar a su desembocadura en la Ciénaga Grande de Lórica. Antiguamente este caño correspondía a un recurso de gran importancia en actividades económicas y culturales, no obstante, en la actualidad su cauce está bastante mermado e intervenido debido a factores ecológicos y antrópicos. Otros cauces de importancia para el municipio son los arroyos de Trementino, El Coco y los caños Viejo que en tiempos de sequía se vuelven intermitentes, pero que no dejan de ser una gran ayuda para las tierras fértiles del valle del Sinú, que es donde se sitúa la población Ceretéana (Plan de desarrollo Cereté, 2016).

El Plan Municipal de gestión del riesgo (2012) cita al señor Manuel José Bello Velásquez, habitante del corregimiento de Severá con 102 años de edad, narrando: El río tenía el actual cauce hasta el sitio conocido como Boca de Ceiba, en el Municipio de Montería, a partir de este sitio el río corría por el cauce central de Caño Bugre, pasando por Garzones, Buenaventura, Mateo Gómez, El Retiro, Cereté y al llegar hasta el puente de Chuchurubí se dividía en dos ramales, uno pasaba por donde está construido el barrio Chuchurubí hasta el Obligado, muy cerca

de donde se encuentra el actual planchón de la Punta del Bongo. El otro brazo o caño Bugre seguía su cauce más al oriente (junto a la vía principal del barrio Santa Teresa y El 24 de Mayo) hasta el punto conocido como la Puerta del Sol (hoy puente metálico), donde se desprendía el caño Viejo de Martínez, que tomaba rumbo sureste bordeando la calle en donde se ubica la Terminal de transporte, saliendo al cañito (taponado más tarde por la vía Montería - la Ye), continuaba por el interior de la vía en la que se ubica el barrio La Lucha, hasta salir al Colegio Alfonso Spath, el barrio Alberto Saibis, y proseguir por todo el centro del perímetro urbano del corregimiento de Martínez en donde se ubica la iglesia, el parque, el puesto de salud siguiendo su curso en paralelo al carretable que conduce a la vereda de Carolina, hasta las ciénagas de Las Corozas. El Bugre continuaba su curso hasta Tres Bocas, donde se dividía en tres brazos: Caño del Padre, Caño Cotorra y Caño Rabolargo.

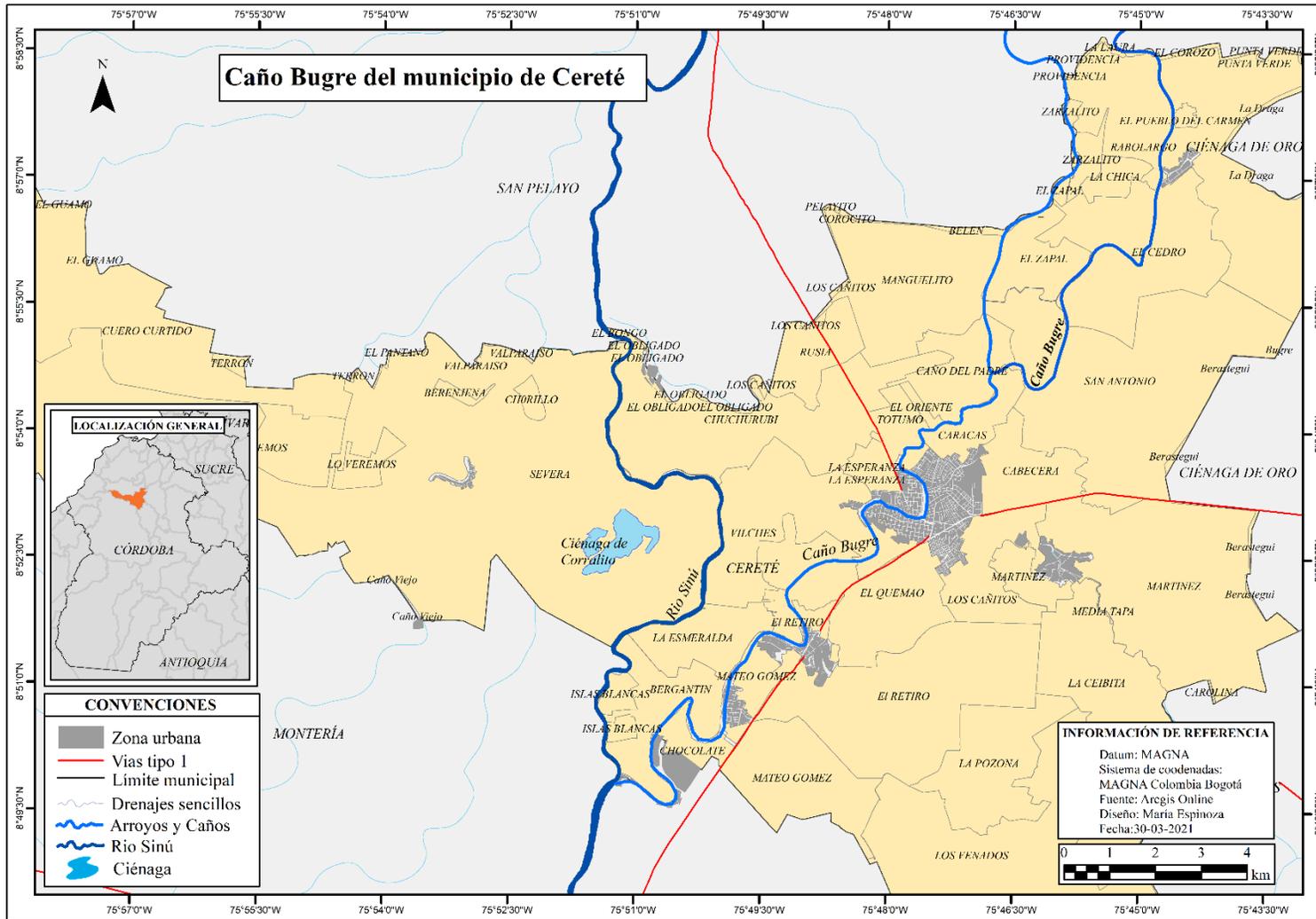
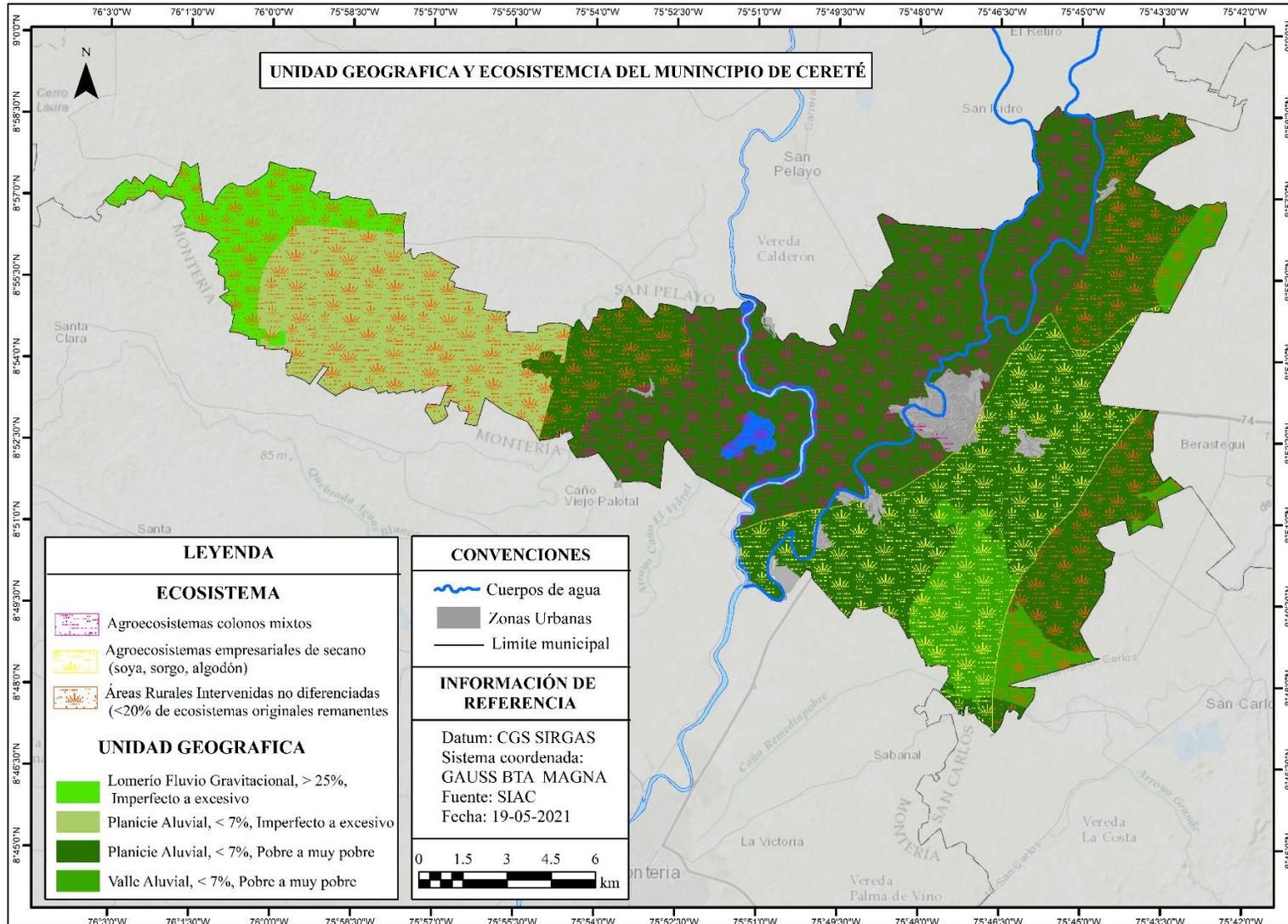


Figura 1: Localización espacial de caño Bugre en el municipio de Cereté

Fuente: IGAC, ArcGis Online, 2021

Figura 2: Unidad geográfica y ecosistémica del municipio de Cereté



Fuente: SIAC y Sigot

## 2. Reseña histórica

Hay diversas versiones sobre la historia de Cereté, existe la versión que cuenta De la Hoz (2002) citando a Fals Borda (s.f) donde narra que, los colonos españoles Francisco Velásquez, Cristóbal Jiménez de León y Juan Ramos, asentados de tiempo atrás en la región del Sinú, fundaron en 1721 una población de libres llamada Mocarí, situada en el valle medio del río Sinú. El virrey José de Villalonga nombró por diez años a Francisco Velásquez como capitán y administrador principal de Mocarí y a Cristóbal Jiménez lo designó como alférez. La peste de viruelas ocurrida en 1726 obligó a los vecinos de Mocarí a trasladar la población a El Palmar y luego a Boca Cereté, pero en esos sitios estuvieron poco tiempo, por las condiciones inhóspitas del lugar. En 1731 se cumplieron los diez años establecidos por el virrey Villalonga para la administración de Mocarí por parte del capitán Velásquez, por lo que la población fue entregada a la Compañía de Jesús, destacándose los padres jesuitas Agustín de Salazar, Lino de la Valle y Agustín de Cangas. En 1740 la población de Mocarí fue trasladada por el ingeniero Juan de Torrezar Díaz Pimienta a la margen derecha del caño Bugre, brazo del río Sinú, y fue rebautizada como San Antonio de Cereté. Según Fals Borda, etimológicamente el nombre Cereté se compone de las palabras indígenas “chere”, que traduce pescado y “te”, tambo o casa.

Asimismo, Espinosa (2018) describe que, Cereté se ubicó sobre la margen derecha del río Sinú en la ribera del caño Bugre, brazo de agua que se desprende del mismo río conectando aguas abajo con la Ciénaga Grande de Lórica, convirtiéndose en el eje articulador de las poblaciones del interior de las sabanas del Sinú con el circuito comercial de Cartagena y el Atrato. Con el pasar del tiempo El caño Bugre fue adquiriendo de la misma manera mayor importancia con champanes y canoas que vincularon los pueblos del Sinú Medio con Lórica, San Nicolás de Barí y las bocas del río en Cispatá, lo cual permitió que los productos extraídos de las selvas y los

cultivados en las haciendas coloniales tuvieran una vía de salida a los mercados de consumo en Cartagena. Alrededor del caño existieron casas comerciales dedicadas al comercio misceláneo de mercaderías importadas y de productos del país que, apoyados por incipientes instituciones financieras como el Banco del Sinú, en Montería, y de Casas de Comercio como la de Diego Martínez & Cía., Compañía Licorera del Sinú, Rodríguez Hermanos, Padrón Rada Hermanos, Chagüi Hermanos, Barguil & Calume, Manuel Burgos & Cía., entre otras, y el liderazgo de comerciantes como Raúl Piñeres, Lázaro García, José Saibis, Francisco Padrón y Heriberto Rodríguez jalonaron una dinámica comercial que unió gentes y territorios a través del río Sinú.

## 2. RESULTADOS

### 2.1 CAPITULO II: Procesos de cambio en las coberturas vegetal del caño Bugre en el municipio de Cereté del año 1986 a 2018

La cuenca del río Sinú, en su parte media, atraviesa la zona de sabanas y representa la base de la economía para la mayoría de los centros poblados localizados a lo largo de su cauce. Las cabeceras de 16 municipios se abastecen de agua del río para el consumo humano; de igual forma, el río mantiene la humedad en las tierras vecinas a su cauce, por lo que las actividades agropecuarias pueden desarrollarse, permitiendo el abastecimiento alimentario de la región. Por su gran importancia y riqueza natural, la cuenca viene sufriendo una acelerada intervención y en ella se han desarrollado proyectos de importancia regional y nacional como la hidroeléctrica de Urrá, los distritos de riego y proyectos agroindustriales. Con gran oposición, en 1994 se dio comienzo a la construcción de la represa de Urrá y en 1995 se inició la desviación de un tramo del río Sinú. En 1997 se solicitó la modificación de la licencia para el llenado y operación, lo que se logró en el año de 1999 (Defensoría del pueblo, 2007).

La central hidroeléctrica expresa que, la operación de las hidroeléctricas se podría convertir en un factor adicional, dentro de los muchos que en mayor o menor medida pueden influir sobre la erosión natural de las orillas de los ríos. Para el caso concreto de URRÁ, desde el año 2008 con la implementación de unas nuevas reglas de operación para la hidroeléctrica, se ha logrado compaginar las regulaciones del sector eléctrico nacional con los requerimientos ambientales, lo cual está garantizando que no se produzcan variaciones bruscas y repetitivas de los niveles del río Sinú que puedan llegar a afectar en alguna medida la dinámica erosiva natural de sus orillas (Empresa URRÁ, 2021).

Aunque el embalse de URRÁ fue construido para múltiples propósitos, siendo los principales la generación de energía y el control de inundaciones. En el caso de las inundaciones, el embalse ha desempeñado un importante papel en la mitigación de los impactos producidos por estas.

La CVS menciona que, la operación de Urrá obedece más a la generación de energía que a la necesidad de cumplir con el requerimiento ambiental. Según Asprociq, no hay ningún control en el manejo del río, no se garantiza el intercambio río – ciénagas. De acuerdo con la respuesta de las entidades, la información recibida de las comunidades y de las autoridades locales, se están generando escenarios de lluvias (caudales entre 600 y 750 m<sup>3</sup>/s) y sequía (caudales entre 100 y 150 m<sup>3</sup>/s) con variabilidad de pocos días (de 5 a 10 días) (Defensoría del pueblo, 2007).

Actualmente, la situación del caño se ha tornado frágil, con el crecimiento demográfico desde mediados del siglo pasado se comenzaron a desarrollar asentamientos urbanos en sus riberas, así como las descargas de aguas residuales comenzaron a afectar de manera dramática el caudal y el cauce del caño, las actividades de deforestación de las zonas aledañas a la corriente hídrica, el desvío de sus aguas para uso agrícola y depósito de basura al caño. Estos impactos se vieron acentuados por los cambios en el comportamiento del sistema fluvial y lagunar del Bajo Sinú, originado por la construcción y operación del proyecto hidroeléctrico Urrá. El resultado es una disminución en el caudal del caño, que de 15 metros de ancho pasó a incluso menos de 3 metros en algunos sectores, mientras que su cauce se vio mermado por la colmatación, generando además afectación en el conjunto lagunar de Lorica (Otero y Torrado, 2017).

La Ciénaga Grande de Lorica, depende de los aportes del caño Bugre y de Aguas Prietas, para el ingreso de agua y llegada de larvas de peces migratorios al humedal, estudios realizados

por URRRA S.A. en 1998 orientados a establecer la extensión de la Ciénaga de Lorica, señalaban un área de 25.000 Ha, con respecto a 44.000 Ha que originalmente tenía, dado los procesos de intervención antrópica, que incluyen el levantamiento de diques que impiden el llenado del vaso del humedal y la ampliación de la frontera agropecuaria desde Cerete hacia Lorica.

La comprensión de la situación de las coberturas de Caño Bugre, está relacionada con su funcionalidad como eje fundamental de comunicación y desarrollo económico del municipio, las presiones antrópicas, con diferentes consecuencias tales como desecamiento de este cauce, afectación a la población que se beneficia y desde el punto de vista de los servicios ecosistémicos. La pérdida de coberturas vegetales a nivel general, cambios en las condiciones climáticas, tales como aumento de temperatura, menor absorción del dióxido de carbono, pérdida de hábitat para la fauna silvestre, entre otros.

El proceso de disminución y pérdida de la franja de vegetación ribereña y su efecto sobre el caudal del caño Bugre no es marcadamente visible en el periodo comprendido entre 1986 a 2018. Debido a que, con anterioridad a este periodo ya las consecuencias antrópicas se notaban, como los asentamientos en las riberas, tala y extracción de minerales como arena y materiales relacionados, a causa de la ausencia de planificación y leyes que frenaran un desarrollo de bienes particulares (POT de Cereté, 2014).

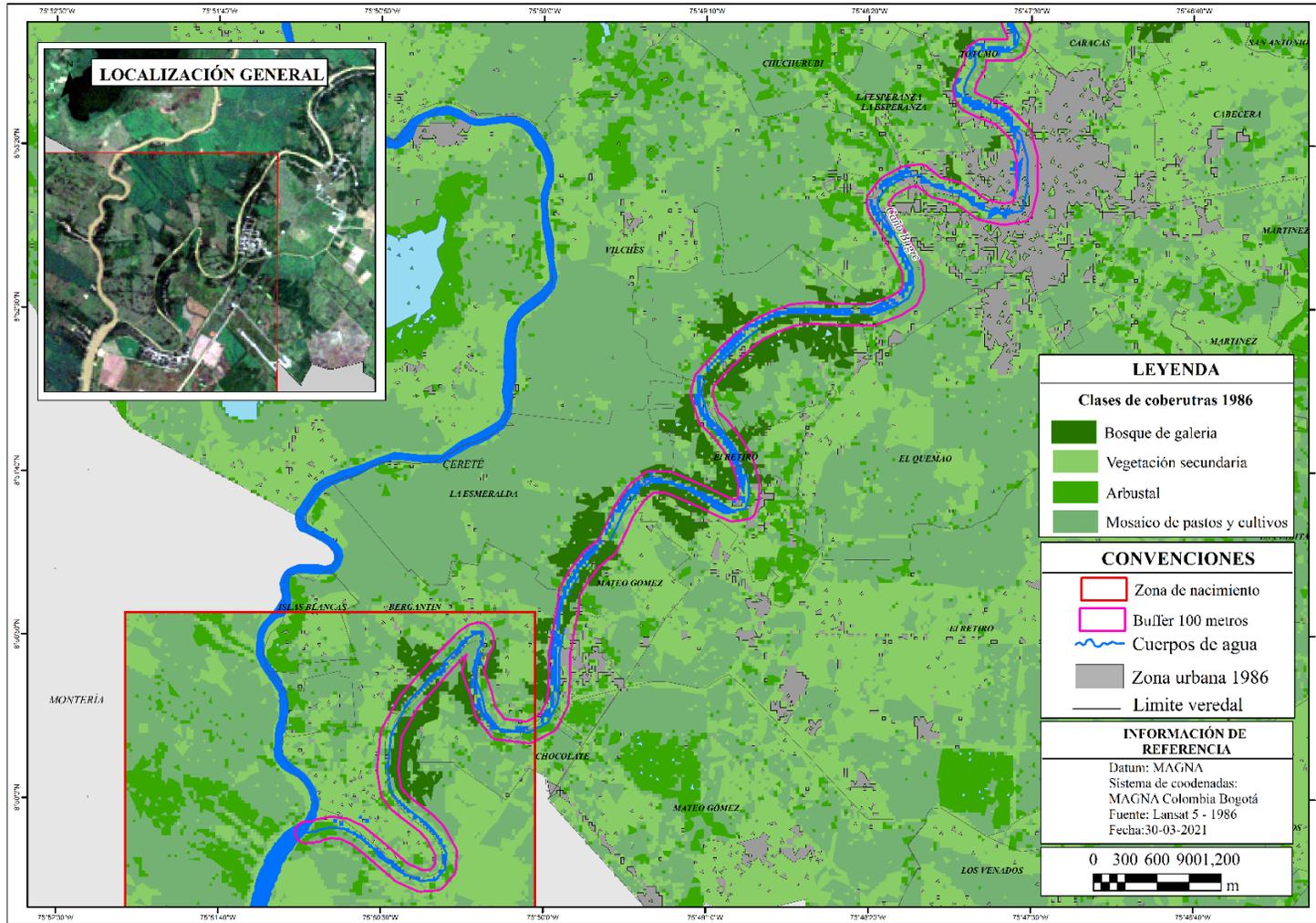
A partir del año 2000 la construcción de hidroeléctrica presionó potencializando las problemáticas como aumento de la erosión del río, o sedimentación en otras zonas, como es el caso del caño Bugre. Donde, en relación con el periodo de los 32 años partiendo de 1986 a 2018 se da una variación de la vegetación ribereña, el crecimiento urbano y la notable disminución del cauce de caño Bugre. Sin embargo, también se tienen en cuenta las actividades agropecuarias dentro del área de estudio las cuales no marcan un cambio abrupto en cuanto su uso, sino que hay

mayor parcelación y modificación las técnicas agropecuarias empleadas, así como la vegetación secundaria y suelo desnudo.

Si bien, para 1986 las coberturas están representadas en gran parte por el mosaico de pastos y cultivos, manifestando que el municipio tiene su base económica en la explotación agropecuaria, también, están las zonas urbanas donde su gran extensión está en la cabecera municipal y de forma discontinua en áreas como Mateo Gómez, y el Retiro. Para este año el bosque de galería presenta continuidad en zonas desde Mateo Gomez hasta el Retiro, de El Cedro, el Zapal y Rabolargo, igualmente hay zonas fragmentadas o de total carencia como Boca de la Ceiba, aldeaño a la cabecera municipal, y toda la margen izquierda que parte desde caño El Padre hasta Providencia (ver figura 3 y 4).

Para el año 2018, el municipio presenta gran parte de cobertura en mosaico de pastos y cultivos las cuales se encuentran más parceladas en relación con 1986, seguido por la vegetación secundaria o zonas que no presentan uso aparente de alguna vegetación para la fecha de la imagen. En este año el bosque de galería, se encuentran fragmentado en veredas como Mateo Gómez, El Retiro y desde El cedro hasta El Corozo, asimismo, hay pérdida total de este tipo de cobertura en el nacimiento del caño en Boca de la Ceiba, el Quemado y finalizando el recorrido hacia la margen izquierda del municipio a partir del caño El Padre hasta Belén, observándose mayor influencia de actividades agropecuaria y zonas urbanas (Ver figura 5 y 6).

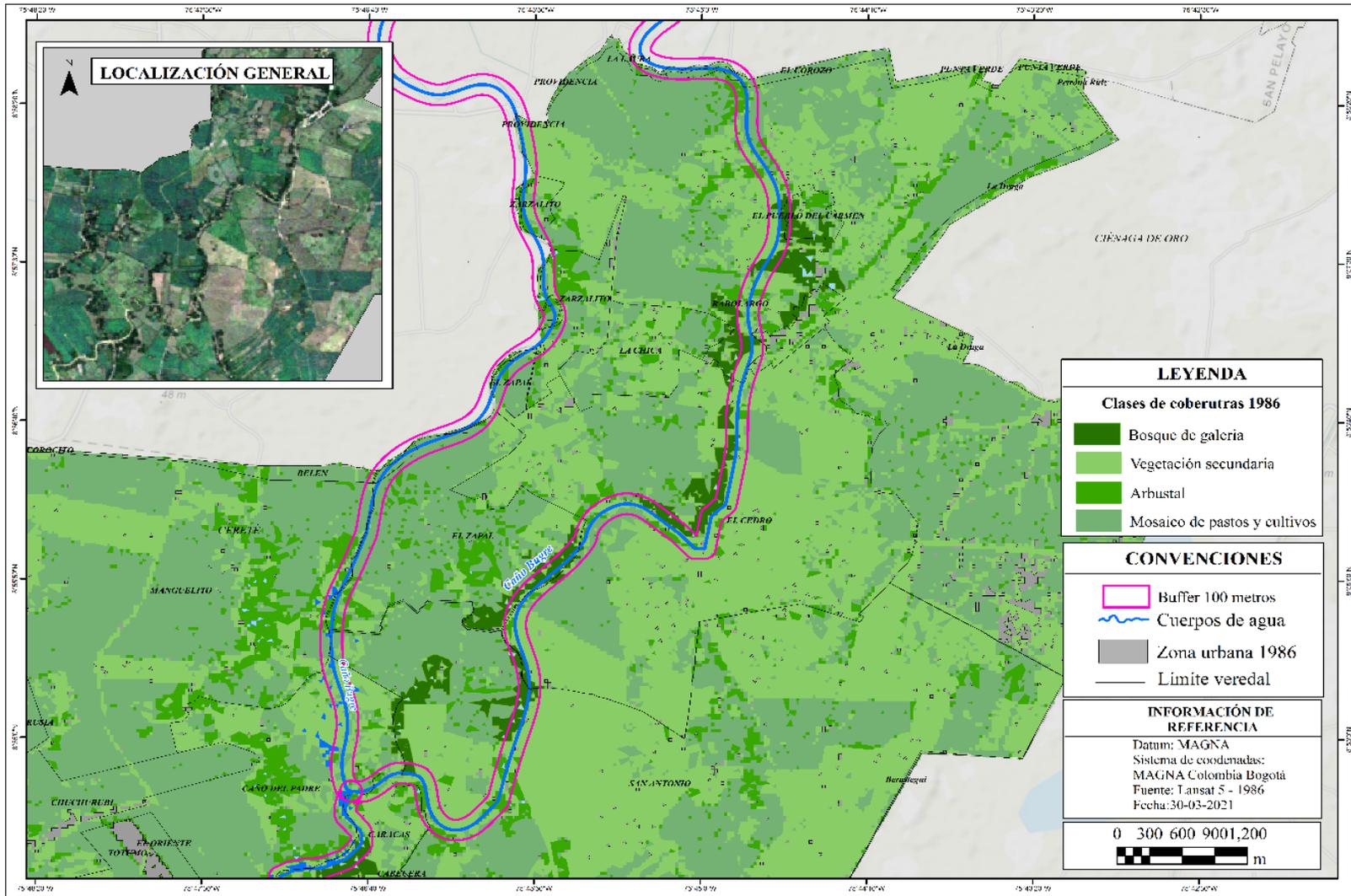
Figura 3: Clasificación de la cobertura de caño Bugre en 1986. Parte 1, nacimiento de caño Bugre



Fuente: Elaboración propia, con información de Landsat 5 1986

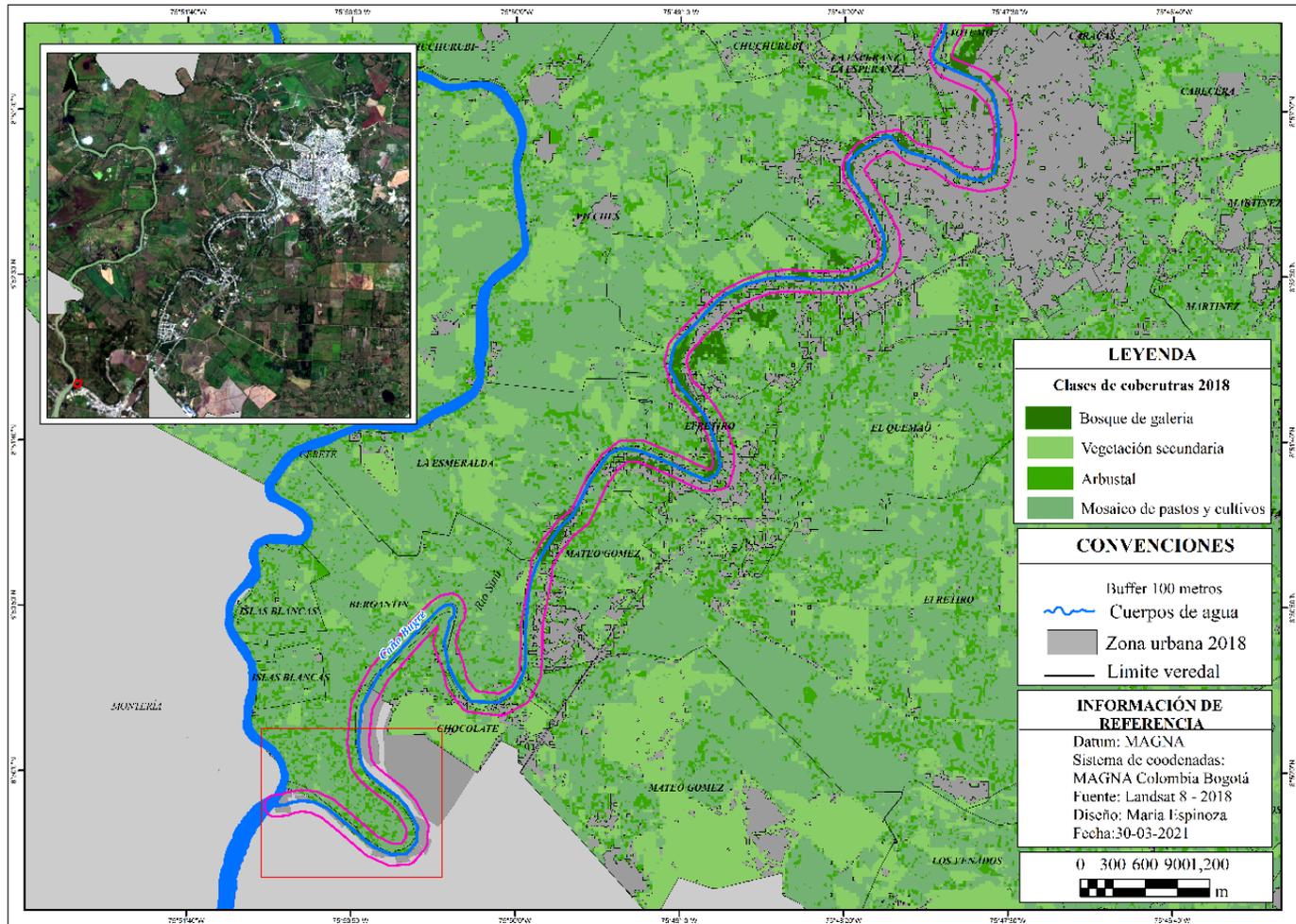
Figura 4:  
Clasificación de la cobertura de Caño Bugre en 1986. Parte 2, mediana en Caño Bugre

Fuente :  
Elaboración propia, con información



ación de Landsat 5 1986

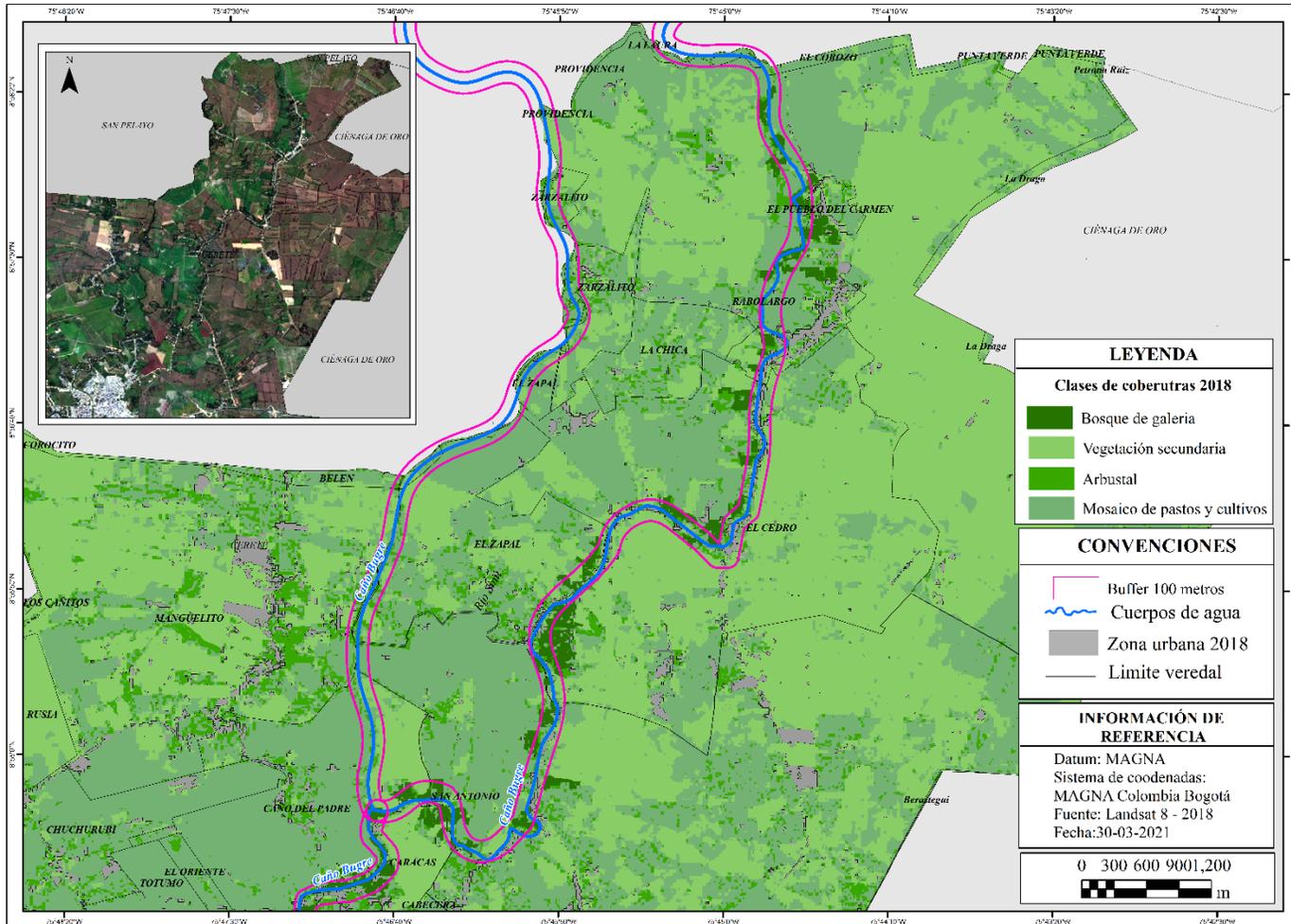
Figura 5:



Clasificación de la cobertura de caño Bugre en el 2018, Parte 1, nacimiento de caño Bugre

*Fuente: Elaboración propia con información de Landsat 8 2018*

*Figura 6: Clasificación de la cobertura de caño Bugre en el año 2018. Parte 2, zona mediana dentro del municipio*



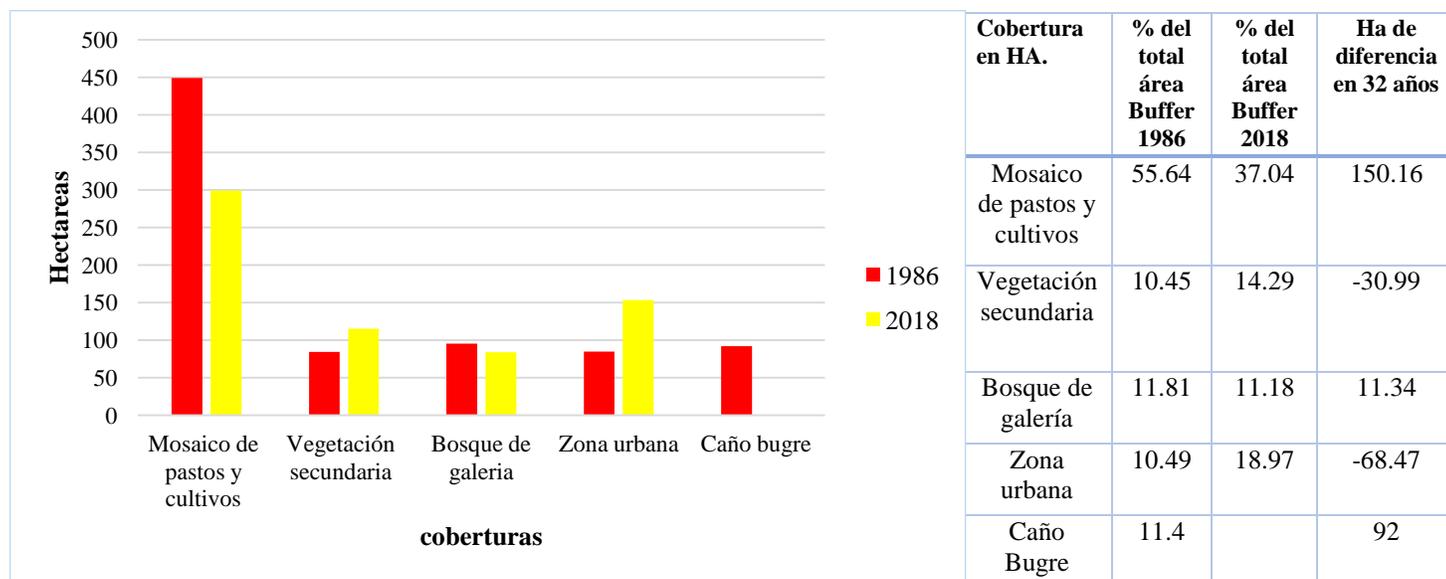
Fuente: Elaboración propia con información de Landsat 8 2018

Del procesamiento de las imágenes, se obtuvo la clasificación de cinco coberturas, del año 1986 y 2018, las cuales son comparadas según su extensión en hectáreas para identificar procesos de cambio en el periodo de 32 años dentro del área de 100 metros alrededor del caño la cual corresponde a 807 hectáreas. Partiendo con el mosaico de pastos y cultivos, se tiene que, en 1986 había 449 hectáreas representado el 55,6 % de cobertura en el área de estudio, también se encuentra la vegetación secundaria con 84 hectáreas sido del 10 %, la zona urbana con 85 hectáreas correspondido al 10%, en relación con el cauce del caño este tiene 92 hectáreas sido del 11% del área de estudio y el bosque de galería para este año tiene 95.3 hectáreas con un 11.8 % del total de la zona. La zona de nacimiento del caño en Boca de la Ceiba tiene 36.8 hectáreas. de los 95.3 hectáreas.

Para el 2018 los valores de reflectancia de las coberturas resultaron que, del mosaico de pastos y cultivos hay 229 ha sido el 37% de la zona, la vegetación secundaria con 115 ha y un 14%, el área urbana con 153 ha con 18.9 %, el bosque de galería o para este año vegetación densa con 84.2 ha y el 10% de la zona, el cauce del caño ha perdido su cuerpo de agua mezclándose con la vegetación densa, arbustos y sedimentos acumulados.

Esta relación de cantidad y extensiones representan los cambios de las coberturas durante los 32 años y se nota que, el área urbana creció 30.99 ha, el bosque de galería disminuyó un 11.18 ha y se vio la pérdida del cauce del caño Bugre. (Ver grafica 1).

Figura 7: Clasificación de cobertura para el año 1986 y 2018



Fuente: Diseño propio

*Nota:* El grafico muestra la comparación entre los años 1986 y 2018 entre las 5 clases de coberturas. Así, como la tabla muestra los porcentajes que representan estas dentro del área de influencia y la variación en los 32 años.

Con la realización del trabajo de campo se pudo conocer a detalle el estado del caño en algunos sectores accesibles, entre estos están:

De acuerdo con la figura (8) con coordenadas  $8^{\circ}49'53.8''N$   $75^{\circ}51'09.7''W$  en el sector del nacimiento se puede observar que existe una corriente de agua con sedimentos en suspensión, hay movimiento del cauce y alrededor poca vegetación arbustiva o zona de ribera con bosques

9: Parte alta del caño o sector de los Garzones



Figura 8:  
Nacimiento  
o del caño  
Bugre  
Sector La  
Ceiba

Fuente:  
Propia,  
2021



Figura

En la figura 9 con coordenadas  $8^{\circ}49'41.0''N$   $75^{\circ}50'47.4''W$  se observa en el sector de garzones un adelgazamiento del cauce del caño, poca agua y gran cantidad de vegetación, se nota que desde el nacimiento el Bugre se encuentra deteriorado por falta de franja de ribera.

*Fuente: Propia, 2021*

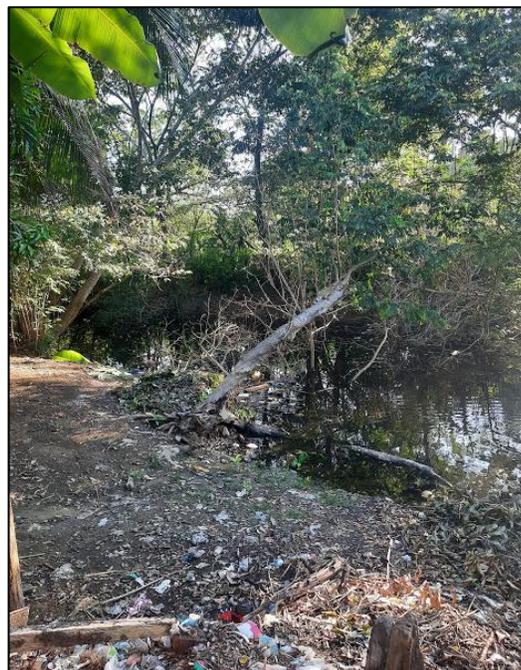


*Figura 10: Sector Mateo Gómez*

En la figura 10 en el sector de Mateo Gómez con coordenadas  $8^{\circ}51'08.7''N$   $75^{\circ}49'50.5''W$  se observa que el caño tiene un cauce amplio rodeado de árboles y vegetación arbustiva, sin embargo, se observa que su color es verde cubierto de vegetación acuática, manifestando el poco movimiento del agua y poco oxígeno impidiendo la existencia de la fauna

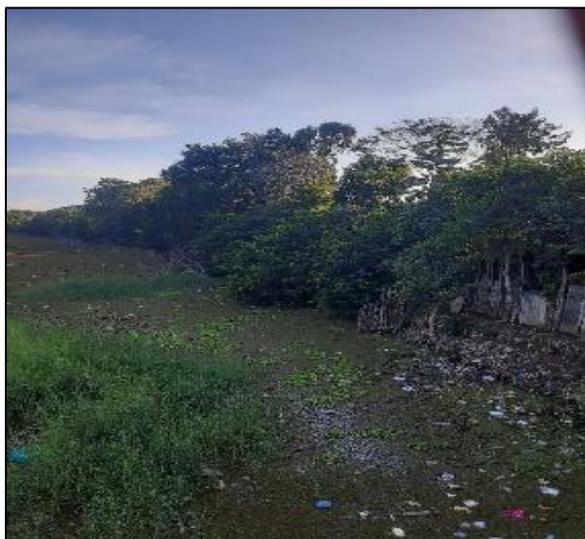
*Fuente: Propia, 2021*

En la figura 11 con coordenadas  $8^{\circ}50'44.4''N$   $75^{\circ}49'55.8''W$ , se observa el deterioro del caño, disminución del cauce y pérdida de vegetación e influencia de contaminación por residuos sólidos. Se nota que a medida que se avanza, la cercanía a las zonas urbanas aumenta la contaminación y deterioro del caño



*Figura 11: Sector Mateo Gómez*

*Fuente: Propia, 2021*



*Fuente: Propia, 2021*

En la figura 12 con coordenadas  $8^{\circ}52'19.9''\text{N}$   $75^{\circ}49'01.2''\text{W}$  se observa el deterioro del caño por contaminación de residuos sólidos en el cauce, así como el exceso de vegetación acuática y poco movimiento del agua.

*Figura 12: Sector El Quemado*

En la figura 13 con coordenadas  $8^{\circ}53'49.1''\text{N}$   $75^{\circ}47'40.5''\text{W}$  se observa el deterioro del caño a través de la coloración del agua contaminada por depósitos de residuos sólidos y fluidos contaminantes que superan la capacidad de recuperación de este sector del caño, es visible la intervención antrópica.



*Figura 13: Sector del Totumo*

*Fuente: Propia, 2021*

### **3. CAPITULO III: CONTRIBUCIÓN CON EL DISEÑO DE CONECTIVIDADES BOSCOSAS QUE FORTALEZCAN LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA LAS ÁREAS SELECCIONADAS**

Para el diseño de un corredor de conectividad del Caño Bugre, se consideran diferentes mecanismos, tales como:

#### **1. Iniciativa del Municipio de Cereté para desarrollar restauración en áreas estratégicas para la producción de agua**

En el plan estratégicos del municipio se estable como meta a corto plazo con prioridad alta, la limpieza de residuos sólidos en áreas ribereñas, así como articular al programa en el desarrollo de obras de recuperación y conservación del Caño Bugre en el Plan de Desarrollo.

Es por lo anterior que:

En el mes de enero del presente año (2021) la alcaldía propone el proyecto de recuperación a cargo liderado por el alcalde Luis Antonio Rhenals, donde se busca la recuperación de 97 kilómetros que abarca otros municipios, ya que es un proyecto regional se pretende presentar al ministro de ambiente y que la intervención de este se haga de la mano de la CVS, la gobernación de Córdoba, el mandatario sostiene que las acciones de recuperación del caño comiencen en el presente año, asimismo sostiene que se han realizado anticipadamente unas intervenciones a la altura del corregimiento de Mateo Gómez, sin

embargo son insuficientes, de igual forma el mandatario municipal busca la reubicación de más de 3.000 familias que viven a la ribera del caño. (La razón, 2021).

2. **Compra de predios para conservación de fuentes estratégicas de agua, Decreto 1076 de 2015 que recopila la normatividad ambiental en Colombia, “El artículo 111 de la Ley 99 de 1993.** El área de nacimiento, comprendida entre los límites de Cereté y Montería, ente La Ceiba y Garzones, debe ser protegida en su totalidad por los municipios relacionados. Según el decreto 0953 de mayo 17 de 2013 los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales. Con el fin de promover la conservación y recuperación de las áreas de importancia estratégica que surten de agua a los acueductos municipales, distritales y regionales, mediante la adquisición y mantenimiento de dichas áreas y la financiación de los de esquemas de pago por servicios ambientales. (Ministerio de Ambiente, 2013)
3. **Concertación con propietarios de predios localizados en Caño Bugre, en jurisdicción de Cereté, para indagar sobre las posibilidades e interés de la creación de Reservas Naturales de la Sociedad Civil**

En Colombia el 11, 37 % del territorio está declarado como área protegida, entre zonas de carácter nacional, regional y reservas privadas registradas entre los que se puede destacar los Áreas Nacionales de Manejo Integrado que en Colombia son 4 las que se encuentran en esta categoría con una extensión en área total geográfica de 9,318,768.62 ha, asimismo los Distritos de Conservación de Suelos en el territorio cuenta con 18 áreas protegidas que tiene una extensión

de 115,488.21 ha geográficas, las Áreas Únicas Naturales cuentan con una extensión de 662.92 Hectáreas (RUNAP, 2021)

Las reservas naturales de la Sociedad Civil son al igual que las anteriores una categoría de conservación del SINAP (Sistema Nacional de áreas Protegidas), existen dentro de todos los ecosistemas. Se crean por voluntad del dueño del predio y se zonifica y diseña su plan de manejo entre la Autoridad Ambiental como orientadora y el poseedor. Actualmente en Colombia, existen 926 Reservas Nacionales de la Sociedad Civil, lo que corresponde a 201,458.20 hectáreas, que están protegidas por el Estado colombiano y que constituyen corredores biológicos para especies silvestres con alguna categoría de amenaza. (Nuevo siglo, 2019)

Infortunadamente gran parte de los ecosistemas naturales de Colombia están siendo transformados de forma radical. Factores como la deforestación, la expansión de la frontera agrícola y el crecimiento acelerado de la ganadería extensiva han afectado directamente los ecosistemas naturales del país.

### **3.1 Propuesta de Corredor biológico y estrategias de conexión**

**3.1.1 Fase I:** Las prioridades de conservación en la microcuenca de caño Bugre fueron identificados a través de la comparación de imágenes del año 1986 hasta el presente año (2021):

La propuesta busca la consolidación y mejora del sistema hídrico del caño Bugre en el municipio de Cereté con procesos de conservación y manejo de la diversidad biológica a través de estrategias de acción localizadas en las áreas protegidas y destinadas a la conservación de estas, así como estrategias de acción localizadas en áreas de amortiguamiento y periféricas destinadas a lograr un desarrollo social y económico de carácter sostenibles.

A través de la propuesta se consolidaría mejor el cuerpo de agua principal de igual forma se diseñarían corredores de interconexión, los cuales podrían ser motivo de acciones específicamente de desarrollo sostenible. Las categorías de cobertura identificadas se clasificaron dentro del buffer de 100 metros en ambos lados de las riberas de caño Bugre, con el procedimiento anterior se logró determinar el porcentaje y hectáreas perdidas a los largos de los años, es por esto por lo que se busca revertir las perturbaciones a las que han sido sometida y regenerar condiciones similares aquellas que existían antes de intervención.

**3.1.2 Fase II:** Se analizaron los tipos de vegetación y la cobertura de bosques utilizando información de imágenes de satélite Landsat tomadas en el año 1986 y 2018 (Figuras 3,4,5 y 6). Se elaboró el mapa y tabla de identificación de pérdida, ganancia y permanencia de la cobertura (Tabla 3).

Teniendo en cuenta el proceso de cambio de las coberturas se destaca la variación del bosque de galería identificando las zonas perdidas, las que surgieron y las que se mantuvieron en el tiempo. Para realizar este proceso se tuvo en cuenta el bosque de galería de 1986 tomado como la zona de pérdida debido a que se entiende que la vegetación que no se superpone con la del 2018 manifiesta que no existe, por consiguiente, la del 2018 se identifica como el área de ganancia, y la que se intersecta entre esta dos, representa el área que mantenida durante este periodo siendo de 22.6 hectáreas.

En adelante, en color naranjado esta la zona de pérdida, mostrando que anteriormente existía mayor continuidad de la cobertura boscosa y que actualmente las zonas de ganancia se encuentran fragmentadas impidiendo la conexión de la vegetación. (Ver figura 14 y 15)

Los bosques naturales presentan elementos de gran ayuda en cuanto a la regulación del cambio climático, y la gran variedad de microclimas entre muchos beneficios que permiten diversidad de especies, de acuerdo con la tabla (3) la zona de pérdida de cobertura vegetal entre los años 1986 y 2018 es de 72.62 hectáreas, es decir un 9% del área total, asimismo se puede evidenciar en la tabla que la cobertura vegetal de ganancia de los años analizados ha sido solo de un 7,69% total del área que es de 157.43 ha, es decir que la pérdida y ganancia de la cobertura es baja. De otra parte, y según el procedimiento realizado se calculó que el área de vegetación con transformación permanente (área urbana) corresponde a las 153 hectáreas que corresponden al 18.96% de las 807.32 del buffer realizado en las riberas del caño Bugre.

Tabla  
Áreas

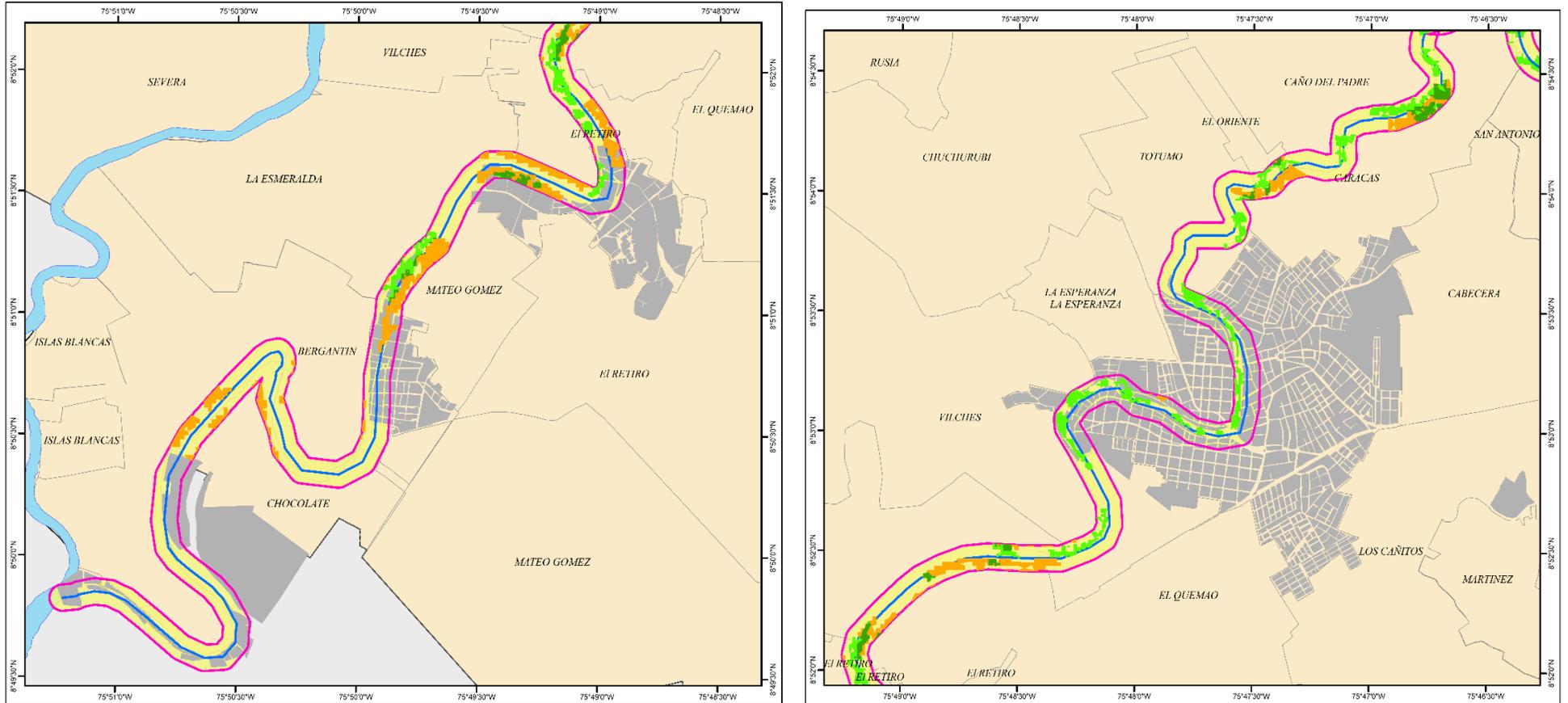
<b>Cobertura</b>	<b>Ha</b>	<b>% del total del área</b>
Áreas con transformación de la vegetación	72.67	9.00
Área de crecimiento positivo de la vegetación ribereña	62.08	7.69
Área de vegetación que permanece	22.68	2.81
Área con transformación permanente (área urbana)	153	18.96
otras coberturas	646.63	80.10
total, área bosque	157.43	
total, área del buffer	807.32	

3:  
de

*transformación, permanencia y crecimiento de caño Bugre*

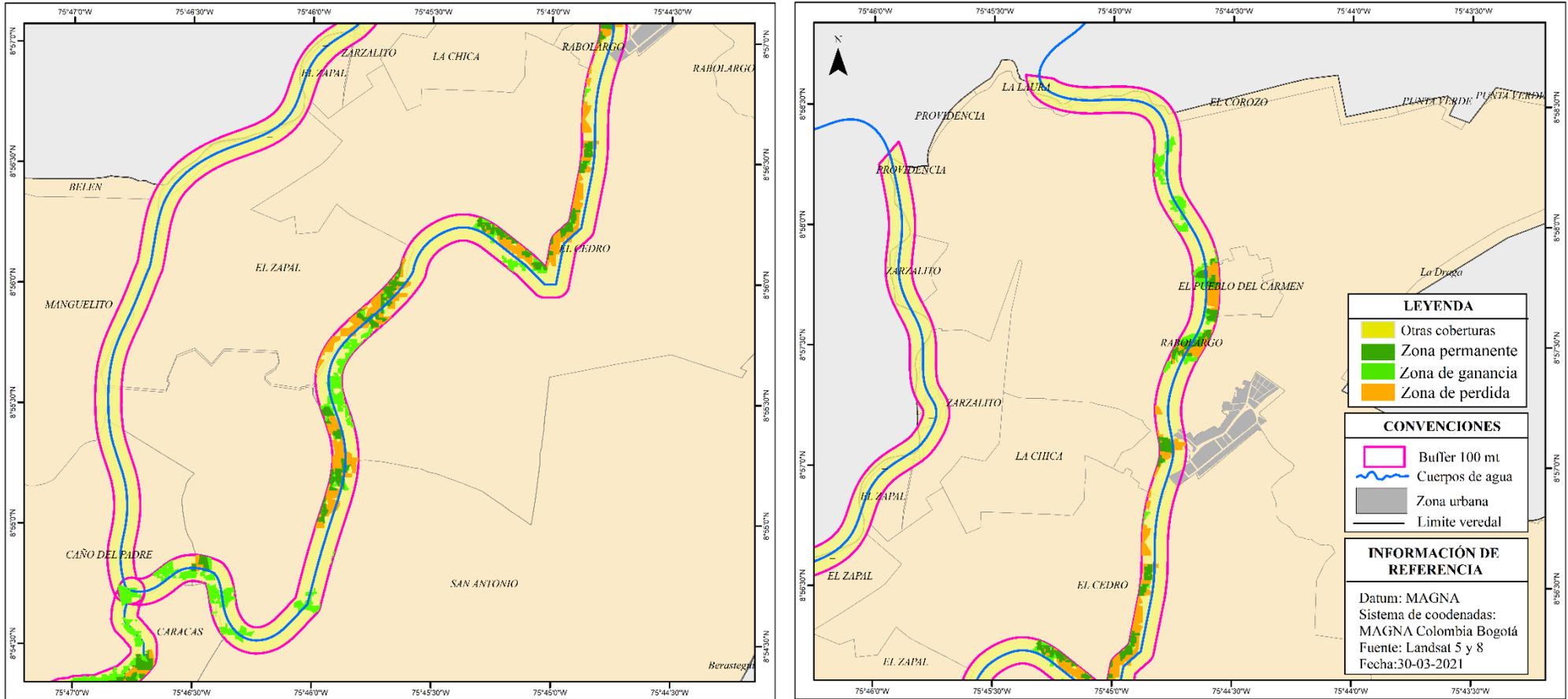
*Fuente: Elaboración propia Landsat 5 y 8 1986 y 2018*

Figura 14: Localización espacial de las áreas de pérdida de vegetación, áreas de ganancia y áreas de permanencia de la vegetación en la ribera de Caño Bugre.



Fuente: Diseño propio

Figura: 15 Localización espacial de las áreas de pérdida de vegetación, áreas de ganancia y áreas de permanencia de la vegetación en la ribera de caño Bugre. Parte 2



Fuente: Diseño propio, con información de Landsat 1986 y 2018

Ahora bien, tanto la información de los estudios, como la aplicación de encuestas en la comunidad que se encuentra en las riberas del caño, permitió conocer y evaluar la importancia de ecosistemas, grupos de organismos o especies individuales, ya sea por su papel ecológico (mantenimiento de la biodiversidad y de sus atributos y potencial) o por el uso que hacen de ellos. (Ver tabla 4)

Según las entrevistas realizadas en diferentes sectores de la zona de estudio, estas comunidades tienen alrededor de 30 años viviendo a las riberas del caño y sus asentamientos son de tipo invasión producto del desplazamiento forzado, asimismo se encuentran en procesos reiterados de reubicación y ocupación, la cantidad estimada de familias que se encuentran viviendo en las riberas del caño son de aproximadamente 3.000 familias.

Tabla

4:

ENCUESTA										
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10
Respuesta	¿Por qué decidió vivir en esta zona?	¿A qué se dedica?	¿De dónde sacan el agua para las realizaciones de sus actividades diarias y consumo?	¿Qué hacen con los residuos sólidos o basuras que generan?	¿Durante su tiempo de residencia en la zona, ha presenciado inundaciones?	¿Cuál es el tipo de vegetación que más identifica usted en la zona del caño?	¿Cree usted que el caño se encuentra en un mal estado, contaminado, deteriorado o en buen estado?	¿Cree usted que es importante que haya árboles en la ribera del caño que permitan la creación de hábitat de animales y mejoramiento del cauce?	¿Qué actividades cree usted que se pueden hacer para ayudar al mejoramiento del caño?	¿Dejaría usted su lugar de residencia y se reubicaría en otra zona donde tenga mejores condiciones de vida?
1	Invasión	Ama de casa	Servicio de agua	Quemas controladas	si	roble	Deteriorado	Importante	Proyecto de limpieza	Si
2	Familiar	Ama de casa	Servicio de agua	Quemas controladas	si	Frutales	Mal estado	Importante	Proyecto de renovacion	No
3	Invasión	Informal	Servicio de agua	Quemas controladas	no	Frutales	Contaminacion	Importante	Proyecto de limpieza	Si
4	Familiar	Informal	Servicio de agua	Quemas controladas	si	Frutales	Contaminacion	Importante	Proyecto de limpieza	No
5	Familiar	Ama de casa	Caño	Arrojan al caño	si	Frutales	Deteriorado	Importante	Proyecto de limpieza	Si
6	Invasión	Informal	Servicio de agua	Quemas controladas	si	Roble	Contaminado	Importante	Proyecto de limpieza	Si
7	Invasión	Informal	Servicio de agua	Arrojan al caño	si	Frutales	Contaminado	Importante	Proyecto de limpieza	No
8	Familiar	Ama de casa	Servicio de agua	Arrojan al caño	si	Palmeras	Contaminado	Importante	Proyecto de limpieza	No
9	Familiar	Formal	Servicio de agua	Arrojan al caño	si	Frutales	Mal estado	Importante	Proyecto de limpieza	No
10	Invasión	Ama de casa	Servicio de agua	Arrojan al caño	si	Frutales	Contaminado	Importante	Proyecto de limpieza	Si

*Encuesta realizada a la comunidad*

*Elaboración propia*

La población encuestada respondió que la decisión de vivir en esta zona del municipio de Cereté se debe principalmente a dos, la primera relacionada con presencia de familiares en la franja del Caño Bugre, y por eventos de invasión, dada la ausencia de oportunidades de vivienda en otros sectores del municipio, la fuente de ingreso de estas poblaciones son empleos informales, trabajos independientes y labores del hogar la más destacada. Con relación a la cobertura de necesidades básicas, se destaca el servicio de agua potable, infortunadamente no se aplica recolección de basuras, los desechos son arrojados al cuerpo de agua o eliminados con quemas de basuras controladas que generan contaminación al medio ambiente. (ver tabla 4)

En cuanto a las inundaciones que se presentan en el área de estudio las personas encuestadas con más antigüedad en el área del Caño (más de 30 años), sostienen que han experimentado inundaciones en la zona. De acuerdo con los resultados obtenidos con la encuesta realizada en campo, la vegetación que mayor identifica la comunidad son frutales (mango), roble y palmeras, Ahora bien, en cuanto a la percepción y conciencia que tiene la comunidad frente al estado del caño, argumentan que se encuentra en condiciones alarmantes, asimismo reconocen la importancia que tiene este recurso hídrico. (ver tabla 4)

En la encuesta realizada, la población recomendó proyectos realizar para la recuperación de la cobertura vegetal y el recurso hídrico principal del municipio, nueve de las diez (10) personas encuestadas 9 propusieron proyectos de limpieza y una (1) proyectos de renovación. En cuanto a la pregunta sobre las posibilidades de reubicación voluntaria, el 50% de la población encuestada sostienen que no se reubicarían de su lugar de residencia actual, mientras que el otro 50% sostiene que si aceptaría dejar su lugar de residencia actual. (ver tabla 4).

*Tabla 5: Estado del caño Bugre por sectores en el municipio de Cereté*

Sectores	Margen	Coordenadas	Extensión	Estado del caño	Acciones de recuperación
Zona de nacimiento Boca de la Ceiba - Garzones	Derecha - izquierda	8.8316125, -75.8526968	2.8 Ha	Deterioro por ausencia de franja riberaña	Compra de la zona para total protección
Boca de la Ceiba - Garzones	Derecha	8.8280423, -75.8464983 A 8.8280423, - 75.8464983	0.7 km	Deterioro por ausencia de franja riberaña	Delimitación de franja ribereña
Bergantín	Izquierda	Toda la vereda	6 km	Zonas de pastoreo y fincas	Reserva de sociedad civil
Chocolate – Mateo Gómez	Derecha	8.8389588, -75.8368408 A 8.8456673, - 75.8321599	1 km	Deterioro por asentamientos urbanos	Trabajo con la comunidad
Mateo Gómez	Derecha	8.8456673, -75.8321599 A 8.8550721, -75.8279064	1 km	Deterioro por falta de oxigenación y aumento de vegetación acuática	Limpieza del sector con movimiento del agua para generar oxígeno
La Esmeralda	Izquierda	8.8524114, -75.8306909		Deterioro por falta de oxigenación y aumento de vegetación acuática	Limpieza del sector con movimiento del agua para generar oxígeno
Mateo Gómez - El Retiro	Derecha	8.8550721, -75.8279064 A 8.8604551, -75.8162551	1.9 km	Deterioro por asentamientos urbanos	Trabajo con la comunidad
El Retiro - El Quemado	Derecha	8.8604551, -75.8162551 A 8.8722154, -75.8169994	1.4 km	Deterioro por contaminación de residuos solidos	Recolección de desechos
El Quemado	Derecha - izquierda	8.8722154, -75.8169994 A 8.8746977, -75.8062442	1.2 km	Deterioro por falta de oxigenación y aumento de vegetación acuática	Recolección de desechos, limpieza de la vegetación, movimientos de agua para generar corriente
Vilches	Izquierda	8.8749578, -75.8057508 A 8.8808588, - 75.8037557	0.8 km	Exceso de vegetación acuática y perdida de corriente del agua	Limpieza con recorte de la vegetación y dragar para generar la corriente del agua
Vilches – Playa Rica	Izquierda	8.8808588, -75.8037557 A 8.8865836, - 75.7924172	2.3 km	Deterioro por asentamientos urbanos (invasiones)	Reubicación de familias

Playa Rica – Totumo	Derecha	8.8865836, -75.7924172 A 8.89696, -75.79457	1.7 km	Deterioro por asentamientos urbanos	Delimitación de franja ribereña y reubicación de familias
Totumo - Caracas	Derecha	8.89696, -75.79457 A 8.90513, -75.78369	1.6 km	Deterioro por asentamientos urbanos (invasiones)	Reubicación de familias
Caño el Padre – San Antonio (Brazo derecho)	Derecha	8.9129909, -75.7739351 A 8.9089541, - 75.7723333	0.4 km	Deterioro por pérdida de franja ribereña	Delimitación de franja ribereña
San Antonio (Brazo derecho)	Derecha	8.9089541, -75.7723333 A 8.9098311, - 75.7659726	0.8 km	Deterioro por acumulación de sedimentos	Dragar el cauce y delimitar franja ribereña
San Antonio – El Cedro (Brazo derecho)	Derecha	8.91905, -75.76413 A 8.9274267,-75.7656266	0.9 km	Deterioro por pérdida de franja ribereña	Delimitación de franja ribereña
El Cedro (Brazo derecho)	Derecha	8.9274267, -75.7656266 A 8.9367446, - 75.7581615	1.3 km	Deterioro por pérdida de franja ribereña	Delimitación de franja ribereña
Manguelito ( Brazo izquierdo)	Izquierda	8.92955, -75.78041		Deterioro por acumulación de sedimentos	Dragar el cauce y delimitar franja ribereña

*Fuente: Elaboración propia*

*Nota:* Esta tabla representa los datos de los sectores a los que se tuvo acceso en campo, a partir de ello se identificó el estado del Caño Bugre y se procedió a valorar posibles medidas de recuperación, asimismo, en la margen izquierda del caño desde su nacimiento el uso que predomina es de zonas de pastoreos las cuales pueden proponerse como reserva de sociedad civil. Los valores en blanco en la extensión presentan un solo punto por lo tanto no tiene área en Ha o Kilómetros

Como se observa en la tabla (5) según la salida de campo se pueden determinar que, en el sector del nacimiento La Ceiba – Garzones (margen derecha- izquierda), existe un deterioro por ausencia de franjas ribereñas debido a esto la acción de recuperación que se identificó para esta zona es la de compra de predios que permitan la recuperación de la franja ribereña con especies nativas.

En los sectores de Mateo Gómez (margen derecha), La Esmeralda (margen izquierda) y Vilches (margen izquierda) se identificó que la principal problemática es el deterioro por falta de oxigenación y aumento de vegetación acuática, es por esto por lo que la acción de recuperación para estas zonas específicas es la limpieza del sector con movimiento del agua para generar oxígeno. (ver tabla 5)

De igual forma en los sectores de Boca de la Ceiba – Garzones (margen derecha), Caño el Padre – San Antonio (Brazo derecho, margen derecha), San Antonio – El Cedro (Brazo derecho, margen derecha) y El Cedro (Brazo derecho, margen derecha), se identificó en estas áreas que su principal afectación es el deterioro por pérdida de franja ribereña, asimismo la acción de recuperación que se determinó para estas zonas es la delimitación de franja ribereña dentro de las normativas establecidas con los metros correspondientes en cada margen. Ahora bien, el sector de Bergantín correspondiente a zonas de pastoreo y fincas en esta zona específica la acción de recuperación del caño que se plantea es la de convertir las fincas en Reserva Natural de la Sociedad Civil dialogando con los propietarios de los predios. (ver tabla 5).

De acuerdo con lo observado en campo el sector que va desde Chocolate – Mateo Gómez (margen derecha) hasta Mateo Gómez - El Retiro (margen derecha) presenta deterioro por asentamientos urbanos, a lo que se debe realizar trabajos con la comunidad de recuperación y concientización del estado del caño. Por otro lado, en el

sector El Retiro El Quemado (margen derecha) se observó que la problemática principal es el deterioro por contaminación de residuos sólidos, para la solución de esta problemática se plantea la acción de recolección de desechos. (ver tabla 5).

Asimismo, en el sector El Quemado (margen derecha – izquierda) se determinó que la principal afectación es el deterioro por falta de oxigenación y aumento de vegetación acuática, es por lo anterior que para este sector se plantean acciones de recolección de desechos, limpieza de la vegetación, y movimientos de agua para generar corriente. (ver tabla 5).

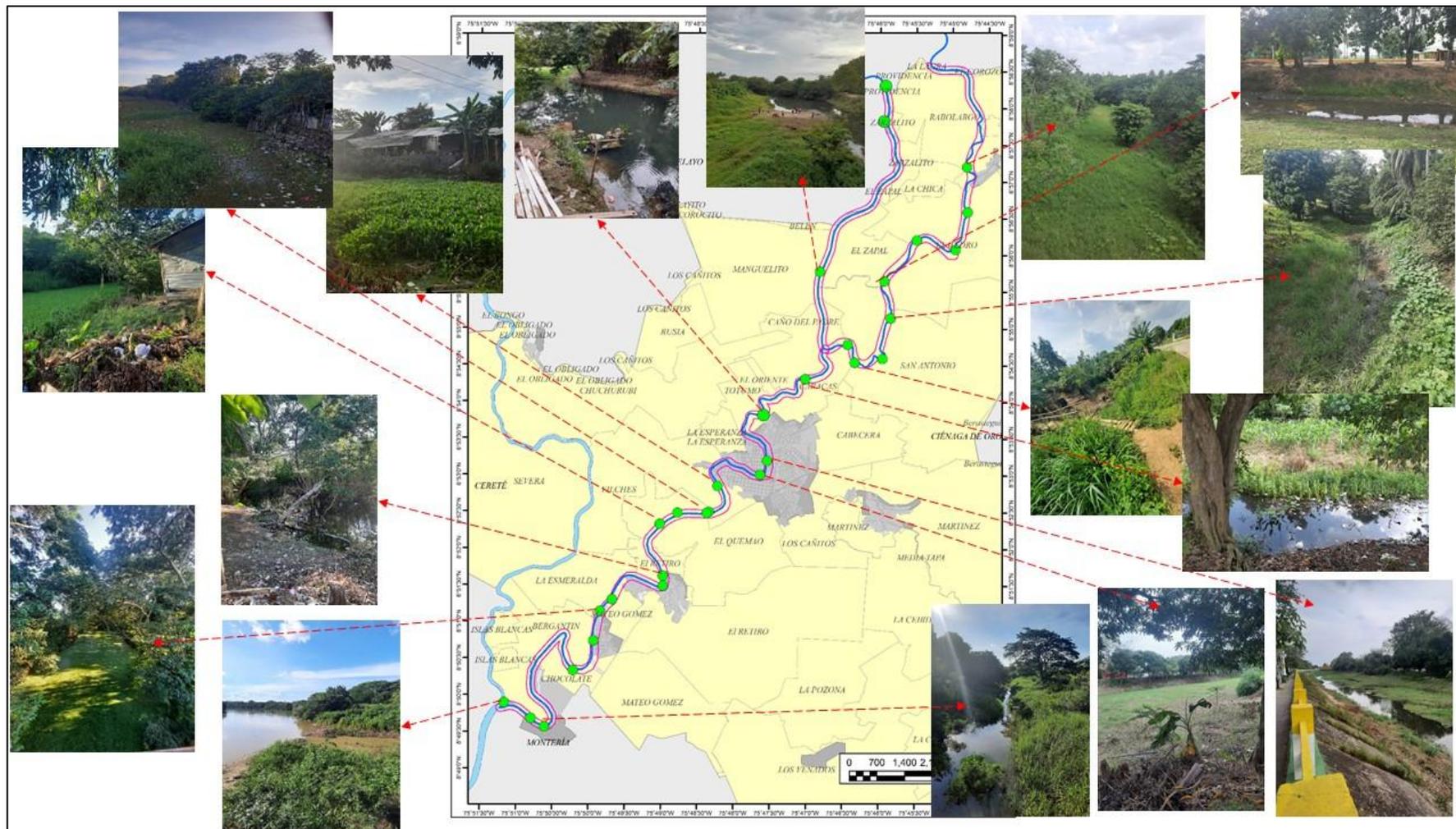
En el sector que va desde Vilches – Playa Rica (margen izquierda), Playa Rica – Totumo (margen derecha) hasta Totumo – Caracas (margen derecha), en estos sectores con asentamientos poblacionales se identificó que la principal problemática es el deterioro del caño por asentamientos urbanos (invasiones), para la recuperación de estos sectores la acción a realizar es la delimitación de franja ribereña y reubicación de aproximadamente 3.000 familias que se encuentran en estos sectores. (ver tabla 5).

En cuanto al sector de San Antonio (Brazo derecho, margen derecha) y Manguelito (Brazo izquierdo, margen izquierda) la principal problemática de este sector se da por el deterioro por acumulación de sedimentos para la recuperación de estas zonas se determina que la acción de recuperación debe ser dragar el cauce y delimitar franja ribereña con vegetación nativa de la zona. (ver tabla 5).

En la figura (16) se puede observar la distribución espacial de los sectores a los que se tuvo acceso a lo largo del recorrido en campo por el caño, se identifican los diferentes puntos y evidencian las diferentes problemáticas antes descritas, asimismo, con la evidencia fotográfica recolectada se demuestra lo débil que se encuentra el caudal

del cuerpo de agua y que la intervención y acciones propuestas deben empezar a ejecutarse .

Figura 16: Distribución espacial de los sectores fotografiados a lo largo de caño Bugre



Fuente: Elaboración propia

### 3.1.3 Fase III: Identificación del tamaño y cobertura en la zona de estudio (Ver tabla 6).

De acuerdo con los usos del suelo de las áreas incluidas en el corredor biológico, se identificaron diferentes coberturas. En cuanto a las especies vegetales que componen las franjas ribereñas del Caño Bugre, y de acuerdo con la información recolectada en campo corresponde a roble (*Quercus humboldtii*) y frutales. En la tabla (6) se puede observar los ecosistemas encontrados actualmente en las franjas y nacimiento son agroecosistemas colonos mixtos con un 74.09% (maíz, yuca, plátano, etc.).

Tabla 6: Ecosistema de la ribera de caño Bugre

Ecosistema	Área	
	Hectáreas	Porcentual
Áreas Rurales Intervenidas no diferenciadas (<20% de ecosistemas originales remanentes)	8,816	1.09
Agroecosistemas colonos mixtos	598,17	74.09
Agroecosistemas empresariales de secano (soya, sorgo, algodón)	118,07	1,46

Fuente: Elaboración propia

Es por ello, que se debe considerar sus servicios ecosistémicos para favorecer y reactivar el recurso hídrico, la fauna y las comunidades que se benefician de la disponibilidad del cuerpo de agua. Estas iniciativas deben ser promovidas por la CVS, IDEAM y los entes municipales y gubernamentales correspondiente en el municipio de Cereté, a través del pago de incentivos por conservación y uso de sistemas sostenibles, lo que permitirá un acercamiento a la valoración económica de los servicios ambientales que contienen los bosques.

**3.1.4 Fase IV:** Se identificó las conexiones entre relictos boscoso y se elaboró el mapa del corredor de conservación (Ver Figura 17 y 18).

Los fragmentos de bosque en la microcuenca o medianas cuenca de Caño Bugre en el municipio de Cereté con alto grado de intervención son el punto de referencia de conectividad para el establecimiento de un corredor biológico. Considerando se requiere urgentemente tomar medidas de conservación para evitar que, en algunos años, desaparezcan totalmente los relictos de vegetación natural, incurriendo en costos mayores para el restablecimiento de zonas de protección del agua y el suelo.

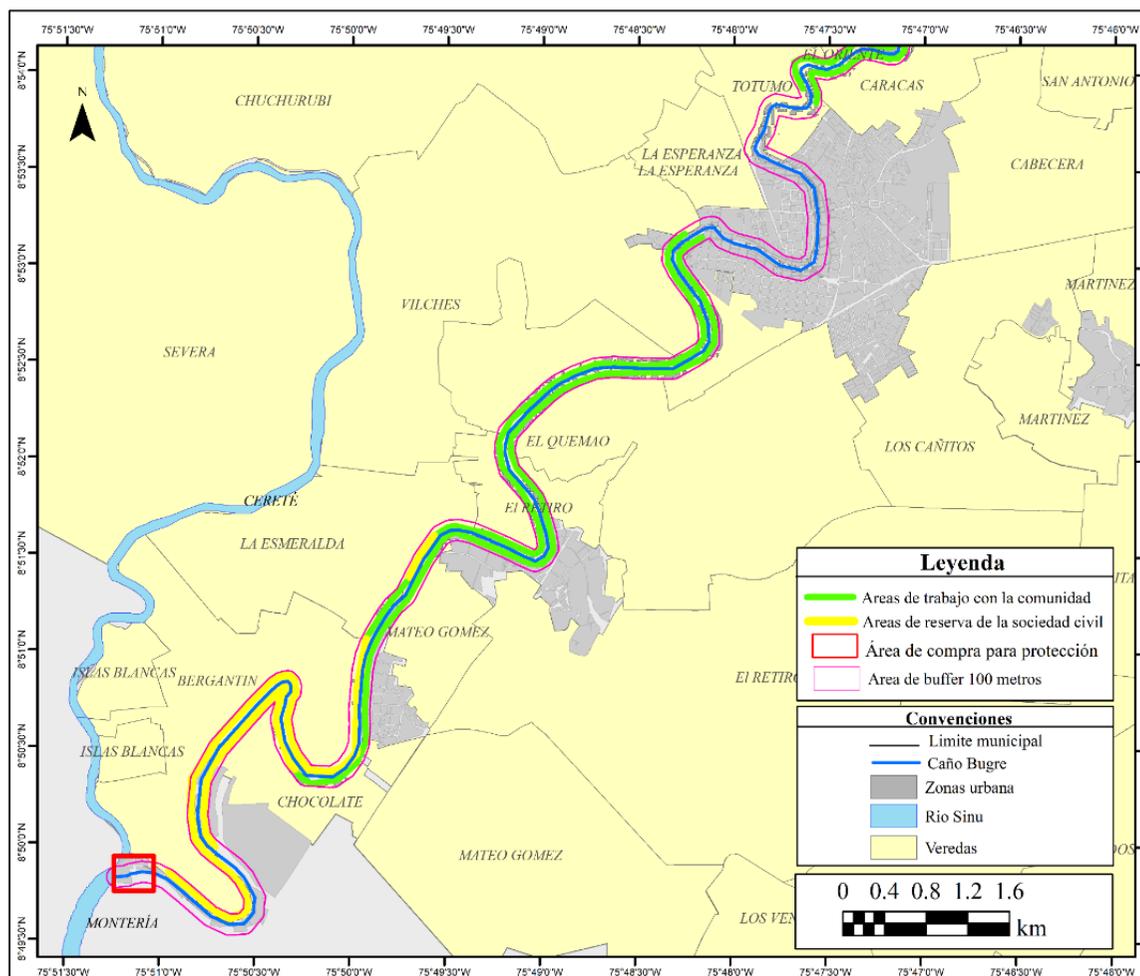
El diseño del corredor ecológico se basó en criterios de la cobertura y uso del suelo de la ribera del caño, tiene en cuenta la presencia de la población y el estado del cauce por sectores, sin embargo, se carece de detalles para determinar en áreas específicas el tipo de recuperación que se debe dar, a pesar de ello se realizó el ejercicio de la propuesta del corredor ecológico donde se identificaron por márgenes, derecha e izquierda, la recuperación del bosque de galería por, áreas del nacimiento que el municipio debe comprar para su total protección, áreas de reserva de la sociedad civil y áreas de trabajo con la comunidad.

En cuanto a las áreas de reserva de la sociedad civil se observó las zonas de pastos y áreas de grandes parcelas en donde se puede practicar este método teniendo en cuenta que, conforme lo establecido en el Decreto 1996 de 1999, sobre Reservas Naturales de la Sociedad Civil, compilado en el Decreto 1076 de 2015, define Reserva Natural de la Sociedad Civil cómo parte o todo del área de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo. Corresponde a la iniciativa del propietario del predio, de manera libre, voluntaria y autónoma, destinar la totalidad o parte de su inmueble como reserva natural de la sociedad civil. (Parques Nacionales, 2009). Estas áreas son los sectores de la vereda Bergantin y casi la totalidad de la margen izquierda del caño, siendo las veredas de

Manguelito, Caño el Padre, el Zapal, Zarzalito y Providencia, y del brazo derecho las veredas de San Antonio y Rabolargo.

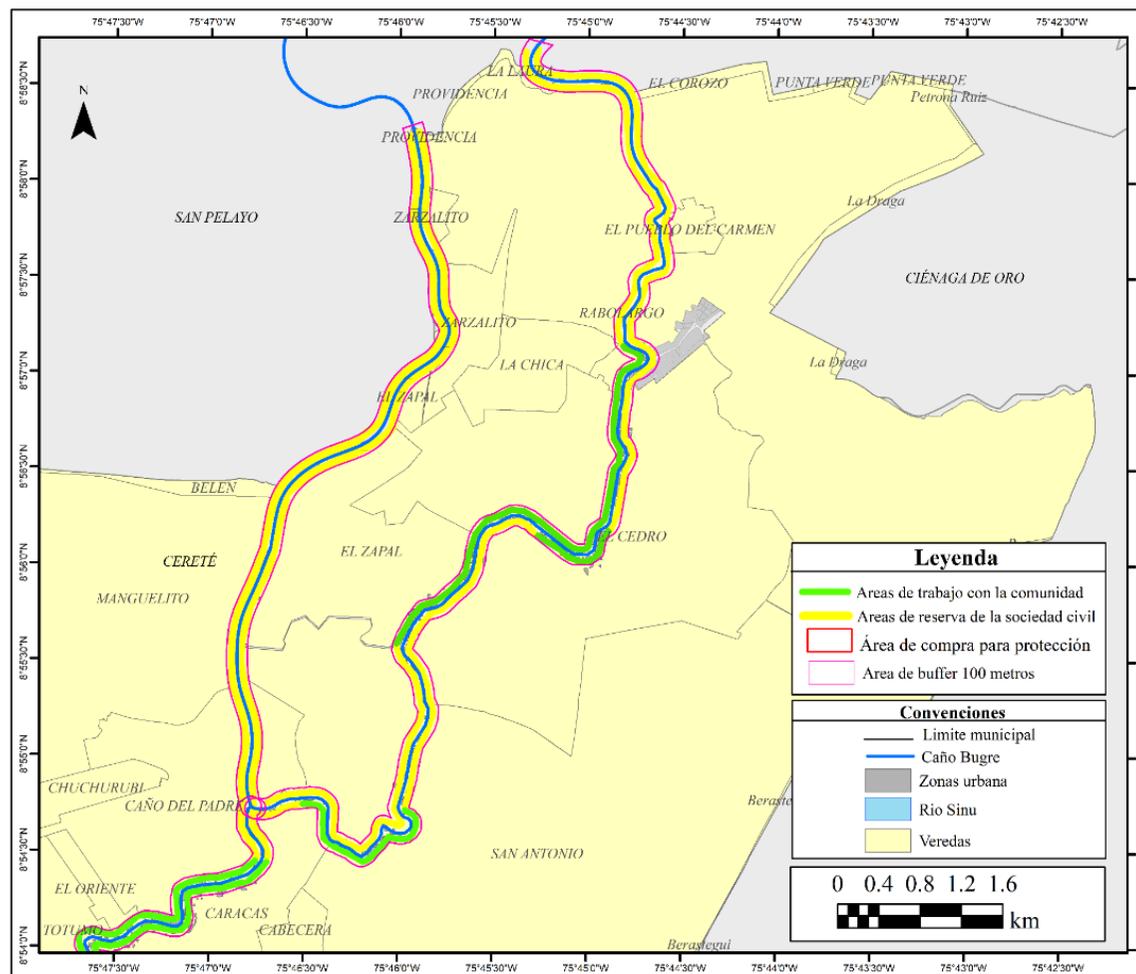
Las áreas de trabajo con la comunidad se encuentran mezcladas entre los árboles de la ribera y asentamientos de la población, para algunos sectores hay casas de buen material y de grandes extensiones lo que dificulta tomar la decisión de reubicación, no obstante, se encuentran casa en mal estado, casi inmersas dentro del cauce que pueden ser reubicadas en sectores no vulnerables. Para determinar esta estrategia hace falta mayor detalles y tiempo de investigación, por lo cual se toma como opción el desarrollo de actividades con la comunidad que ayuden al mejoramiento del caño, como no arrojar desechos inorgánicos y no talar los árboles. Estas áreas se encuentran en la margen derecha de Mateo Gómez hasta la cabecera, por la vereda de Caracas, margen derecha del Cedro y del Zapal hasta Rabolargo margen izquierda.

Figura 17: Diseño de corredor ecológico en caño Bugre



Fuente: Elaboración propia

Figura 18: Diseño de corredor ecológico en caño Bugre



Fuente: Diseño propio

#### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CON EL FIN DE FAVORECER LA CONECTIVIDAD BOSCOsa EN EL ÁREA DE TRABAJO**

De acuerdo con lo evidenciado a lo largo del desarrollo de esta investigación, se puede concluir que el ecosistemas de bosque de galería y caños son de vital importancia para la existencia de la vida en el planeta tierra, asimismo brindan servicios de aprovisionamiento, de regulación y culturales, sin embargo, las comunidades que se encuentran es esta zona son las que afectan directamente en la contaminación y disminución de estos recursos naturales vitales, por eso, en la realización de un trabajo en conjunto con las entidades gubernamentales el desarrollo de un corredor biológico en el municipio de Cereté permite que se fortalezca y recupere el recurso hídrico, contribuya al cambio climático, la reforestación y mejoramiento de las condiciones de vida de la población aledaña.

Teniendo en cuenta lo anterior se puede concluir que, la franja ribereña del caño Bugre ha sufrido una transformación de la cobertura boscosa y disminución del caudal del cuerpo de agua de 92 hectáreas a través de los 32 años a partir del 1986 hasta el 2018, asimismo, se evidenció en el estudio que, el área urbana dentro del área de influencia pasó de ser el 10.49% en 1986 a un 18.97% en el 2018, representando un aumento de 68.4 hectáreas. Por lo tanto, se puede establecer la relación entre el crecimiento urbano y pérdida de cobertura vegetal, por lo que el trabajo con la comunidad, así como la respectiva reubicación es pilar para la realización del corredor ecológico.

Se puede destacar también que, el área de transformación de la vegetación fue de 72.67 hectáreas y el área de vegetación que permanece es de 22.68 hectáreas, el área de crecimiento positivo de la vegetación ribereña es de un 62.08 hectáreas del área total del

bosque que son 157.43 hectáreas y del área total del buffer 807.32 hectáreas. Es decir, que el trabajo del corredor se basa en la reconexión de sectores a través del establecimiento de zonas de protección como reservas de sociedad civil, compra de áreas estratégicas por parte del municipio para su total protección, sectores de reubicación y trabajo con la comunidad.

El corredor ecológico a lo largo del cauce del caño Bugre se desarrolló teniendo en cuenta su deterioro de por causas antrópicas como los usos del suelo y asentamientos poblacionales, contaminación por residuos sólidos o vertimiento de fluidos y falta de mantenimiento. Con ello, se clasificaron sectores entre las veredas a partir del nacimiento en La Ceiba y Garzones con un área establecida de 2.8 hectáreas la cual carece de una franja ribereña establecida por lo que se plantea su compra por parte del municipio de destinación total como área protegida.

Los sectores que se proponen como zonas de reserva de la sociedad civil se identifican en la vereda Bergantín y casi la totalidad de la margen izquierda del caño, siendo las veredas de Manguelito, Caño el Padre, el Zapal, Zarzalito y Providencia, y del brazo derecho las veredas de San Antonio y Rabolargo.

Los sectores para el trabajo con la comunidad para la recuperación a través de actividades de limpieza áreas se encuentran en la margen derecha de Mateo Gómez hasta la cabecera del municipio de Cereté, por la vereda de Caracas, margen derecha del Cedro y del Zapal hasta Rabolargo margen izquierda.

#### **4.1 Recomendaciones**

A continuación, se plantean alternativas y mecanismo de trabajo para la implementación de corredor biológico con el fin de recuperar el ecosistema de bosque y el cuerpo de agua en el caño:

1. Se plantea como propósito fundamental producir un esquema de manejo ambiental para las poblaciones que habitan en las riberas del caño en los sectores de Mateo Gómez, San Isidro, Robolargo, El Cedro, San Antonio y Caracas y trabajar para lograr una intervención en favor de un ordenamiento territorial tendiente al desarrollo sostenible como eje para el mejoramiento de la calidad de vida e inserción socioeconómica de las comunidades allí ubicadas.
2. Se debe preparar material de divulgación y concientización ambiental y se desarrollarán actividades de educación comunidades localizadas en áreas adyacentes y en zonas, de igual forma se debe existir presencia periódica de la CVS, alcaldía y gobernación para que juntas se articulen en sus proyectos y exista una mejor gestión y resultados en la implementación de la propuesta.
3. Medidas de control de la deforestación y erosión de zonas con ecosistemas de bosque, así como el monitoreo de vertimiento de basuras en el caño Bugre para así lograr recuperar las áreas de cobertura perdida y lograr también que el caudal del caño incremente.
4. Implementación de un plan de monitoreo de los cambios de extensión de la cobertura de bosque y asimismo un monitoreo del caudal por medio de la implementación de sensores remotos para conocer su área y volumen estos trabajos deben realizarse de la mano de geógrafos y especialistas en SIG, en relación con la Corporación Autónoma Regional (CVS).

5. Implementar redes de desarrollo ecológico en el cuerpo de agua como estrategias de conservación integrando por los objetivos principales de conservación en los sectores agrícola y forestal.

## 5. Referencias bibliográficas

- Biodiversidad mexicana . (2007). *Corredores biológicos* .  
<https://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/corredoresbio.html#>
- Bocco, g., & urquijo, p. S. (abril de 2013). *Geografía ambiental: reflexiones teóricas y práctica institucional*. Región y sociedad:  
<http://www.redalyc.org/pdf/102/10225596001.pdf>
- Contraloría general de la república - gerencia departamental de córdoba -contraloría municipal de montería. (2008). *Informe estado recurso hídrico córdoba- cuenca río sinú* . Informe\_recurso\_hidrico\_2009.pdf
- El presidente de la república y el ministro del ambiente y energía articulo 3o. (2007). *Reglamento a la ley de biodiversidad reglamento a la ley de biodiversidad*.  
<http://www.mag.go.cr/legislacion/2008/de-34433.pdf>
- Encinas, m. (2011). *Medio ambiente y contaminación. Conceptos básicos*.  
<https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16784/medio%20ambiente%20y%20contaminaci%3%b3n.%20principios%20b%3%a1%20sicos.pdf?Sequence=6>
- Espinosa, c. M. (2018). *El dinamismo económico del puerto fluvial de cereté, 1915-1930*.  
 repositorio.unicartagena.edu.co:  
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/7397/tesis-definitiva3.pdf;jsessionid=a7b02ed403654b5d99dc465bba581021?Sequence=1>
- Gallopín, g. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico., (págs. 19;20- 47). Chile.  
[https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/s033120\\_es.pdf?Sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/s033120_es.pdf?Sequence=1)
- Hoz, j. V. (2002). *Cerete: municipio agrícola del sinú*. Documentos sobre economía regional, banco de la república:  
<https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser26-cerete.pdf>
- Junges, r. (2018). *Recomendaciones para enfrentar los riesgos del cambio climático global*. <http://forocilac.org/wp-content/uploads/2018/10/policypaperscilac2018-jungesclima.pdf>
- Ministerio de Ambiente (s.f.). *Importancia de los bosques, Colombia tercer país de la región en cobertura boscosa*. Minambiente:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/sala-de-prensa/2-noticias/1210-el-uso-sostenible-de-los-bosques-prioridad-de-minambiente-513>

- Ministerio de medio ambiente. (s.f.). *Cuenca hidrográfica*. El ambiente es de todos min de ambiente: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planificacion-de-cuencas-hidrograficas/cuenca-hidrografica>
- Ministerio de medio ambiente. (s.f.). *Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/direccion-integral-de-recurso-hidrico/politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico>
- Paz, a. (2019). *Mongabay*. [mongabay.com/2019/07/deforestacion-colombia-2018-amazonia/#:~:text=en%20el%20caribe%20se%20deforestaron,una%20reducci%C3%B3n%20en%20la%20deforestaci%C3%B3n](https://mongabay.com/2019/07/deforestacion-colombia-2018-amazonia/#:~:text=en%20el%20caribe%20se%20deforestaron,una%20reducci%C3%B3n%20en%20la%20deforestaci%C3%B3n).
- QuestionPro. (s.f.). *¿Qué es el muestreo de bola de nieve?* QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-de-bola-de-nieve/>
- Quiceno, m. (2021). *El cambio climático a los ojos del derecho internacional público y su incorporación en el ordenamiento colombiano*. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/30785>
- Red de desarrollo sostenible de colombia. (s.f.). *Gestion ambiental*. [https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion\\_ambiental.pdf](https://rds.org.co/apc-aa-files/ba03645a7c069b5ed406f13122a61c07/gestion_ambiental.pdf)
- Romero, s. (2020). *¿por qué son tan importantes los bosques?* <https://www.muyinteresante.es/naturaleza/fotos/por-que-son-tan-importantes-los-bosques-671569418297>
- Romero, F. Cozano, M. Gangas, R. Nailin, P. (2013). *Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile*. SCielo: <https://www.scielo.cl/pdf/bosque/v35n1/art01.pdf>
- Runap. (2018). <https://runap.parquesnacionales.gov.co/categoria/sinap/9>
- Upme. (2015). *Análisis área de estudio preliminar y alertas tempranas: subestación cereté 110 kv y línea de transmisión asociada*. upme: unidad de planeación minero energética: [https://www1.upme.gov.co/promocionsector/informacioninversionistas/documentos/upme-str-08-2015/documento\\_alertas\\_tempranas\\_cordoba.pdf](https://www1.upme.gov.co/promocionsector/informacioninversionistas/documentos/upme-str-08-2015/documento_alertas_tempranas_cordoba.pdf)
- Villalobos, r. E. (2016). *Red por la justicia ambiental colombiana*. Resumen del decreto 1076 de 2015 (decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible): <https://justiciaambientalcolombia.org/resumen-decreto-1076/>

# Anexo

**CONTRIBUCIÓN AL DISEÑO DE CORREDORES BIOLÓGICOS QUE  
FAVOREZCAN ALGUNOS DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DEL MUNICIPIO  
DE CERETE, A PARTIR DEL ANÁLISIS DE CAMBIOS EN LA COBERTURA  
VEGETAL RIBEREÑA DE CAÑO BUGRE**

Con esta encuesta se quiere conocer la percepción de los habitantes de las riberas del Caño Bugre sobre el cambio que ha tenido en el tiempo y los factores que más asocian al deterioro del caño. Esta encuesta tardará de 3 a 5 minutos, de su tiempo. Le agradecemos su participación en esta encuesta, ya que su opinión es importante para comprender la problemática

Edad: \_\_\_\_\_ Vereda: \_\_\_\_\_ Tiempo de residencia: \_\_\_\_\_

1. ¿Por qué decidió vivir en esta zona?

---

2. ¿A qué se dedica?

---

3. ¿De dónde sacan el agua para las realizaciones de sus actividades diarias y consumo?

---

4. ¿Qué hacen con los residuos sólidos o basuras que generan?

---

5. ¿Durante su tiempo de residencia en la zona, ha presenciado inundaciones?

---

**6.** ¿Cuál es el tipo de vegetación que más identifica usted en la zona del caño?

---

**7.** ¿Crees usted que el caño se encuentra en un mal estado, muy contaminado, deteriorado?

---

**8.** ¿Cree usted que es importante que haya árboles en la ribera del caño que permitan la creación de hábitat de animales y mejoramiento del cauce?

---

**9.** ¿Qué actividades cree usted que se pueden hacer para ayudar al mejoramiento del caño?

---

**10.** ¿Dejaría usted su lugar de residencia y se reubicaría en otra zona donde tenga mejores condiciones de vida?

---