

DELIMITACIÓN ESPACIAL DE
LA RONDA HÍDRICA EN EL
COMPLEJO CENAGOSO EL
REPARO, MUNICIPIOS DE
CAIMITO Y SAN BENITO ABAD
– SUCRE.

DELIMITACIÓN ESPACIAL DE LA RONDA HÍDRICA EN EL COMPLEJO CENAGOSO EL REPARO, MUNICIPIOS DE CAIMITO Y SAN BENITO ABAD – SUCRE.

Estudio realizado en el marco del Convenio Interadministrativo suscrito entre la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge – CORPOMOJANA y la Agencia Nacional de Tierras – ANT No. ANT-CI-1711-2021- CORPOMOJANA.



Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge – CORPOMOJANA

Víctor Andrés Vásquez Luna
Director General (E)
Ignacio Fidel Hernández Polo
Subdirección de Planeación
Sergio Antonio Pacheco Flórez
Subdirección de Gestión Ambiental
Ignacio Fidel Hernández Polo
Subdirección Administrativa y Financiero



Agencia Nacional de Tierras – ANT

Juan Felipe Harman Ortiz
Director General
Ana Jimena Bautista Revelo
Dirección de Gestión Jurídica de Tierras
Javier Andrés Linares Rodríguez
Subdirección de Seguridad Jurídica

ALIADOS ESTRATÉGICOS

Entidad	Función
Alcaldía Municipio de Caimito – Sucre	Apoyo Logístico
Gobernación de Sucre	Apoyo Logístico

JULIO DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVOS	3
2.1.	OBJETIVO GENERAL.....	3
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
3.	MARCO NORMATIVO.....	4
4.	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	6
5.	ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL	8
6.	CAPITULO I. ACCIONES PREVIAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS	9
6.1.	Alistamiento Institucional - Análisis Geográfico Preliminar	10
6.2.	Alistamiento Institucional Previo a Visitas de Campo.....	12
6.3.	Procesamiento de Datos	15
7.	CAPITULO II. DELIMITACIÓN DEL CAUCE PERMANENTE	16
7.1.	Identificar y Clasificar el Sistema Léntico Desde la Macroescala	18
7.2.	Delimitar el Cauce Permanente desde las Formas del Terreno	20
7.3.	Identificar en Campo Descriptores.....	31
7.3.1.	Elementos Relacionados con los Materiales del Sustrato y Elementos Asociados a la Presencia de Agua	31
7.3.2.	Elementos Relacionados con las Geoformas o Elementos del Relieve.....	33
7.4.	Delimitar el Cauce Permanente Desde la Amplitud del Pulso de Inundación.....	35
7.4.1.	Cálculo de la Amplitud.....	36
7.4.2.	Cálculo de la Cota del Pulso de Inundación	36
7.4.3.	Cálculo de la Cota del Pulso de Inundación a Partir de Datos Disponibles.....	37
7.5.	Análisis Multitemporal y Multiespectral	38
7.5.1.	Cálculo de la Amplitud.....	42
7.5.2.	Cálculo de la Cota del Pulso de Inundación a Partir de Datos Disponibles.....	42
7.6.	Delimitar el Cauce Permanente del Sistema Léntico	48
8.	CAPITULO III. DELIMITACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA	50
8.1.	Delimitación de la Ronda Hídrica	51
8.2.	Componente Geomorfológico.....	53
8.2.1.	Reconocimiento e Identificación Preliminar	53
8.2.2.	Levantamiento de Datos y Verificación de Campo.....	53
8.2.3.	Ajustes	54

8.3.	Componente Hidrológico	55
8.3.1.	Obtener Información Desde Registros Sistemáticos	55
8.3.2.	Obtener Información de Sensores Remotos	55
8.3.3.	Obtener Información en Campo	56
8.3.4.	Delimitar el Componente Hidrológico	58
8.4.	Componente Ecosistémico	59
8.4.1.	Analizar Información Secundaria	61
8.4.2.	Realizar Levantamiento de Información en Campo	61
8.4.3.	Analizar Información Obtenida en Campo	61
8.4.4.	Delimitar el Componente Ecosistémico	86
9.	CAPITULO IV. MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL ADOPTADAS	88
9.1.	Identificación de los Elementos Constituyentes de la Ronda Hídrica Establecidos en el Artículo 206 de la Ley 1450 de 2011.	89
9.2.	Identificación de Actores.....	91
9.3.	Identificación de Servicios Ecosistémicos.....	91
9.3.1.	Alteración de Ecosistemas y Hábitats (Fragmentación y Pérdida).....	95
9.3.2.	Manejo Inadecuado de las Inundaciones	97
9.3.3.	Pérdida de Cobertura Vegetal Natural	99
9.3.4.	Disminución Progresiva de Recursos Hidrobiológicos y de Fauna Silvestre	101
9.3.5.	Contaminación (Agua, Biota y Suelos)	103
9.3.6.	Actividades Agropecuarias con Inadecuado Manejo Técnico	105
9.3.7.	Efectos del Cambio Climático y la Variabilidad Climática Sobre los Ecosistemas ..	107
9.4.	Estrategias para el Manejo Ambiental de las Rondas Hídricas	109
10.	CAPITULO V. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	111
10.1.	Indicador del Estado y Estructura de la Ronda Hídrica en Sistemas Lénticos	112
10.2.	Integración de la Determinante Ambiental en el Plan de Ordenamiento Territorial	117
11.	BIBLIOGRAFÍA.....	118

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Localización Geográfica del Área de Estudio	7
Ilustración 2.	Planes a Diferentes Escalas	8
Ilustración 3.	Lineamientos del Orden Nacional	8
Ilustración 4.	Delimitación Preliminar del Cauce Permanente	11
Ilustración 5.	Socialización del día 23/05/2023 Restaurante el Tambo	13

Ilustración 6. Socialización del día 24/05/2023 Comunidad de Nueva Estrella	13
Ilustración 7. Planeación Operativa Intervención en Campo	14
Ilustración 8. Insumos, Actividades y Productos para Definir el Cauce Permanente en Sistemas Lénticos.....	17
Ilustración 9. Identificar el Sistema Léntico Desde la Macroescala	19
Ilustración 10. Distribución Espacial Levantamiento Topográfico	20
Ilustración 11. Modelo Digital de Elevación	21
Ilustración 12. Geoformas en el Área de Influencia de la Zona de Estudio	22
Ilustración 13. Mapa de Sombra.....	23
Ilustración 14. Perfil Horizontal – Ciénaga La Barqueta	24
Ilustración 15. Perfil Vertical – Ciénaga La Barqueta.....	24
Ilustración 16. Perfil Transversal 1 – Ciénaga Guartinaja.....	25
Ilustración 17. Perfil Transversal 2 – Ciénaga Guartinaja.....	25
Ilustración 18. Perfil Transversal 1 – Ciénaga El Reparó	26
Ilustración 19. Perfil Transversal 2 – Ciénaga El Reparó	26
Ilustración 20. Perfil Transversal 3 – Ciénaga El Reparó	27
Ilustración 21. Perfil Transversal 4 – Ciénaga El Reparó	27
Ilustración 22. Perfil Transversal 5 – Ciénaga El Reparó	28
Ilustración 23. Perfil Transversal 6 – Ciénaga El Reparó	28
Ilustración 24. Perfil Transversal 7 – Ciénaga El Reparó	29
Ilustración 25. Perfil Transversal 8 – Ciénaga El Reparó	29
Ilustración 26. Perfil Transversal – Ciénaga Matarratónal	30
Ilustración 27. Suelos Fluviales	32
Ilustración 28. Terrazas Depositionales	34
Ilustración 29. Niveles Promedios Mínimos y Máximos Mensuales.....	37
Ilustración 30. Curva Comportamiento Niveles Promedios	38
Ilustración 31. Productos Ráster Analizados	38
Ilustración 32. Análisis Constelación LANDSAT	40
Ilustración 33. Análisis Constelación SENTINEL II	41
Ilustración 34. Análisis Constelación LANDSAT	43
Ilustración 35. Análisis Constelación SENTINEL II	44
Ilustración 36. Análisis Aereofotografía Pancromática 2010-01-06.....	45
Ilustración 37. Análisis Aereofotografía Fondo de Adaptación 2013-12.....	46
Ilustración 38. Análisis Constelación PLANET 2022-03-07	46
Ilustración 39. Análisis Portal Google Earth Pro	47
Ilustración 40. Nivel Mínimo de los Promedios Mínimos Mensuales	48
Ilustración 41. Delimitación del Cauce Permanente del Sistema Léntico	49
Ilustración 42. Relación del Régimen Natural de Flujo y las Rondas Hídricas	52

Ilustración 43. Delimitación Componente Geomorfológico de la Ronda Hídrica.....	54
Ilustración 44. Observaciones de Inundación	56
Ilustración 45. Observaciones de Saturación del Suelo	56
Ilustración 46. Marcas de Agua	57
Ilustración 47. Depósitos de Sedimentos	57
Ilustración 48. Patrones de Drenaje	57
Ilustración 49. Delimitación Componente Hidrológico de la Ronda Hídrica.....	58
Ilustración 50. Composición Florística por Especies en la Zona de Estudio y Área de Influencia ..66	
Ilustración 51. Dinámica de Oferta/Demanda por Zonificación.....	69
Ilustración 52. Calidad de Madera de Especies Avistadas en Zona de Estudio y Alrededores.....	70
Ilustración 53. Criterios Utilizados para Categorizar Especies Amenazadas a Nivel Nacional	72
Ilustración 54. Especies Maderables Avistadas que Presentan Algún Grado de Amenaza de Acuerdo con el Libro Rojo	72
Ilustración 55. Especies de Fauna Silvestre Avistadas Durante la Intervención al Complejo Cenagoso El Reparó	73
Ilustración 56. Especies Amenazadas en el Área de Jurisdicción de CORPOMOJANA	74
Ilustración 57. Especies Migratorias Reportadas en el Área de Jurisdicción de CORPOMOJANA	77
Ilustración 58. Especies de Peces	78
Ilustración 59. Especies de Anfibios y Reptiles.....	80
Ilustración 60. Especies de Mamíferos.....	83
Ilustración 61. Especies de Aves	85
Ilustración 62. Delimitación Componente Ecosistémico de la Ronda Hídrica.....	86
Ilustración 63. Delimitación de la Ronda Hídrica del Sistema Léntico	87
Ilustración 64. Área de los Elementos Constituyente de la Ronda Hídrica.....	89
Ilustración 65. Elementos Constituyentes de la Ronda Hídrica	90
Ilustración 66. Agroquímicos para la Asistencia de Cultivos	93
Ilustración 67. Alteración de Ecosistemas y Hábitats (Fragmentación y Perdida)	96
Ilustración 68. Manejo del Ciclo Hidrológico (Régimen de Inundaciones)	98
Ilustración 69. Perdida de Cobertura Vegetal Natural.....	100
Ilustración 70. Disminución y Perdida de Recursos Hidrobiológicos y de Fauna Silvestre.....	102
Ilustración 71. Contaminación (Agua, Biota y Suelos).....	104
Ilustración 72. Actividades Agropecuarias con Inadecuado Manejo Técnico.....	106
Ilustración 73. Efectos del Cambio Climático y la Variabilidad Climática Sobre los Ecosistemas.	108
Ilustración 74. Medidas de Manejo Ambiental Adoptadas	109

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene como objetivo la delimitación espacial del Cauce Permanente y la Ronda Hídrica del Complejo Cenagoso El Reparó, correspondiente a los municipios de Caimito y San Benito Abad – Sucre, a partir de las directrices dadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, plasmadas en la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA de 2018, adoptada por el Resolución 0957 de 2018.

El documento está estructurado en 5 capítulos, abarcando los 3 ejes temáticos o bloques de análisis, correspondiente al geomorfológico, hidrológico y ecosistémico, los cuales ayudarán a generar los productos resultantes, que consisten en delimitar el Cauce Permanente, la Ronda Hídrica, y establecer para estas, medidas de manejo ambientales, según las recomendaciones de la Guía en mención.

Es importante aclarar que la *GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA*, establece que para la definición del límite funcional se deben considerar como mínimo tres aspectos físico-bióticos relacionados con el entendimiento de la dinámica natural del cuerpo de agua: el geomorfológico, geformas y procesos morfodinámicos asociados a la dinámica de los sistemas lénticos y lóticos; el hidrológico-hidráulico, niveles máximos alcanzados por los cuerpos de agua en condiciones de régimen hidrológico considerando la variabilidad climática; y el ecosistémico, utilizando la vegetación de ribera como variable indicadora de la salud del ecosistema o como referente para su restauración en caso de no existir.

En el *Capítulo I. Acciones Previas y Aspectos Metodológicos*, o también conocida como fase de aprestamiento, se desarrollan las diferentes actividades concernientes a la búsqueda de información secundaria existente, el diseño de la encuesta y fichas de recolección de datos en campo, articulación con las entidades del orden municipal, inventario y disposición de herramientas y equipos tecnológicos para la captura, almacenamiento y disposición de los datos, y reunión con el equipo técnico y jurídico de la ANT, específicamente de la Subdirección de Seguridad Jurídica.

En el *Capítulo II. Delimitación del Cauce Permanente*, se hacen uso de dos grandes bloques de análisis el hidrológico y el geomorfológico, identificando la presencia de agua o humedal del suelo a partir de productos de sensoramiento remoto disponibles, y datos correspondientes a la forma del terreno, con el uso de un Modelo Digital de Elevación, mancomunadamente integrándolos con los datos recolectados en campo.

En el *Capítulo III. Delimitación de la Ronda Hídrica*, es necesario integrar los componentes geomorfológicos, hidrológicos y ecosistémicos, con el fin de identificar elementos que indiquen la interacción del cuerpo de agua o Cauce Permanente con los elementos adyacentes a este, definida como área de transición o ecotono, como es el caso de ecosistemas estratégicos tales como bosque de galería y/o ripario, bosques de mangle de agua dulce, zonas pantanosas, suelos saturados, suelos húmedos, sin embargo, estos espacios tiene una gran presión en la explotación de actividades agropecuarias como la agricultura y la ganadería.

En el *Capítulo IV. Medidas de Manejo Ambiental Adoptadas*, en este capítulo se establecen medidas de manejo enfocadas al uso de protección, restauración y uso sostenible, estarán en función de acuerdo a la presencia de los ecosistemas estratégicos, y el grado de transformación en el transcurrir del tiempo, a su vez es integrada con los datos capturada en campo de la situación ambiental encontrada.

En el *Capítulo X. Seguimiento y Evaluación*, en este capítulo se esbozan las estrategias propias y de documentación existente, que se convierten en directrices nacionales para el monitoreo y seguimiento de los humedales, como es el *Programa Nacional para el Monitoreo de Humedales de Colombia*, *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*, y la *Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia*.

En el desarrollo del documento se encuentran evidencias fotográficas, salidas graficas de mapas, tablas y gráficas, las cuales complementa el análisis de la información secundaria existente, y la información primaria capturada en las diferentes visitas de campo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Reglamentar el suelo rural en el área correspondiente al Complejo Cenagoso El Reparó en los municipios de Caimito y San Benito Abad – Sucre, a partir de los lineamientos definidos en la *GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA* de 2018.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Delimitar espacialmente el Cauce Permanente del área correspondiente al Complejo Cenagoso El Reparó, a partir del componente geomorfológico e hidrológico.
- Definir espacialmente la Ronda Hídrica del área correspondiente al Complejo Cenagoso El Reparó, a partir del componente geomorfológico, hidrológico y ecosistémico.
- Adoptar medidas de manejo ambiental en función del grado de transformación que presenta el territorio correspondiente al Complejo Cenagoso El Reparó.

3. MARCO NORMATIVO

En un sentido más amplio es necesario resaltar la normativa ambiental correspondiente a las entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental – SINA, la cual encabeza el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible:

- **Ley 99 de 1993:** Esta ley creó el Sistema Nacional Ambiental y definió las funciones y competencias de las CAR en Colombia. Además, estableció los principios rectores de la política ambiental del país y las obligaciones de los diferentes actores en la gestión ambiental.

- **Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015 - Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible:** Busca garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un medio ambiente sano y se proteja el patrimonio natural y la soberanía de la Nación. Corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir el Sistema Nacional Ambiental (SINA), organizado de conformidad con la Ley 99 de 1993, para asegurar la adopción y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el ambiente y el patrimonio natural de la Nación.

Aterrizando la norma al caso particular que compete este estudio, es importante poner de relieve la normativa que a la fecha se encuentra vigente y da los lineamientos técnicos para la delimitación de la ronda hídrica tanto para sistemas lóticos como para sistemas lénticos:

- **Decreto Ley 2811 de 1974 - Artículo 83.** Salvo derechos adquiridos por particulares, son bienes inalienables e imprescriptibles del Estado: a.- El álveo o cauce natural de las corrientes; b.- El lecho de los depósitos naturales de agua; c.- Las playas marítimas, fluviales y lacustres; **d.- Una faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho;** e.- Las áreas ocupadas por los nevados y por los cauces de los glaciares; f.- Los estratos o depósitos de las aguas subterráneas.

- **Ley 1450 de 2011 - Artículo 206 (Rondas Hídricas)**. (hoy vigente, según lo dispuesto en el artículo 267 de la Ley 1753 de 2015), dispuso que "*Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible, los Grandes Centros Urbanos y los Establecimientos Públicos Ambientales efectuar, en el área de su jurisdicción y en el marco de sus competencias, el acotamiento de la faja paralela a los cuerpos de agua a que se refiere el literal d) del Artículo 83 del Decreto Ley 2811 de 1974 y el área de protección o conservación aferente, para lo cual deberán realizar los estudios correspondientes, conforme a los criterios que defina el Gobierno Nacional*".

- **Decreto 2245 2017**. Por el cual se reglamenta el artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas.

- **Decreto 1076 de 2015 - Sección 3A** (Sección adicionada por el Decreto 2245 de 2017, art. 1) del acotamiento de las rondas hídricas. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- **Resolución 0957 de 2018**. Por el cual se adopta la *GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA* y se dictan otras disposiciones

Para el caso puntual de CORPOMOJANA, a la fecha se tiene delimitado el Complejo Cenagoso Machado en San Benito Abad – Sucre, soportado jurídicamente por la Resolución 278 de 2018 (declaración de ronda hídrica), la 438 (aclaratoria de la resolución 278), la 502 de 2021 (modificación de la resolución 278) y 527 de 2022 (modificación de la resolución 278), se constituye en un antecedente o marco de referencia para el desarrollo de este ejercicio investigativo.

A partir de los lineamientos dados por la *GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA*, se efectúa el estudio en cuestión, haciendo referencia específicamente a los sistemas lénticos y a los 3 ejes de análisis que propone, el componente hidrológico, geomorfológico y ecosistémico.

4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de jurisdicción de CORPOMOJANA está conformada por 2 subregiones, San Jorge y Mojana, y estas a su vez están conformada por algunos municipios, la subregión San Jorge la conforman los municipios de La Unión, San Marcos, San Benito Abad y Caimito, los últimos 2 objeto de interés para este estudio, la subregión Mojana la conforman los municipios de Sucre, Majagual y Guaranda, todos los anteriores correspondientes al Departamento de Sucre.

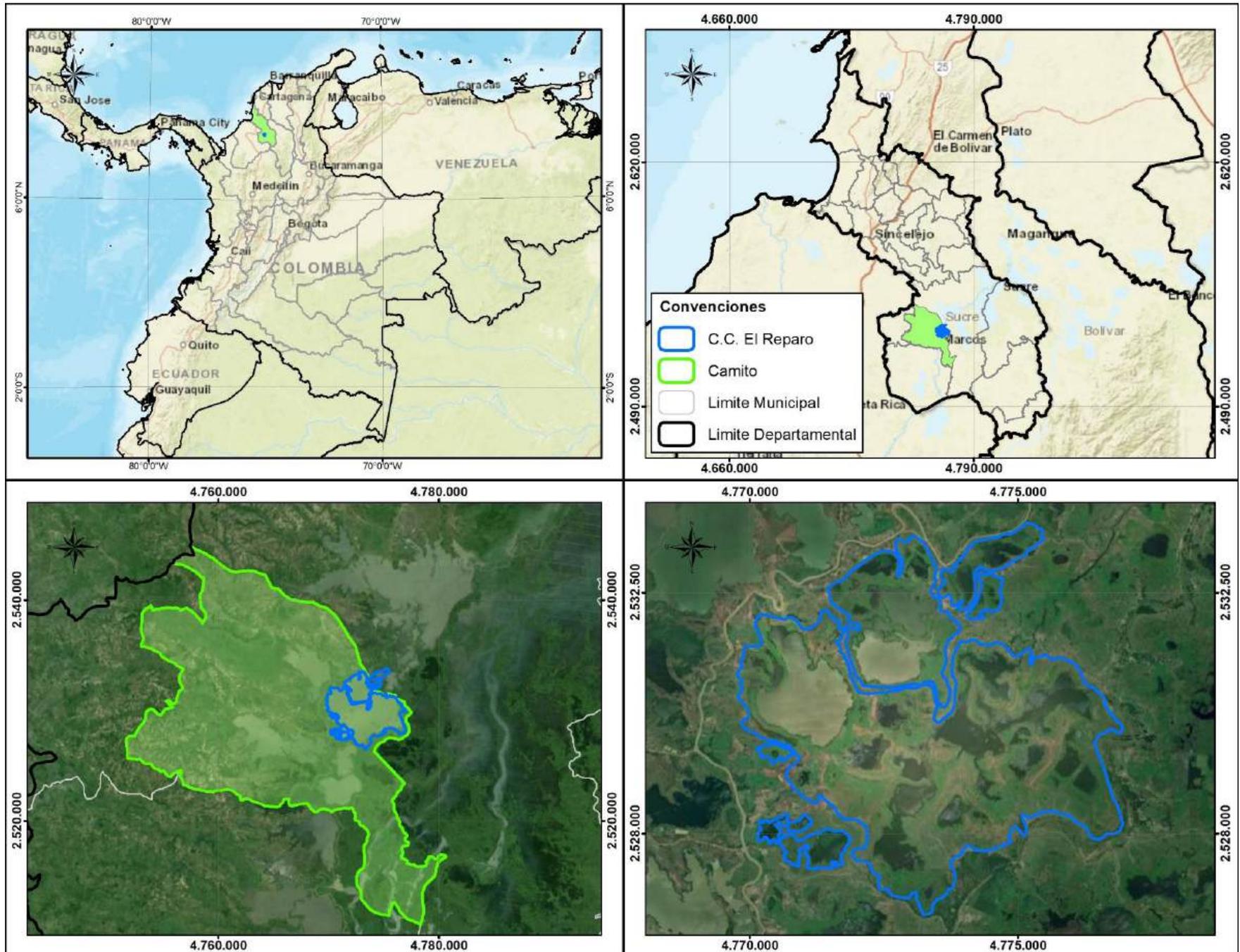
En la parte oriental del municipio de Caimito – Sucre se evidencia la presencia de varios cuerpos de agua, correspondientes a humedales (sistemas lénticos) y a drenajes (sistemas lóticos) los cuales interaccionan entre sí, conformando una zona de ecosistemas estratégicos de gran valor ambiental, los cuales prestan servicios ambientales para las comunidades adyacentes y a la región en general.

El área de interés está en cercanías al Puerto las Guaduas, sitio empleado como punto de acopio para la carga y descarga de personas, productos, mercancías, entre otros, y que está conectado con la cabecera del municipio en mención, el área de estudio la bordean algunos elementos naturales que facilitan su delimitación física, al occidente es bordeado por el río San Jorge, al oriente por el antiguo cauce del río San Jorge, al sur por la vía de acceso que comunica las poblaciones de La Solera, El Mamón y Pumpuma, y al norte con la delimitación del Complejo Cenagoso Machado.

El área de interés esta sobre el POMCA de la Cuenca Baja del Río San Jorge, aprobado por la **Resolución Conjunta No. 002 de 2019**, correspondiente al Área Hidrográfica: Magdalena-Cauca; Zona Hidrográfica: Bajo Magdalena- Cauca -San Jorge; Subzona Hidrográfica: Bajo San Jorge - La Mojana; Subcuenca: Río San Jorge (Ilustración 1).

Conformado por las ciénagas El Reparó, Matarratonal, Guartinaja, El Pimiento, La Barqueta, Garzalito y Las Brujas, a continuación, se relaciona mediante la Ilustración 1, la ubicación geográfica del Complejo Cenagoso El Reparó, en diferentes escalas de representación, aclarar que los polígonos son un marco de referencia espacial del área de estudio y no corresponde a una delimitación final.

Ilustración 1. Localización Geográfica del Área de Estudio



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IGAC.

5. ARTICULACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Este estudio esta sincronizado con los objetivos, metas, lineamientos de programas, planes y políticas desde el nivel nacional, departamental, regional y local, principalmente con los que a continuación se detallan (Ilustración 2):

Ilustración 2. Planes a Diferentes Escalas

Escala	Entidad	Documento	Línea Articulación Estratégica
Nacional	DNP	Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026	Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental
Departamental	Gobernación de Sucre	Plan de Desarrollo Departamental 2020 -2023	Naturaleza, vida y sostenibilidad
Regional	CORPOMOJANA	Plan de Gestión Ambiental Regional 2016 - 2026	Gestión integral del recurso hídrico
Local	Alcaldía de Caimito	Esquema de Ordenamiento Territorial	Recuperar y conservar las áreas naturales y sus servicios ecosistémicos
Local	Alcaldía de San Benito Abad	Esquema de Ordenamiento Territorial	Áreas de conservación y protección de los recursos naturales

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, se le da cumplimiento a las directrices dadas por lineamientos que se convierten en referentes para el cumplimiento de metas y objetivos enfocados a la conservación del recurso hídrico, así mismo en la sostenibilidad de los ecosistemas estratégicos, a continuación, se relacionan los más relevantes.

Ilustración 3. Lineamientos del Orden Nacional

Escala	Entidad	Documento	Línea Articulación Estratégica
Nacional	Minambiente e IDEAM	Estudio Nacional del Agua 2022	Disponibilidad y variabilidad del agua superficial en Colombia
Nacional	Minambiente	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico	Conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país
Nacional	Minambiente y Humboldt	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos	Biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza
Nacional	Minambiente	Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia	Ordenamiento Ambiental Territorial para Humedales

Fuente: Elaboración propia

A photograph of a red boat with a green hull, partially submerged in a muddy river. The boat is on a dirt bank. In the background, there are several large trees and a wide expanse of water under a cloudy sky. The text "6. CAPITULO I. ACCIONES PREVIAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS" is overlaid in the center of the image.

6. CAPITULO I. ACCIONES
PREVIAS Y ASPECTOS
METODOLÓGICOS

6.1. Alistamiento Institucional - Análisis Geográfico Preliminar

La Corporación en el marco del desarrollo de este ejercicio, realizó una serie de actividades enmarcadas a la planeación estratégica para la disposición de los recursos relacionados con los aspectos económicos, de gestión, de tiempo, humanos, herramientas, y la articulación interinstitucional, con el objetivo de llevar a cabalidad las diferentes actividades, teniendo como principios rectores la eficiencia, eficacia, economía, pertinencia de dichos recursos.

Este estudio fue realizado en el marco del Convenio Interadministrativo suscrito entre La Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge – CORPOMOJANA y la Agencia Nacional de Tierras – ANT, proceso **ANT-CI-1711-2021- CORPOMOJANA**.

A su vez ANT suscribió convenios con la Gobernación de Sucre, Alcaldía Municipal de Caimito, San Marcos, San Benito Abad (Subregión San Jorge), Majagual y Sucre (Subregión Mojana).

En marco del convenio entre CORPOMOJANA y ANT, se realizaron varias reuniones, incluso previos a la suscripción del convenio, para tratar varios temas en general, pero específicamente refiriéndonos a este ejercicio; se llevaron a cabo diferentes actividades como la consulta de información secundaria disponible, tanto fuentes documentales, como información geográfica, estudios enfocados a la caracterización o diagnósticos de variables tales como fauna, flora, suelo, agua, aire, y ecosistemas estratégicos, de entidades del orden nacional, regional y territorial, obviamente, se utilizó la información disponible por esta entidad.

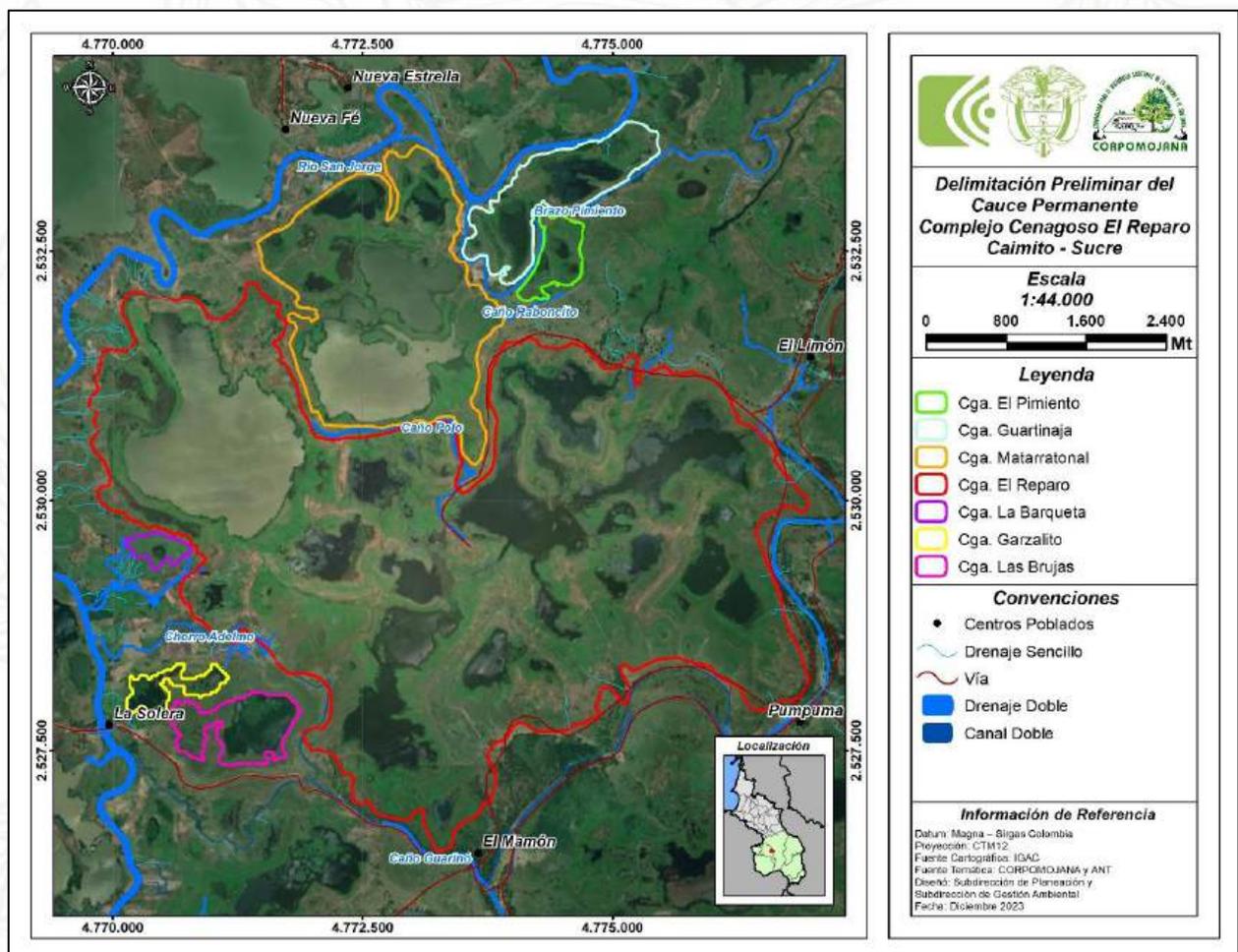
Con respecto a la información geográfica, se obtuvo en formato interoperables con los Sistemas de Información Geográfica – SIG, tales como Shapefile (SHP) y Geodatabase (GDB), y formato ráster, como imágenes satelitales, fotografías aéreas, modelo digital de elevación, ortomosaicos, en diferente resolución espacial, espectral, radiométrica y temporal.

También, se remitió oficio a diferentes entidades que conforman el Sistema Nacional Ambiental – SINA, tales como, Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, Servicio Geológico Colombiano – SGC, Instituto de Hidrología Meteorología y

Estudios Ambientales – IDEAM, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Fondo Adaptación, Agencia Nacional de Hidrocarburos – ANH, Departamento Administrativo de Estadística – DANE, Departamento Nacional de Planeación – DNP, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD, con el fin de solicitar el suministro de información biótica, abiótica y antrópica, adicionalmente, se descargó información de entidades del orden nacional, departamental y municipal en el área de influencia del Complejo Cenagoso El Reparó.

Se efectúan sesiones de trabajo virtuales donde se define entre otras cosas, y con la ayuda de herramientas enfocadas a las tecnologías de la información geográfica, y profesionales idóneos, el cauce permanente preliminar, el cual fue discutido, refinado y concertado entre ambas entidades (Ilustración 4).

Ilustración 4. Delimitación Preliminar del Cauce Permanente



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de ANT y CORPOMOJANA.

6.2. Alistamiento Institucional Previo a Visitas de Campo

Para la realización de las visitas de campo, se realizaron sesiones de trabajo remoto previas, entre CORPOMOJANA y ANT, de igual manera entre las dos entidades en mención y los municipios de Caimito, San Benito Abad, y la Gobernación de Sucre.

En términos generales, se buscaba organizar la logística en el marco de la cooperación interinstitucional, y la aplicación de los contratos interadministrativos anteriormente mencionados, aplicando los principios de complementariedad, subsidiaridad y concurrencia institucional.

Se propende por el desarrollo de las actividades de campo, para la validación, comparación, contraste de lo definido en oficina, con las diferentes dinámicas socioespaciales que presenta el territorio, en los distintos ámbitos de análisis objeto de este estudio.

CORPOMOJANA en función de las necesidades de información en el marco de sus competencias institucionales dadas por la **Ley 99 de 1993**, el **Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenibles 1076 de 2015**, y las directrices dadas por la *GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA*, diseñó unas fichas para captura de los datos en campo, enfocada a complementar el análisis de las variables bióticas y abióticas, orientadas a los componentes que propone la Guía, haciendo referencia al componente hidrológico, geomorfológico y ecosistémico.

Además, de una ficha enfocada al ámbito ambiental, es decir, la relación de las variables bióticas y abióticas, y su correlación con los seres humanos, la variable antrópica, esta última fue enfocada a identificar los principales usos que le dan al suelo, los servicios ecosistémicos ofertados y demandados, los principales impactos ambientales, las propuestas para mejorar o restaurar el ecosistema, entre otros aspectos.

Mancomunadamente con la ANT, y la Alcaldía de Caimito, se realizó la socialización a las comunidades adyacentes al Complejo Cenagoso, con el objetivo que fuera de su conocimiento, la presencia de los diferentes profesionales de CORPOMOJANA

y ANT en el territorio, las competencias constitucionales de ambas entidades en este proceso, resolución de dudas e inquietudes.

Se convocaron las comunidades de Nueva Fe, Nueva Estrella, La Solera, El Mamón, Pumpuma, y El Limón, dichos eventos se realizaron los días 23/05/2023, en el restaurante el Tambo en la cabecera municipal de Caimito (Ilustración 5), y el 24/05/2023 en el centro poblado de Nueva Estrella en Caimito (Ilustración 6), la Procuradora 19 Judicial II Ambiental y Agraria del Departamento de Sucre, la señora Gloria del Socorro Flórez Flórez estuvo presente en dichos eventos.

Ilustración 5. Socialización del día 23/05/2023 Restaurante el Tambo



Ilustración 6. Socialización del día 24/05/2023 Comunidad de Nueva Estrella



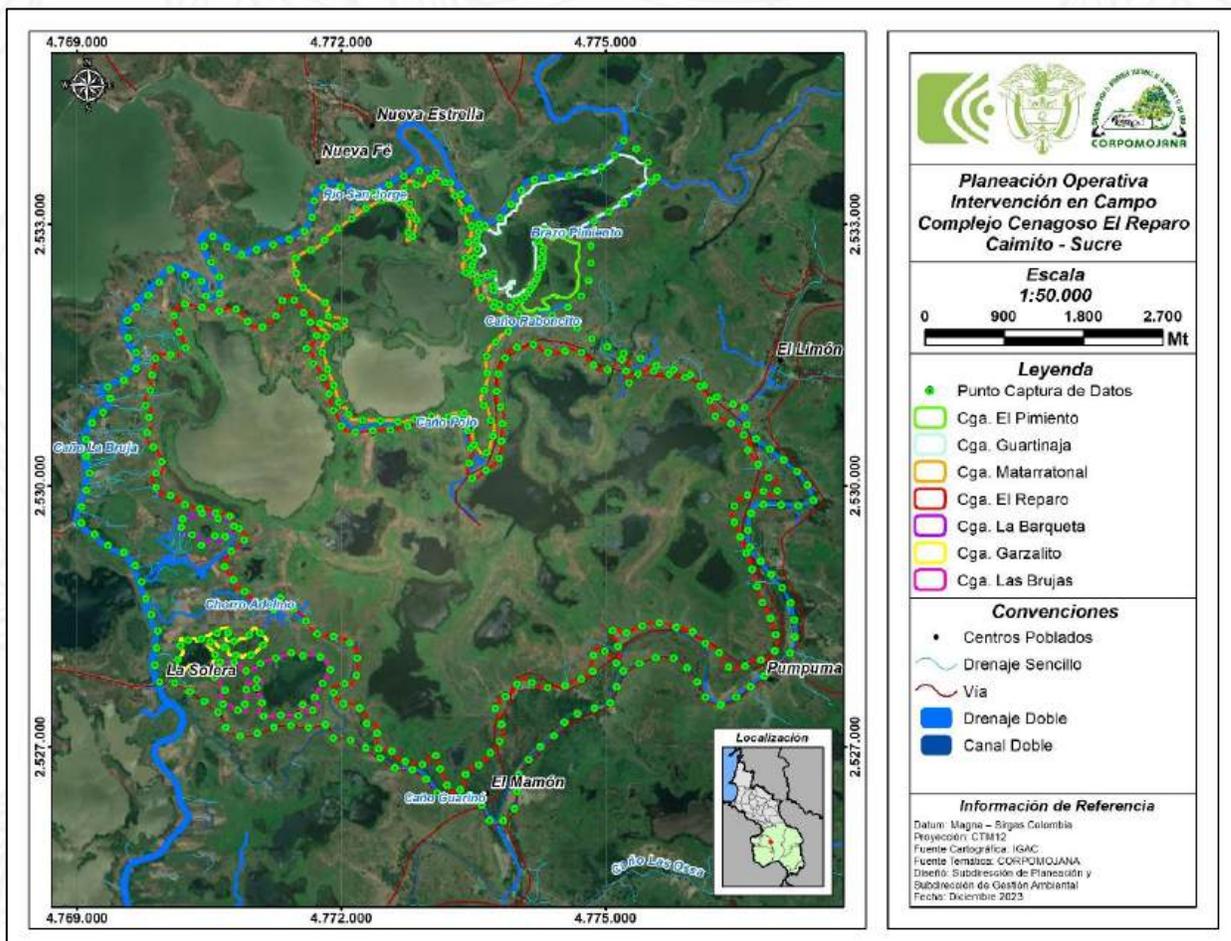
Fuente: Elaboración propia

Dentro de las reuniones entre CORPOMOJANA y ANT, se organizó la logística de transporte, acordando que el personal saliera de la cabecera del municipio de San Marcos, hacia el Puerto de las Guaduas en Caimito, desde allí se distribuían por cuadrillas para los diferentes puntos en el marco de la planeación operativa de cada entidad, además, de las comisiones articuladas entre ambas entidades.

Dentro de la planeación operativa se dispone de un grupo interdisciplinario conformados por ingenieros ambiental, civil, forestal, biólogo, zootecnista, técnicos ambientales y geógrafo. Los días establecidos para ingresar a campo fueron desde 23/05/2023 hasta 06/06/2023 para CORPOMOJANA.

Para la captura de información en campo se establecieron unos puntos estratégicos, que bordean los cuerpos de agua que conforman el Complejo Cenagoso, tanto al interior como al exterior de los mismos (Ilustración 7).

Ilustración 7. Planeación Operativa Intervención en Campo



Fuente: Elaboración propia

6.3. Procesamiento de Datos

Luego de ingresar a campo y capturar los datos de interés en el marco de este ejercicio, se procede a la descarga, organización, filtrado, representación e integración con la información secundaria disponible.

Se realiza control de calidad a los datos, se filtran y se extraen de estos, información complementaria, para refinar la información disponible y los productos preliminares que hasta la fecha se tienen estructurados.

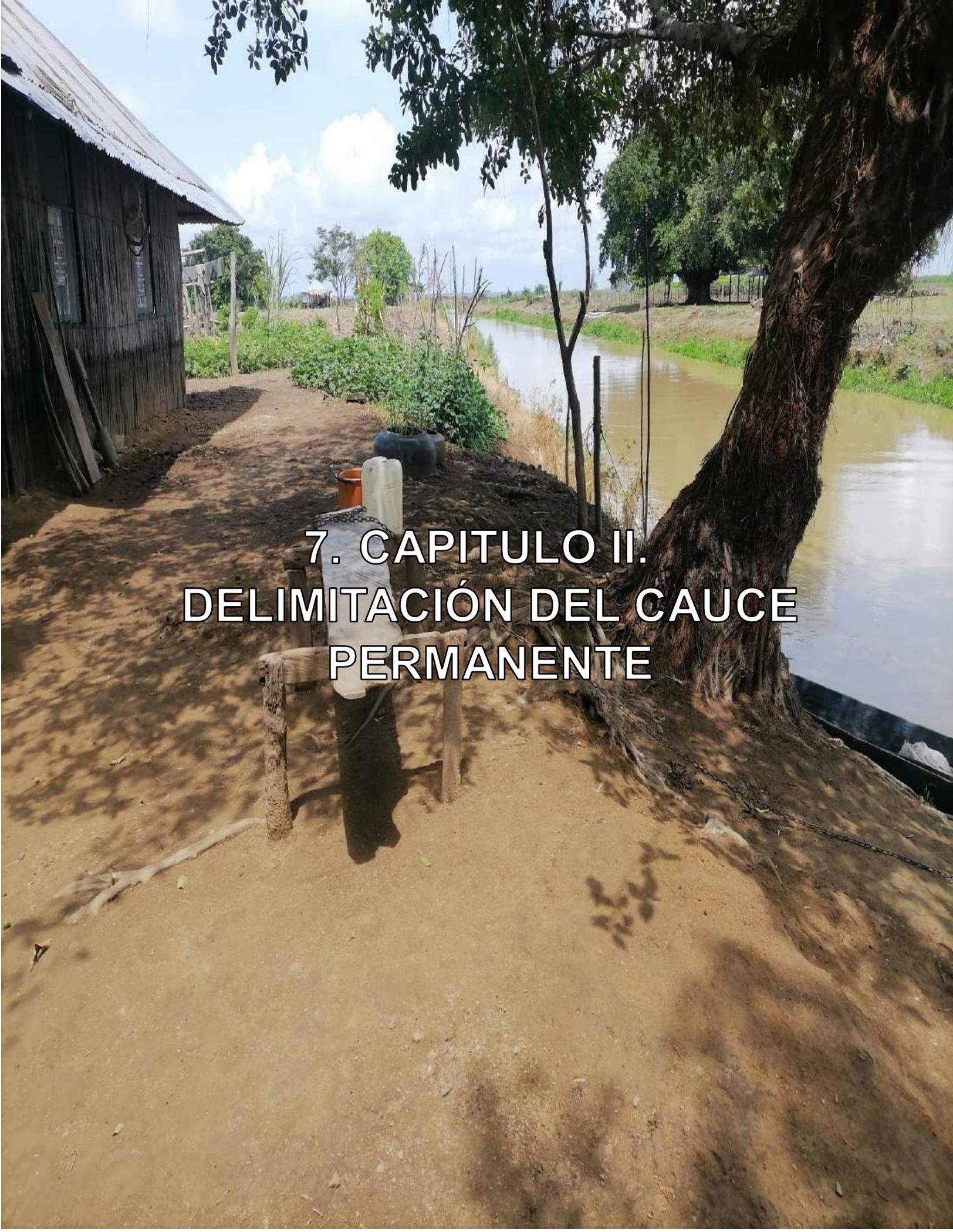
Se efectúa el análisis geográfico, el cual lo conforma el análisis espacial en el modelamiento de las variables objeto de análisis, y los factores explicativos, la argumentación técnica de los resultados obtenidos.

En la estructuración de la información geográfica, fue necesario herramientas en términos de hardware, software, recurso humano, procesos digitales, y por su puesto datos, para la implementación del Sistema de Información Geográfica – SIG.

Se hace uso de software SIG ArcGIS 10.0, correspondiente a la licencia que posee esta entidad, sin embargo, también se complementaron los análisis con QGIS 3.22.3, y Google Earth Engine para el procesamiento de datos ráster provenientes de las constelaciones Landsat, Sentinel y Planet.

Las capas resultantes en función de lo que propone La Guía, se estructuran en una base de datos geográfica, File Geodatabase (GDB), se establece el sistema de referencia espacial Magna Colombia Origen Nacional con el fin de tener concordancia espacial de acuerdo a lo definido en la **Resoluciones 370 de 2021**, emitida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC *“Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia”*.

Se garantiza consistencia lógica de la información geográfica a partir de las reglas de validación topológica, además, se anexan en la base de datos información referencial correspondiente a la cartografía base 1: 10.000, ya que el complejo cenagoso interacciona con sistemas lóticos, es el caso del río San Jorge, y el antiguo cauce del río San Jorge, los cuales condicionan el borde oriental y occidental de la Ronda Hídrica.

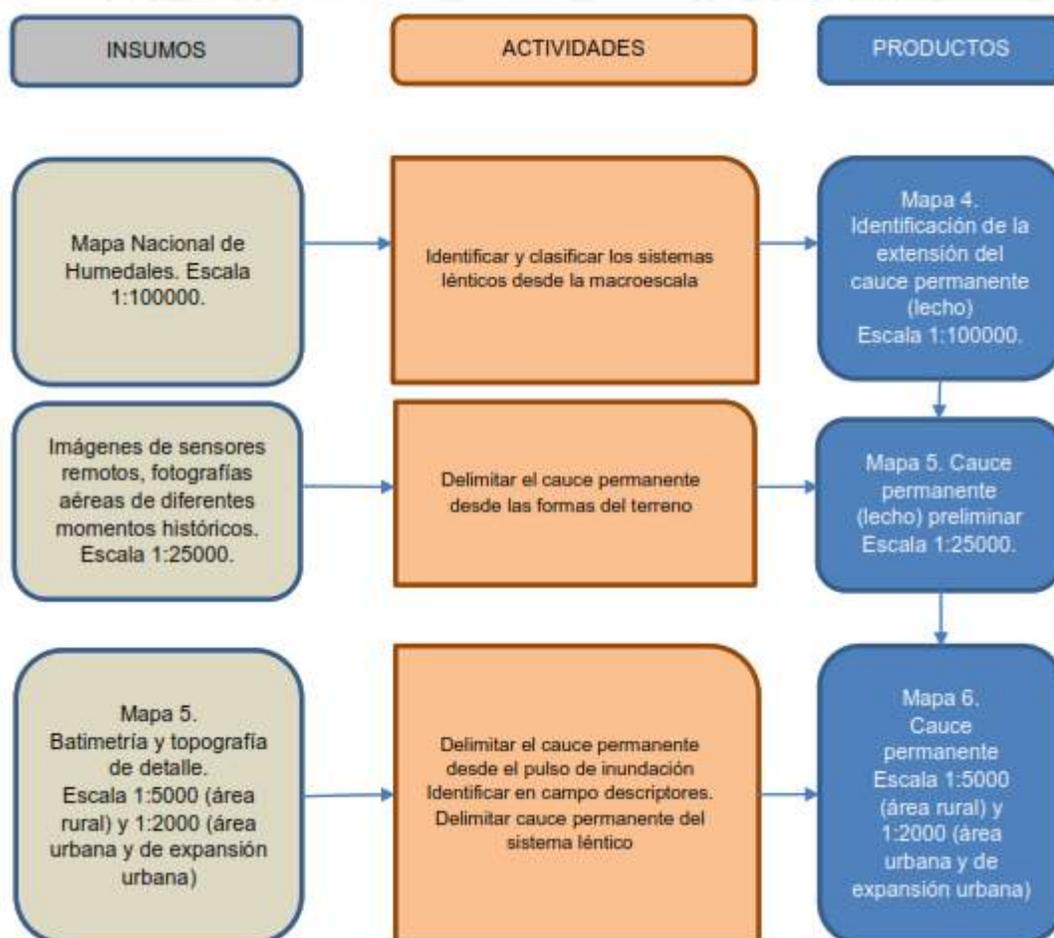
A photograph of a rural landscape. On the left, there is a building with corrugated metal siding. A dirt path leads from the building towards a river. In the foreground, there is a wooden structure made of logs and a white plastic container. A large, thick tree trunk is on the right side of the image. The river is in the middle ground, and there are more trees and vegetation in the background under a blue sky with clouds.

**7. CAPITULO II.
DELIMITACIÓN DEL CAUCE
PERMANENTE**

Según la *Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia*, El Cauce Permanente de los sistemas lénticos coincide con su lecho o geoforma modelada por la acumulación y ocupación de las aguas de manera permanente o semipermanente. Dicho criterio se puede complementar con el criterio hidrológico desde el cual se identifica el nivel máximo ordinario al que llega la acumulación de flujos en la respectiva geoforma en condiciones de dinámica normal del ciclo hidrológico a escala intra-anual.

En la Ilustración 8 se presenta el esquema del procedimiento para la delimitación del Cauce Permanente (Lecho) en sistemas lénticos sobre la base de sus particularidades geomorfológicas e hidrológico-hidráulicas.

Ilustración 8. Insumos, Actividades y Productos para Definir el Cauce Permanente en Sistemas Lénticos.



Fuente: Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia

7.1. Identificar y Clasificar el Sistema Léntico Desde la Macroescala

Según la información geográfica de Humedales disponibilidad por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, consultadas en el aplicativo del Instituto Geografico Agustin Codazzi – IGAC, Colombia en Mapas, con el nombre de Humedales de Colombia, con fecha de última actualización del 15-03-2021, a escala nacional, correspondiente a 1:100.000, se logra tener un primer acercamiento en la determinación de la extensión de la lámina de agua (Ilustración 9).

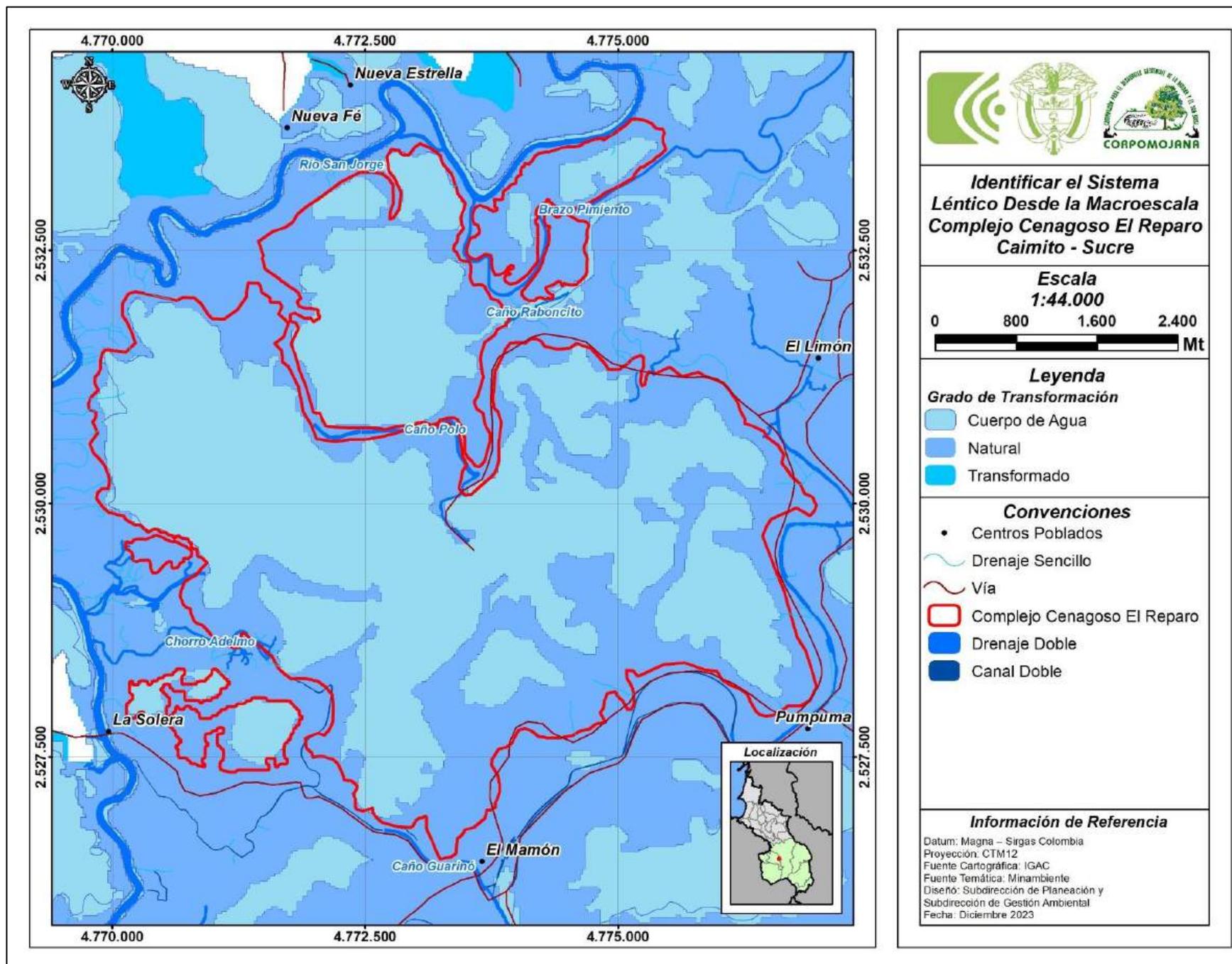
Es importante aclarar que el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible define a los humedales de la siguiente manera: *“Los humedales son ecosistemas estratégicos de gran importancia ecológica ya que ofrecen una gran variedad de bienes y servicios a las comunidades aledañas a estos. Estos ecosistemas han ido desapareciendo debido a diversos factores de afectación, los cuales alteran sus características físicas, biológicas y químicas, afectando así la flora y la fauna presente en ellos. Los humedales se clasifican en humedales marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales. En Colombia, la extensión de humedales es de 2.589.839 Hectáreas, representadas en áreas de cobertura de cuerpos de agua naturales continentales, hidrófitas continentales, lagunas costeras y manglares”*.

Esta información también permite establecer el grado de transformación, área hidrográfica, zona hidrográfica y la subzona, según la Zonificación Hidrográfica, del Instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales – IDEAM, en colaboración con el IGAC.

Por una parte, presenta grado de transformación Natural y para otros casos no posee información asociada, por otro lado, pertenece el área hidrográfica Magdalena Cauca, zona hidrográfica Bajo Magdalena-Cauca-San Jorge, y a la subzona hidrográfica Bajo San Jorge - La Mojana.

A continuación, se espacializa la información mencionada, dando como resultado la salida grafica que seguidamente se relaciona, mencionar que algunos polígonos fueron tomados como un marco de referencia espacial, y luego con la información primaria, secundaria, y los análisis posteriores, dichos polígonos serán refinados.

Ilustración 9. Identificar el Sistema Léntico Desde la Macroescala

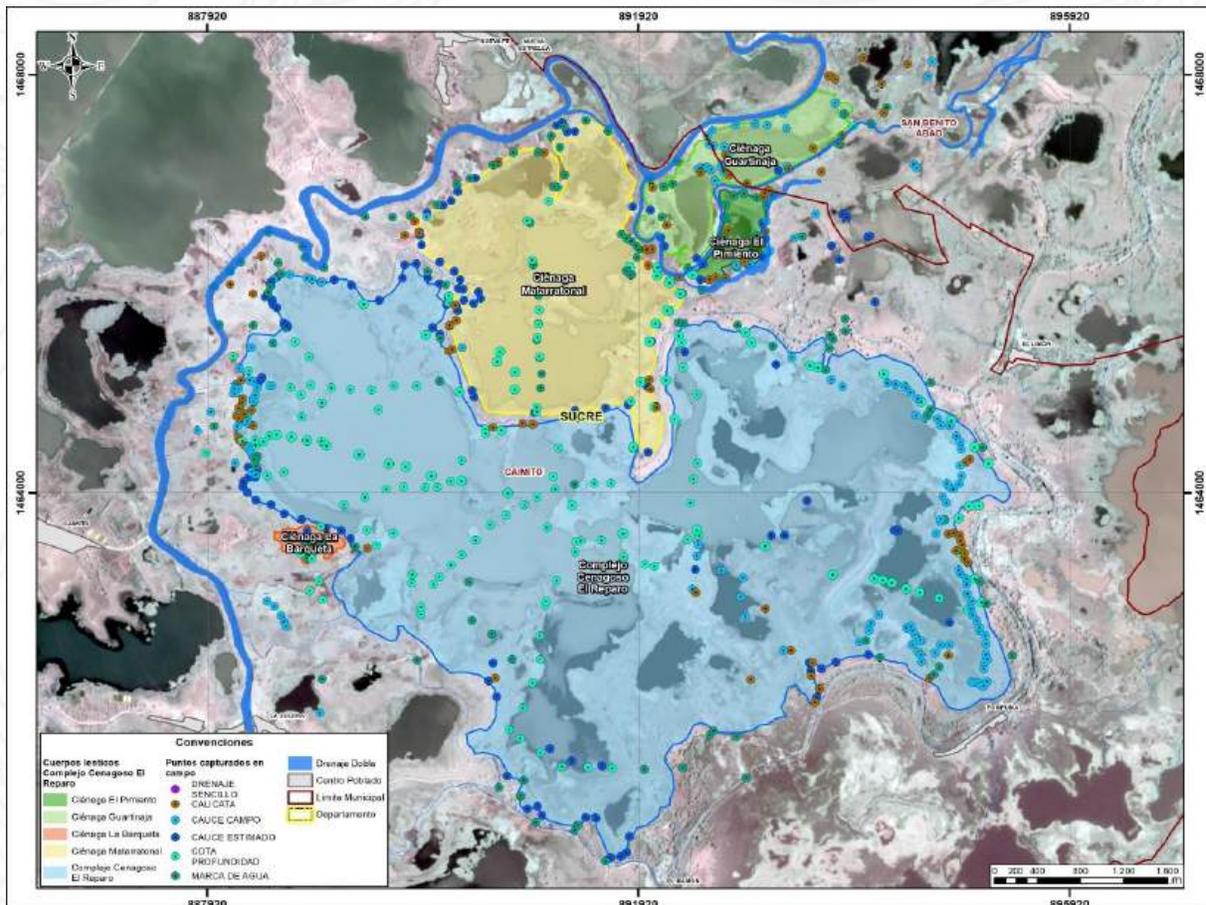


Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Minambiente.

7.2. Delimitar el Cauce Permanente desde las Formas del Terreno

Para el desarrollo de este ítem fue indispensable dos fuentes de información, la secundaria, correspondiente al Modelo Digital de Elevación – DEM, con resolución espacial de 1 Mt, información proporcionada por el Fondo de Adaptación, levantada en el año 2013 y la información primaria, a partir de los levantamientos topográficos con equipos submétricos, a continuación, se relaciona la distribución espacial de los puntos topográficos capturados (Ilustración 10).

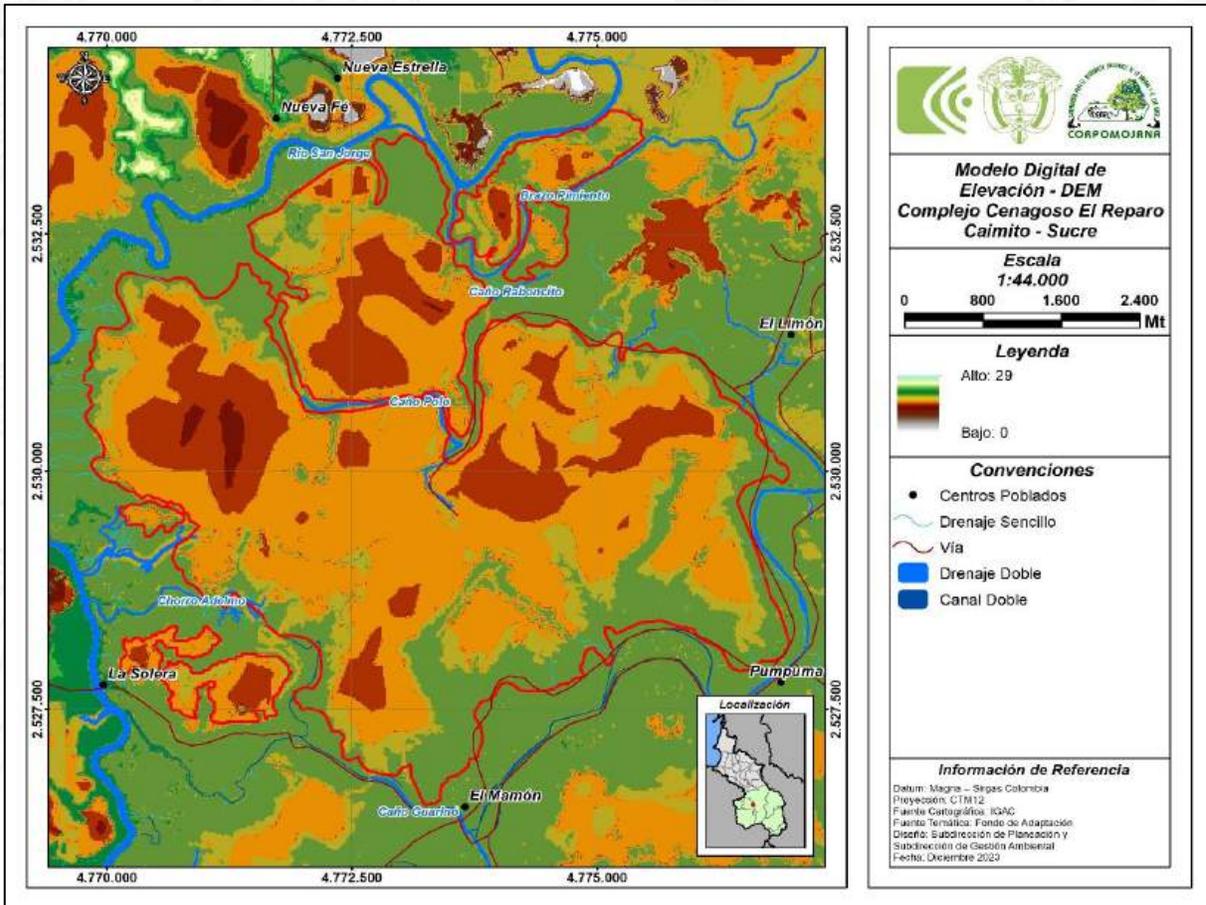
Ilustración 10. Distribución Espacial Levantamiento Topográfico



Fuente: Agencia Nacional de Tierras - ANT

El DEM utilizado fue refinado, a partir de las cotas levantadas en campo, lo que permitió tener una información con un grado de detalle que recubre toda el área de estudio, y además, conforme a las condiciones topográficas actuales del terreno. A continuación, se relaciona la Ilustración 11 del DEM.

Ilustración 11. Modelo Digital de Elevación



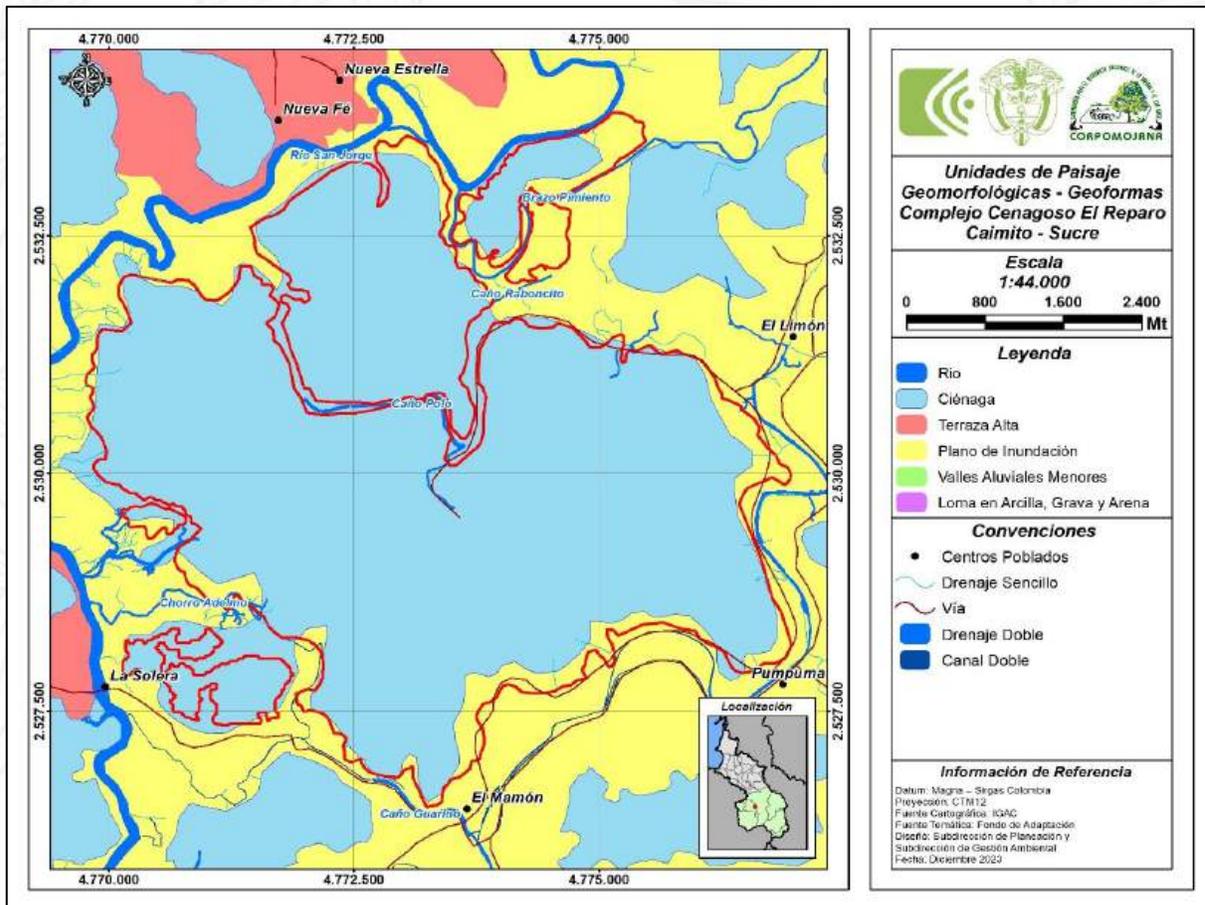
Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Fondo de Adaptación y ANT.

Es importante resaltar que la información topográfica levantada fue realizada por el componente agronómico y topográfico de la Subdirección de Seguridad Jurídica de ANT, en el marco del cumplimiento del convenio interadministrativos suscrito.

Tanto la información primaria como secundaria fue almacenada, organizada, filtrada, analizada y representada en los diferentes subproductos tales como, el Modelo Digital de Elevación, mapa de sombra, mapa de pendientes, perfiles topográficos.

Como se evidencia con la Ilustración 11 la diferenciación de alturas no es significativa debido a las condiciones geomorfológicas de la zona, la cual corresponden a áreas que permiten la acumulación, almacenamiento, retención del agua y sedimentos, a continuación, se relacionan las geformas en el área de influencia del Complejo Cenagoso (Ilustración 12).

Ilustración 12. Geformas en el Área de Influencia de la Zona de Estudio

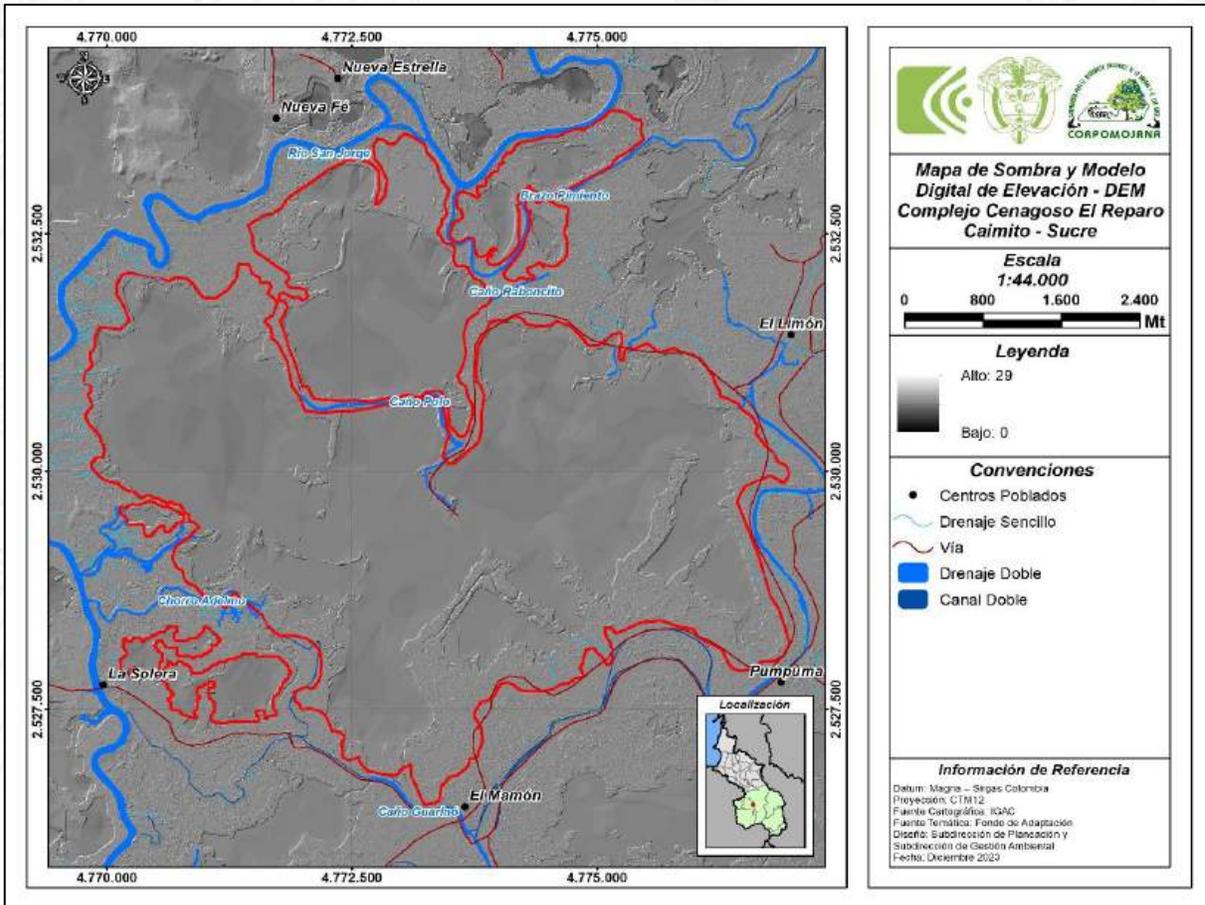


Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Fondo de Adaptación.

Según el POMCA Cuenca Baja del Río San Jorge, aprobado por la **Resolución Conjunta No. 002 de 2019**, en la fase de diagnóstico, en Capítulo III. *Caracterización Física de la Cuenca*, el desarrollo de la geomorfología con criterios geomorfológicos, el área de influencia del Complejo Cenagoso El Reparó se encuentra en un ambiente fluvial y llanuras de inundación, donde se presenta deposición sedimentaria por erosión fluvial y eólica, las cuales se constituyen en geformas de acumulación y complejas planicies aluviales, aunque también son áreas de recepción de carga contaminante, por actividades técnicas y antitécnicas.

Para realzar las zonas de acumulación de agua, y tener más claridad en la determinación del cauce permanente a partir de las formas del terreno, se realiza el mapa de Sombra, el cual permite determinar los bordes de los cambios altitudinales con mayor facilidad visual, a continuación, se relaciona a partir de la Ilustración 13.

Ilustración 13. Mapa de Sombra



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Fondo de Adaptación y ANT.

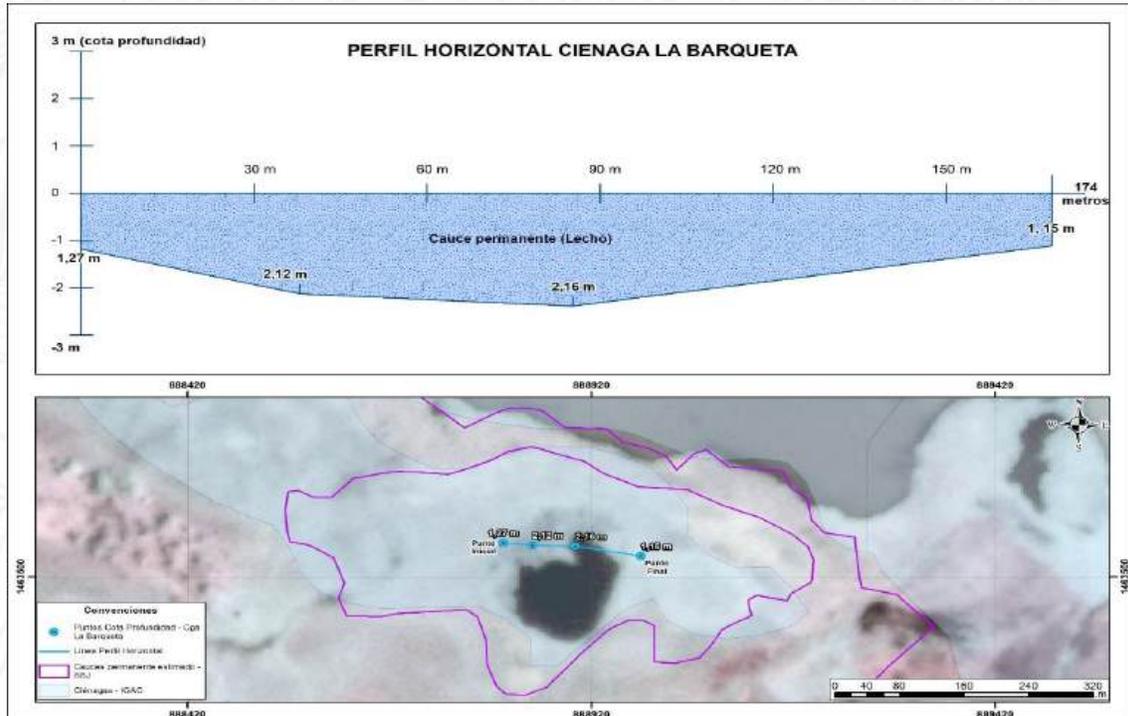
Las zonas perimetrales se constituyen en los bordes que conformarán desde el componente geomorfológico el cauce permanente, desde las áreas más claras (zonas más bajas), hasta las más oscuras (zonas más altas).

Las diferencias de las pendientes son mínimas por lo que se consideran no espacializarse, ya que se vería en una sola tonalidad, toda el área de influencia de la zona de estudio.

Dentro de los entregables de los levantamientos topográficos realizados por la Agencia Nacional de Tierras – ANT, se encuentran los perfiles horizontales, verticales, y transversales de los diferentes cuerpos de agua que conforman el Complejo Cenagoso, a continuación, se relación por cuerpos de agua.

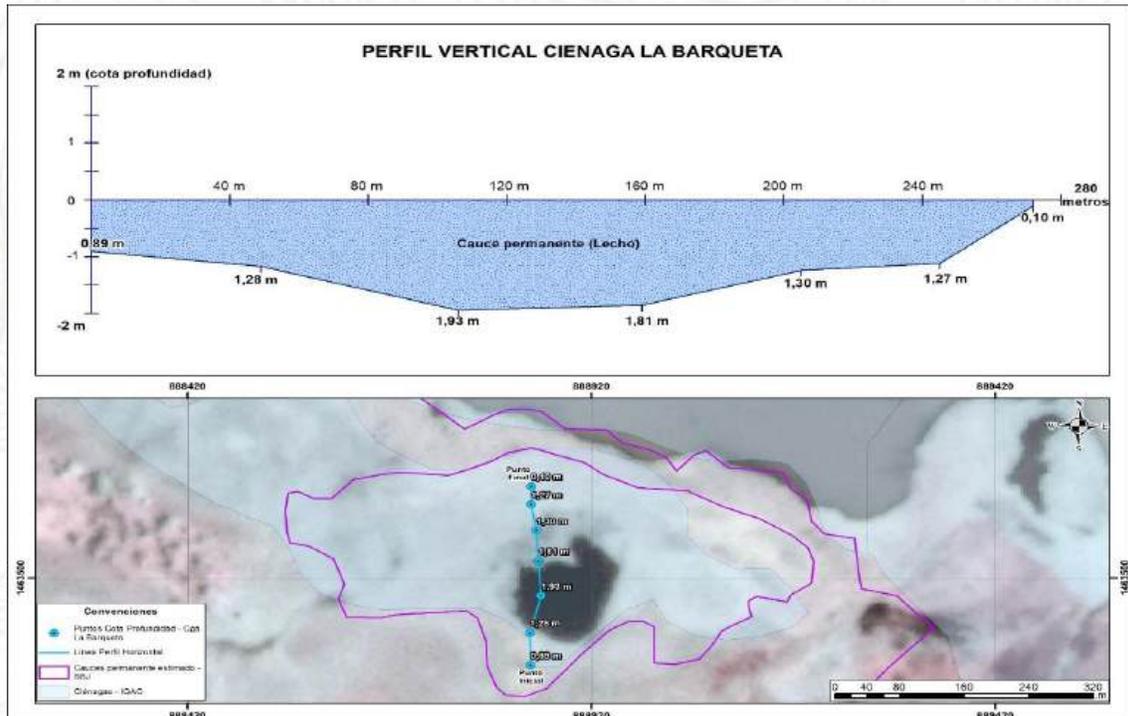
❖ **Ciénaga La Barqueta**

Ilustración 14. Perfil Horizontal – Ciénaga La Barqueta



Fuente: Información proporcionada por ANT

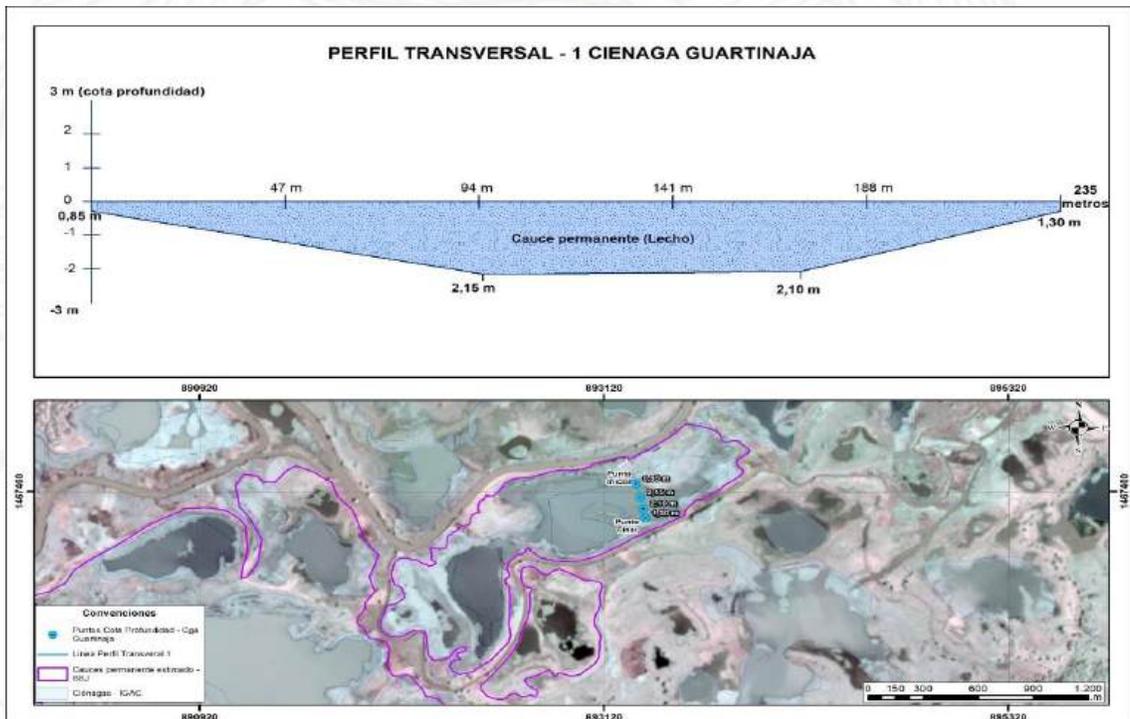
Ilustración 15. Perfil Vertical – Ciénaga La Barqueta



Fuente: Información proporcionada por ANT

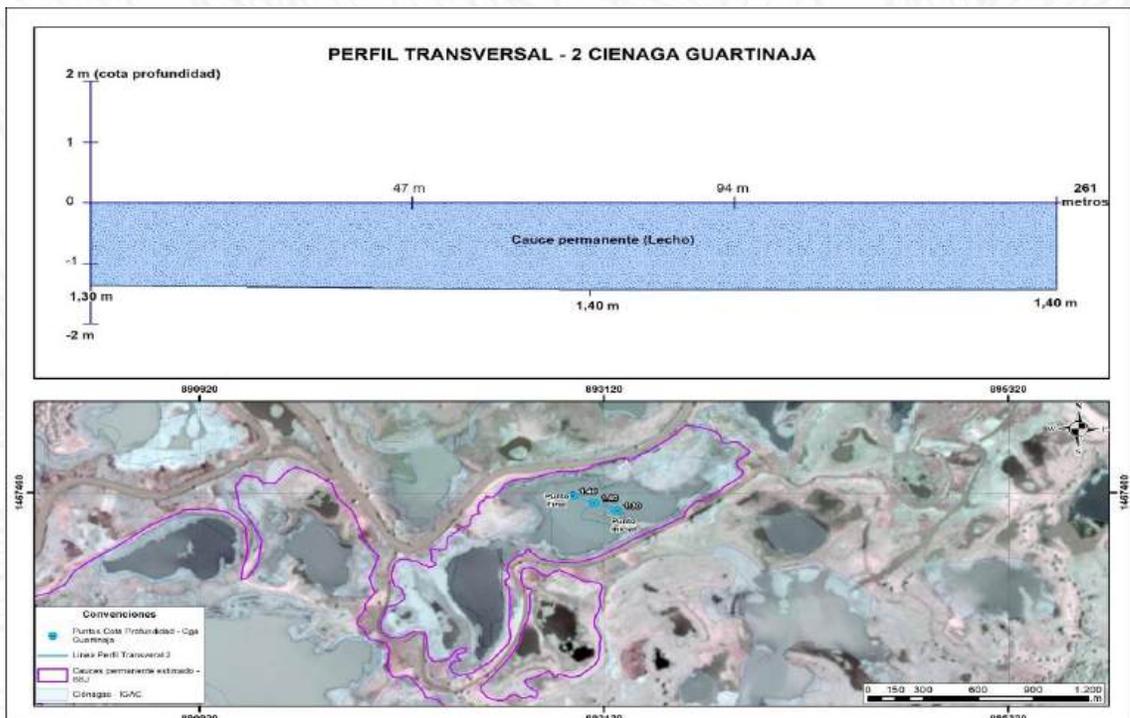
❖ **Ciénaga Guartinaja**

Ilustración 16. Perfil Transversal 1 – Ciénaga Guartinaja



Fuente: Información proporcionada por ANT

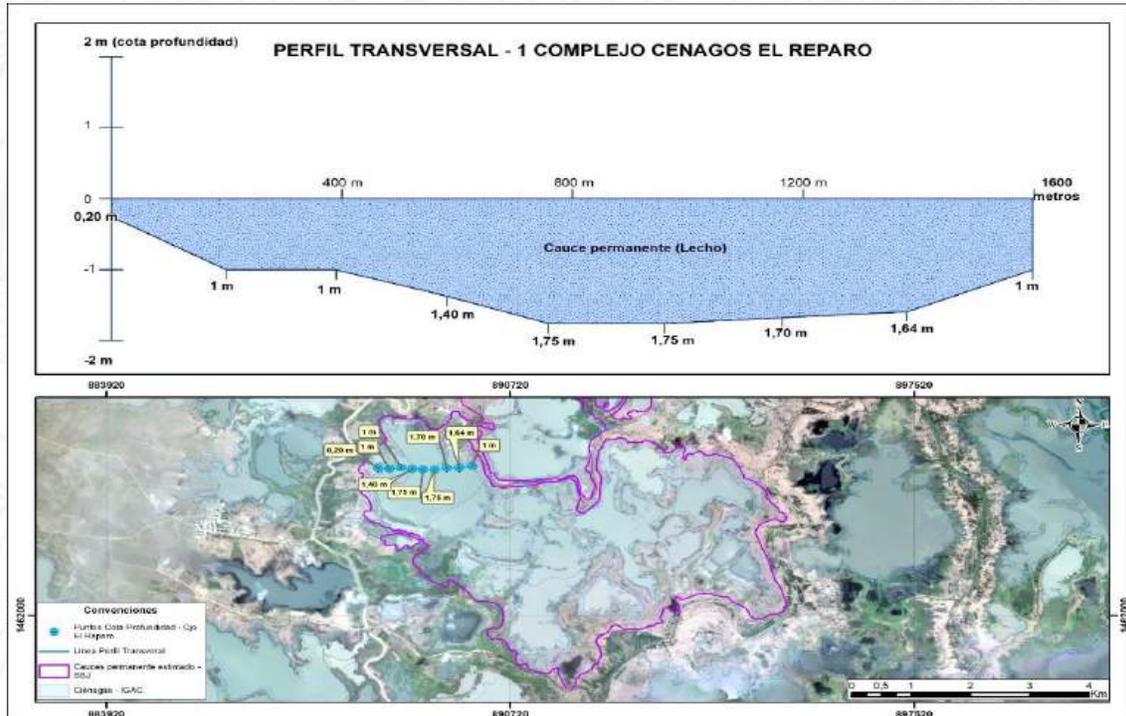
Ilustración 17. Perfil Transversal 2 – Ciénaga Guartinaja



Fuente: Información proporcionada por ANT

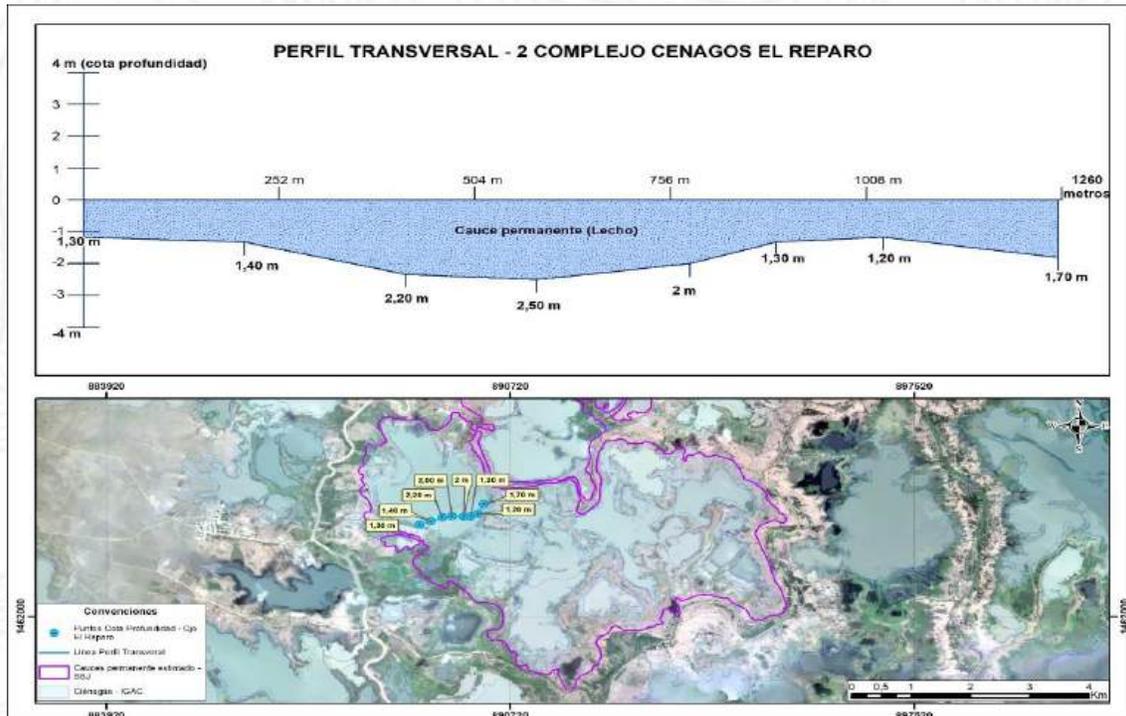
❖ **Ciénaga El Reparó**

Ilustración 18. Perfil Transversal 1 – Ciénaga El Reparó



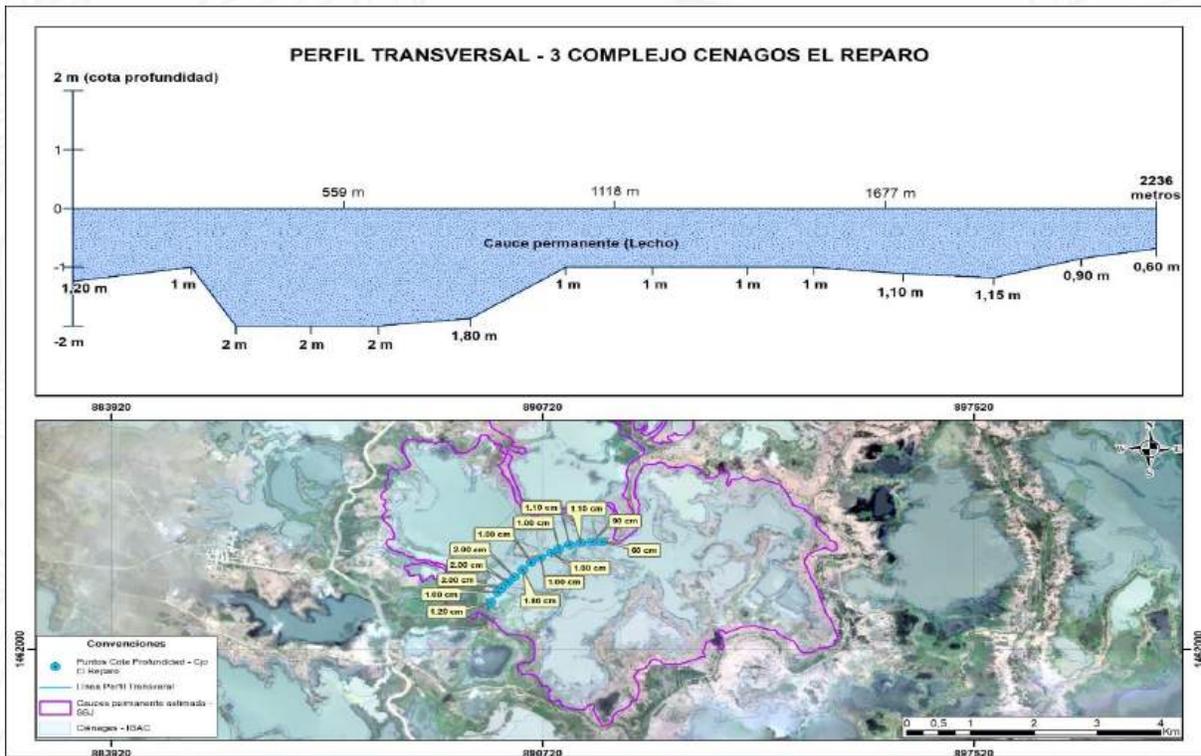
Fuente: Información proporcionada por ANT

Ilustración 19. Perfil Transversal 2 – Ciénaga El Reparó



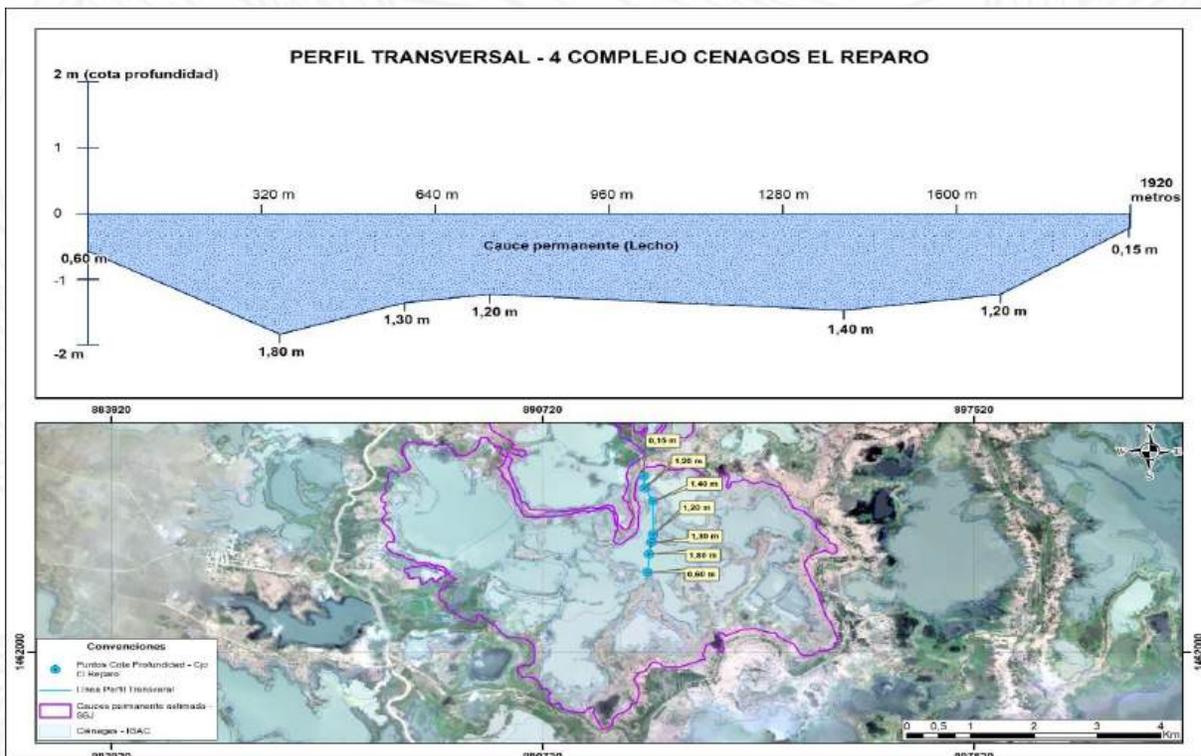
Fuente: Información proporcionada por ANT

Ilustración 20. Perfil Transversal 3 – Ciénaga El Reparó



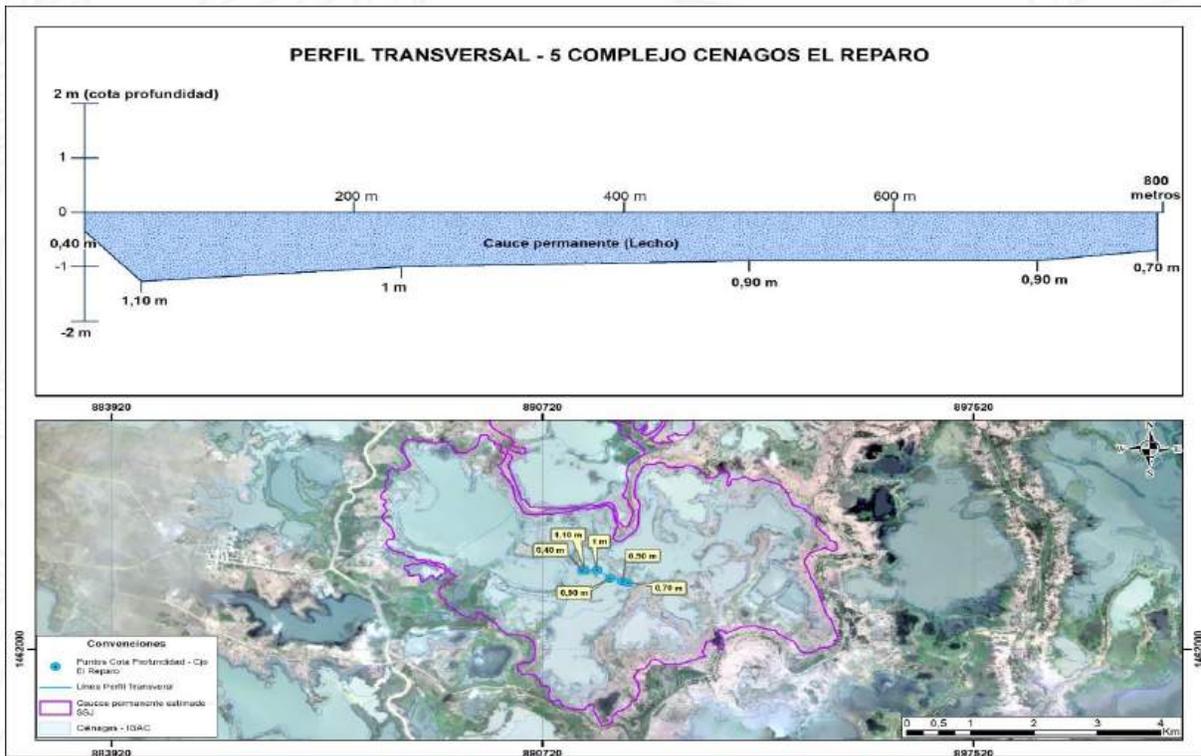
Fuente: Información proporcionada por ANT

Ilustración 21. Perfil Transversal 4 – Ciénaga El Reparó



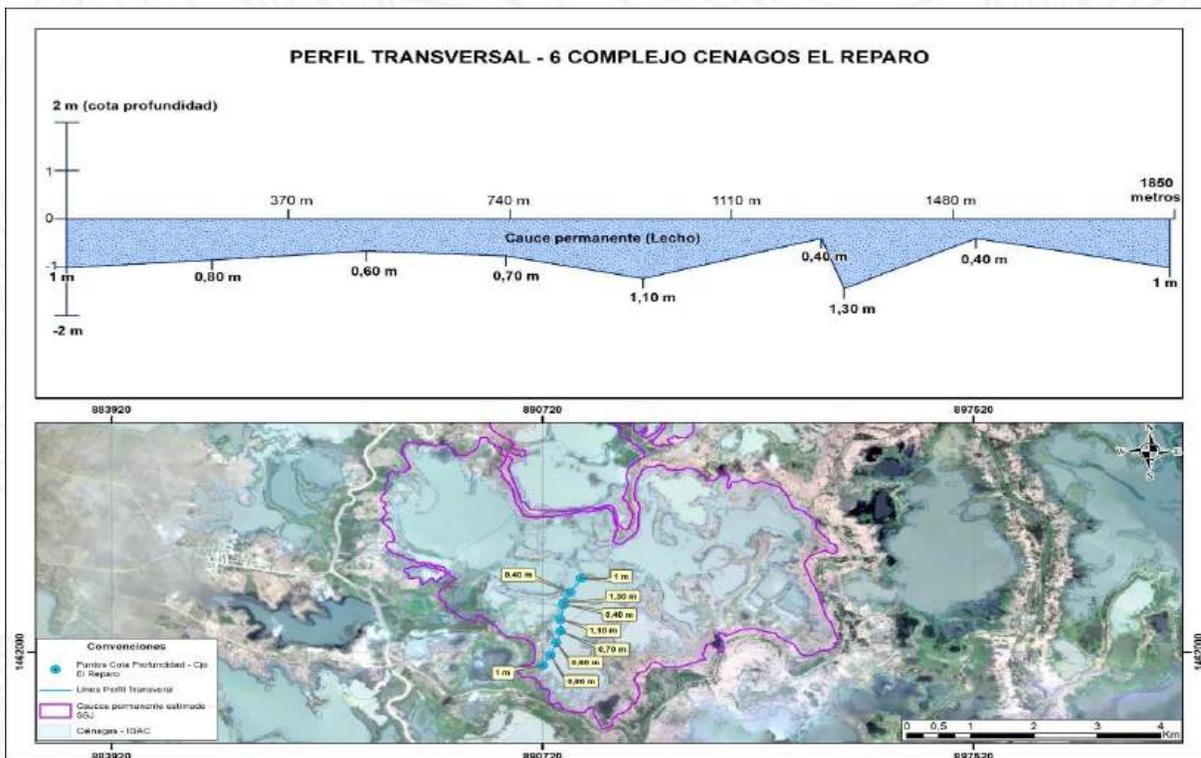
Fuente: Información proporcionada por ANT

Ilustración 22. Perfil Transversal 5 – Ciénaga El Reparó



Fuente: Información proporcionada por ANT

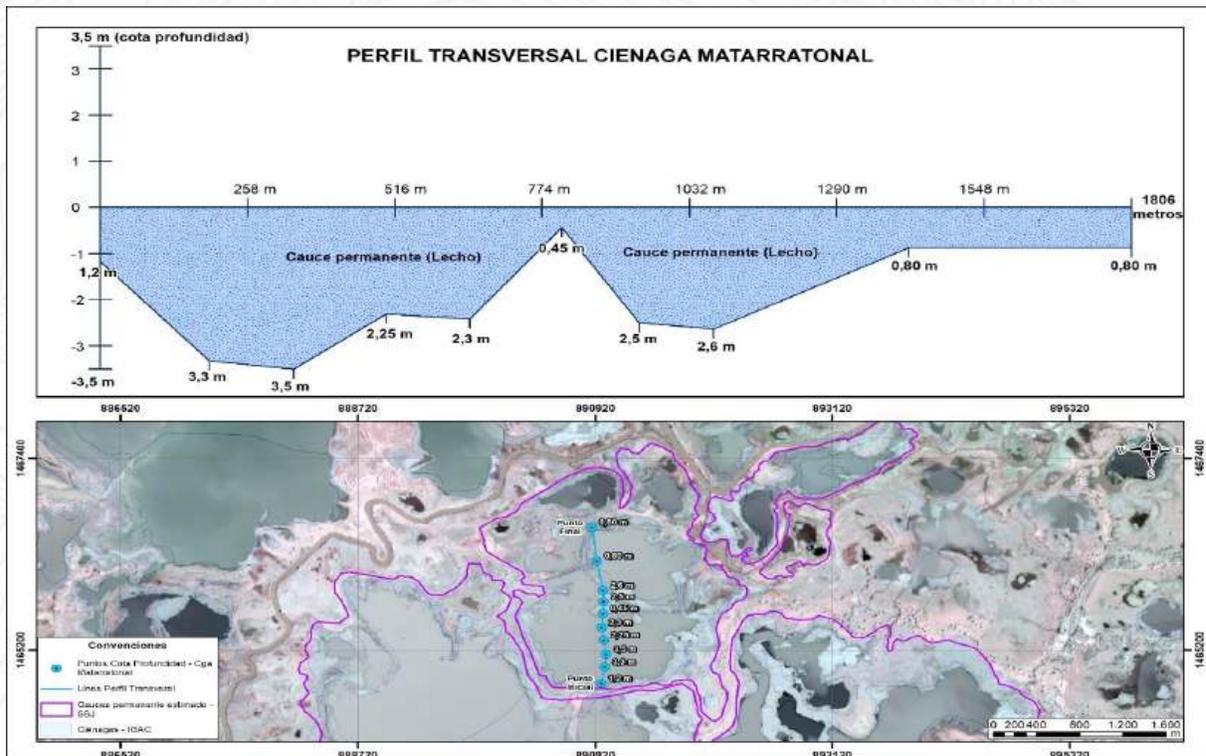
Ilustración 23. Perfil Transversal 6 – Ciénaga El Reparó



Fuente: Información proporcionada por ANT

❖ Ciénaga Matarratonal

Ilustración 26. Perfil Transversal – Ciénaga Matarratonal



Fuente: Información proporcionada por ANT.

En términos generales las profundidades mayores se presentan al centro de los cuerpos de agua, es decir, en la medida que se aleja del centro del cuerpo de agua las cotas van aumentando, lo que deja entrever la forma del terreno en cubeta, que permite el almacenamiento de agua, sedimentos y carga contaminante.

Estos ecosistemas estratégicos se constituyen en un bacín de inundación, donde la principal función ecológica es la regulación hídrica y sedimentaria, de los cuerpos lóticos adyacentes a estos, es el caso del río San Jorge, al momento de incrementar las lluvias en la Cuenca Alta y Media, donde las pendientes son mayores y la velocidad del flujo también, en la cuenca baja donde se encuentra localizado el área de estudio, es una de las tantas zonas que permiten la acumulación, tanto por sistemas de caños bidireccionales que le ingresan y sacan agua al río como a las ciénagas, también por excesos en el recurso hídrico, representados en algunas ocasiones por desbordamientos, dados por el región pluviométrico, y el comportamiento del año hidrológico.

7.3. Identificar en Campo Descriptores

Los tres grupos de descriptores utilizados en el trabajo de campo fueron los siguientes: I) Elementos relacionados con los materiales del sustrato; II) Elementos asociados a la presencia de agua y III) Elementos relacionados con las geoformas o elementos del relieve (Patiño, 2016).

7.3.1. Elementos Relacionados con los Materiales del Sustrato y Elementos Asociados a la Presencia de Agua

Predomina los depósitos fluviolacustres, constituidos principalmente por arcillas de color gris azulado a marrón claro y alto contenido de materia orgánica, con raíces y troncos de madera enterrados a poca profundidad. También se encuentran restos de conchas y caracoles en descomposición.

Sedimentos no consolidados con tamaño de grano lodo a arenas finas y acumulación de materia orgánica depositados en el fondo de los lagos. La unidad está compuesta por arcilla y limo, generando suelos transportados húmedos de permeabilidad alta (Ilustración 27).

Se encuentra emplazada en la unidad geológica Abanico Aluvial de la Mojana, caracterizado predominantemente por suelos transportados formados cuando una corriente de agua que fluye rápidamente entra en una zona más tendida y su velocidad disminuye, extendiéndose su cauce en abanico, en general a la salida de un cañón en una llanura plana. La unidad es matriz soportada, arcillosa, sin fracturamiento, generando suelos húmedos y de alta permeabilidad.

Es importante resaltar que está dentro del área de influencia del Acuífero La Mojana, el cual se caracteriza por ser discontinuo de extensión regional, multicapa, cubierto por una delgada capa impermeable de arcilla, conformado por arena, gravas finas y guijarro, con intercalaciones de limo-arcilla-arena, depositadas en ambiente fluviolacustre, espesor 200 m.

Paisaje de planicie, clima cálido húmedo, litología depósitos aluviales mezclados, con relieve plano cóncavo, acumulaciones fluviales anuales, entre textura franca gruesa y arcillosa fina, muy superficiales.

Ilustración 27. Suelos Fluviales
Ciénaga Matarratonal



Ciénaga El Reparó



Ciénaga Guartinaja y El Pimiento



Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Elementos Relacionados con las Geoformas o Elementos del Relieve

Correspondiente a geoformas de origen fluvial, entre planicies y canales de inundación, son el producto de la intensa erosión y depositación por acción de la corriente del Río San Jorge, el cual ha modelado la cuenca con depósitos formando planicies y canales de inundación, y algunas terrazas de acumulación.

La morfografía que predomina son geoformas superficies planas a ligeramente inclinadas, dejadas por la acumulación de material fluvial y fluviotorrencial, depositado principalmente por el río San Jorge, que indica los diferentes niveles de divagación del cauce a través de su evolución, localizándose a diferentes alturas a los lados de los valles del drenaje principal. La Morfodinámica que prevalece está relacionada con erosión fluvial y eólica leve. Por lo anterior, la morfoestructura está establecida por la presencia topográfica plana a subondulada, asociada a los depósitos de terraza. Estas terrazas son comunes encontrarlas en ambas márgenes del río San Jorge, generando terrazas de material transportado a ambos costados del río. También es común encontrarlos en cercanías a las ciénagas por sedimentación de material fino en épocas de lluvia, estas salen a la luz cuando los niveles de las ciénagas disminuyen (Ilustración 28).

La planicie aluvial es una porción de espacio alargada, relativamente plana y estrecha, intercalada entre dos áreas de relieve más alto y que tiene como eje principalmente al río San Jorge, se inunda cuando el volumen de agua que el río contiene, se vuelve particularmente grande; se caracteriza por su topografía plana que está junto a un cuerpo de agua, que cuando el agua desborda sobre las márgenes de estos ríos durante épocas de desborde, esta tierra se inunda. El tamaño de una llanura aluvial es determinado por el tamaño del río, el volumen de agua que éste transporta durante una cantidad específica de tiempo, y la frecuencia con la que el río se desborda.

Las características morfológicas del plano de inundación dependen principalmente de la vigencia del proceso de sedimentación, del régimen hidrológico de la corriente y de las fluctuaciones del nivel de base de erosión efectiva que hubiere sufrido este tipo de relieve.

**Ilustración 28. Terrazas Deposicionales
Caño el Pimiento**



Rio San Jorge



Acción Antropica | Reforzamiento Terraplen Solera – Pumpuma



Fuente: Elaboración propia

7.4. Delimitar el Cauce Permanente Desde la Amplitud del Pulso de Inundación

Para Junk (1989), el atributo de la amplitud corresponde a la altura de la fluctuación de la lámina de agua en un humedal a lo largo del tiempo. Tal definición es la aplicada en la *GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA*, en la medida que es sencillo el análisis de la amplitud a partir del nivel del agua, información que puede obtenerse desde las fuentes secundarias señaladas.

La amplitud del pulso de inundación se convierte en elemento básico para la caracterización y delimitación del cauce permanente en los sistemas lénticos. Tal característica del régimen de niveles condiciona por ejemplo la existencia de vegetación hidrofítica o vegetación de ribera, rasgo diferenciador de las zonas frecuentemente inundables y las que no. Para su estimación, se requiere la información de niveles históricos mensuales observados a escala mensual.

La amplitud representa el rango de fluctuación entre el nivel mínimo mensual observado y el promedio de los niveles máximos observados en al menos una estación con una longitud mínima de 15 años de registros sistemáticos. Cuando se toma el promedio de los niveles máximos mensuales observados, en vez del máximo, se está haciendo la diferenciación de las áreas que en promedio siempre tienen lámina de agua y por ende la condición de biota asociada a tales condiciones de permanencia.

Una vez definida la amplitud del pulso de inundación, se procede a su proyección en el terreno para obtener el nivel de máximo promedio de la lámina de agua. En tal sentido, se requiere la información batimétrica del cuerpo de agua y la topografía de la zona inundable o del modelo digital de elevación de todas las áreas de estudio, información asociada en los ítems anteriores.

Se debe tener la cota de referencia del nivel cero de la estación y su correspondiente correlación con el modelo digital de elevación para el mismo Datum oficial para Colombia establecido por la entidad competente en la materia. La obtención del nivel de la lámina de agua puede obtenerse a partir de la siguiente expresión.

7.4.1. Cálculo de la Amplitud

$$\text{Amplitud} = \bar{X}(N_{\text{maxi}}) - \min(\bar{X}(N_{\text{min}}))$$

donde:

$\bar{X}(N_{\text{maxi}})$: Media de los niveles maximos mensuales

$\min(\bar{X}(N_{\text{min}}))$: Minimo de las medias de los niveles minimos mesuales

7.4.2. Cálculo de la Cota del Pulso de Inundación

$$CP = C_{\text{cero}} + N_{\text{min}} + \text{Amplitud}$$

donde:

CP = Cota del Pulso de Inundación

C_{cero} = Cota donde se encuentra el cero de la mira de la estación

N_{min} = Nivel mínimo de los promedios mínimos mensuales

Amplitud = Valor de la amplitud del pulso de inundación

Resaltar que dentro del Complejo Cenagoso no se encuentra ninguna estación Hidrometeorológica que mida niveles, por lo tanto se procede a localizar las más cercana, con el objetivo de simular el comportamiento de la dinámica espacial de la lámina de agua en todo el año hidrológico, en ese sentido, las dos estaciones más cercanas corresponden a SAN MARCOS (25027220), en el municipio del mismo nombre, y JEGUA (25027240), en el municipio de San Benito Abad, para este ejercicio se toma como referencia la última en mención, principalmente por cercanía, tanto el área de estudio como la estación se encuentran en la margen derecha del río San Jorge, y la disponibilidad de los datos permite tener 15 años consecutivos, como lo sugiere la Guía.

Como ya se mencionó la condición de que en el Complejo Cenagoso, no se encuentra ninguna estación litnografica, por lo tanto, la variable $C_{\text{cero}} = \text{Cota donde se encuentra el cero de la mira de la estación}$, no se tiene en cuenta para este ejercicio, lo que se hace, es que a partir de los valores mínimos reportados en la estación tomada como referencia, buscar productos de sensoramiento remoto que

se aproximen a esas fechas, de tal manera que se localice la cota promedio en los niveles más bajos, donde se encuentra la lámina de agua, y a partir de ese punto sumarle la Amplitud, por lo que la fórmula, quedaría de la siguiente manera:

7.4.3. Cálculo de la Cota del Pulso de Inundación a Partir de Datos Disponibles

$$CP = N_{min} + Amplitud$$

donde:

$$CP = \text{Cota del Pulso de Inundación}$$

$$N_{min} = \text{Nivel mínimo de los promedios mínimos mensuales}$$

$$Amplitud = \text{Valor de la amplitud del pulso de inundación}$$

Estructurando, filtrando y representado la información requerida, se procede con la tabulación de la misma por meses, indicando los Niveles Mínimos Mensuales y Promedio de los Niveles Máximos Mensuales (Ilustración 29).

Ilustración 29. Niveles Promedios Mínimos y Máximos Mensuales

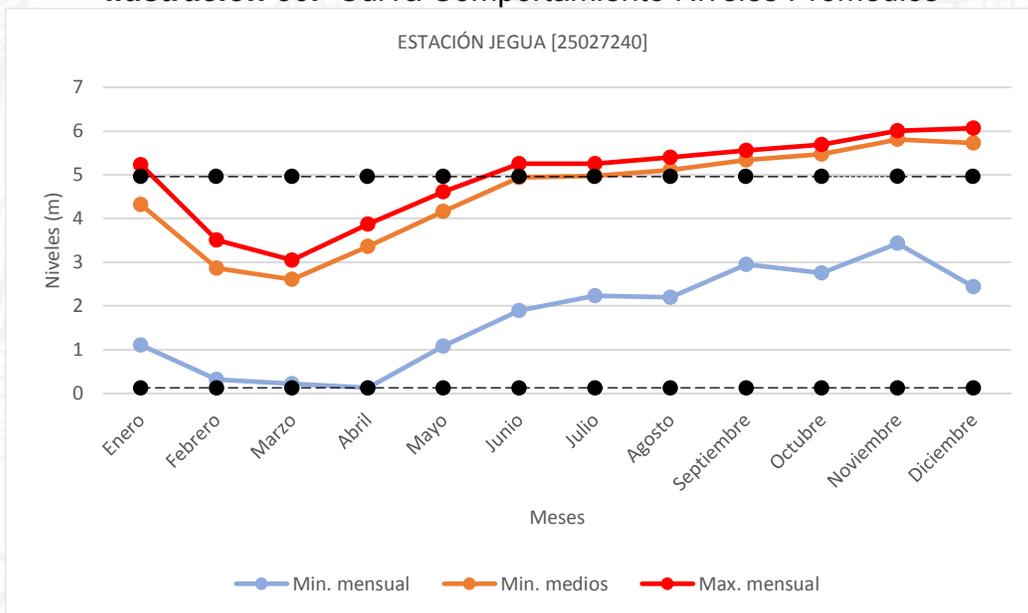
JEGUA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	PROMEDIOS
NIVELES MINIMOS MENSUALES	1,110	0,320	0,225	0,130	1,080	1,895	2,230	2,200	2,950	2,760	3,430	2,440	1,731
PROMEDIO NIVELES MAXIMOS MENSUALES	5,231	3,505	3,051	3,872	4,616	5,249	5,257	5,400	5,553	5,696	6,008	6,067	4,959

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IDEAM.

El intervalo intercensal fue tomado desde el año 2008 hasta el 2023, y para los años donde se presentaron eventos atípicos, principalmente generados por fenómenos del Niño y la Niña, fueron descartados en el análisis, destacan los años de 2010, 2011, 2012, 2015, 2021.

El comportamiento promedio de la lámina de agua, según la Ilustración 30, indica que los meses donde los niveles son más bajos está en el rango de febrero hasta abril, con valores que van desde 0,1 hasta 0,3 Mt, y de allí en adelante la tendencia es alcista, hasta llegar al mes de junio, donde se estabilizan un poco, hasta el mes de julio, de allí en adelante retoma la tendencia alcista hasta el mes de noviembre, donde los valores mínimos alcanzan 3,43, los promedios 5,80 y los máximos 6 Mt.

Ilustración 30. Curva Comportamiento Niveles Promedios



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IDEAM

7.5. Análisis Multitemporal y Multiespectral

Para el cubrimiento de este ítem fue necesario el análisis de diferentes productos de sensoramiento remoto disponibles en la Web, además, de la información suministrada por las diferentes entidades que hacen parte del Sistema Nacional Ambiental – SINA, la más relevante en ese sentido fue la suministrada por el Banco Nacional de Imágenes, adscrito al Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC, no obstante, también se integró con información vectorial, a continuación, se detallan los productos ráster analizados:

Ilustración 31. Productos Ráster Analizados

ID	Costelación	Producto	Resolución Espacial	Fecha
1	LANDSAT	Imagen Satelital	30 Mt – 15 Mt	Desde 1999
2	SENTINEL II	Imagen Satelital	10 Mt	Desde 2015
3	PLANET	Imagen Satelital	3 Mt	Desde 2013
4	Fondo Adaptación	Ortofoto	1 Mt	2013
5	Fondo Adaptación	MDT	1 Mt	2013
5	IGAC	Aerofotografía	0,6 Mt	2010
6	Google Earth	Ortomosaico	No Aplica	Desde 1969

Fuente: Elaboración propia

Fue necesario utilizar información lo más antigua posible, con el fin de identificar el comportamiento promedio de la lámina de agua en la temporada seca y de lluvia, también en eventos extremos, de déficit o exceso hídrico, los productos ráster que permitieron esta acción fueron de las constelaciones de LANDSAT y SENTINEL II.

Dichas imágenes fueron consultadas, filtradas y procesadas en el aplicativo de Google Earth Engine, con el objetivo que se optimizara más los recursos necesarios, debido al costo computacional requerido para este tipo de actividad, uno de los criterios de filtrado más relevantes fue la cobertura nubosa, que oscilaban en el rango de menos del 30% del total de las escenas.

En función de la determinación de la variable *Nmin = Nivel mínimo de los promedios mínimos mensuales*, se analizaron múltiples escenas de las dos constelaciones en mención, con el objetivo de determinar la cota dada por el Modelo Digital de Elevación refinado a partir de los levantamientos topográficos, realizados por la ANT, dichas escenas están seleccionadas en función de los meses donde la lámina de agua presenta los niveles más bajos, los cuales corresponde desde febrero hasta abril en el año hidrológico, como ya se indicó.

Dentro de los procesos digitales realizados se encuentran correcciones atmosféricas, correcciones radiométricas, combinación de bandas, realces, índices espectrales, especialmente el Índice Diferencial de Agua Normalizado, NDWI, por sus siglas en inglés.

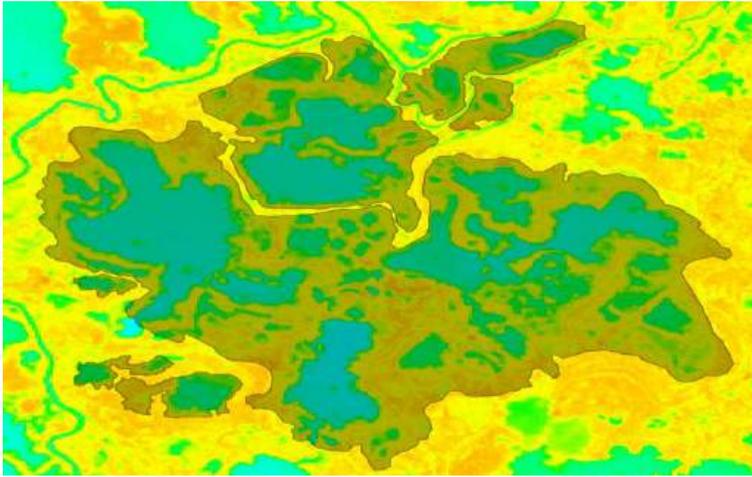
Es importante poner de relieve que a través del cálculo del índice NDWI podemos identificar masas de agua y zonas de elevada saturación de humedad por medio del análisis de imágenes satelitales. De esta forma podemos emplear el índice como unidad de medida para determinar el estrés hídrico en vegetación, saturación de humedad en suelo o realizar delimitaciones directas de masas de agua como humedales y embalses, se calcula con la banda verde y la banda NIR.

$$NDWI = (Green - NIR) / (Green + NIR)$$

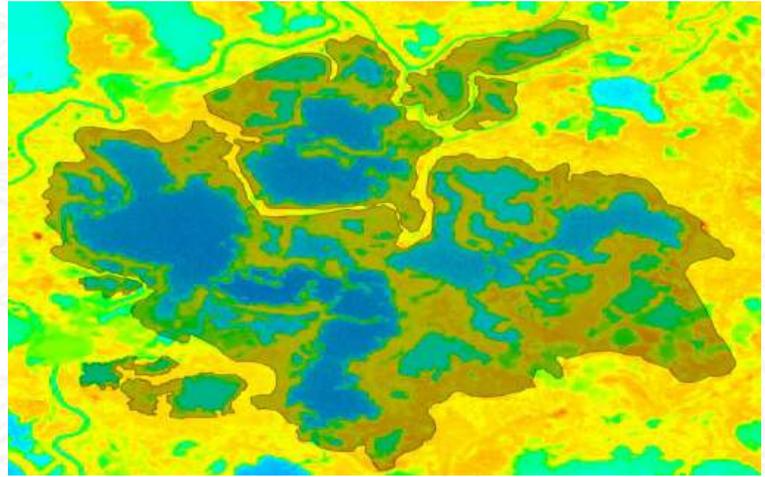
A continuación, se relacionan algunos de los resultados obtenidos, correspondiente al NDWI, sin embargo, es importante aclarar que es solo una muestra de todos los procesos digitales efectuados a las escenas de interés.

Ilustración 32. Análisis Constelación LANDSAT

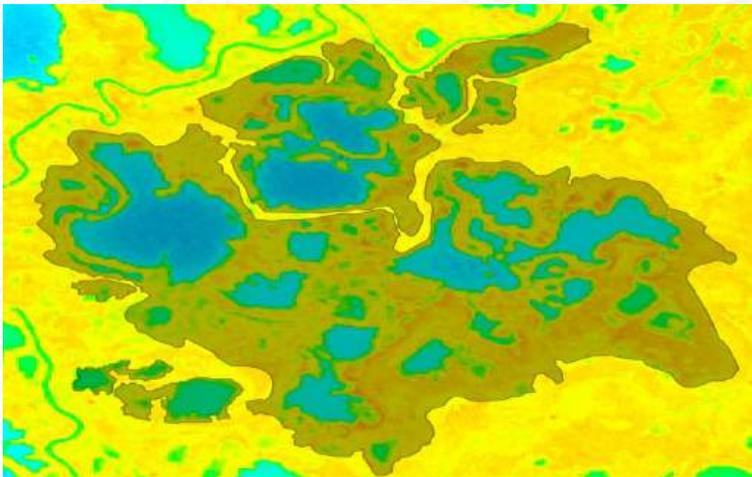
NDWI – 2004-02-06



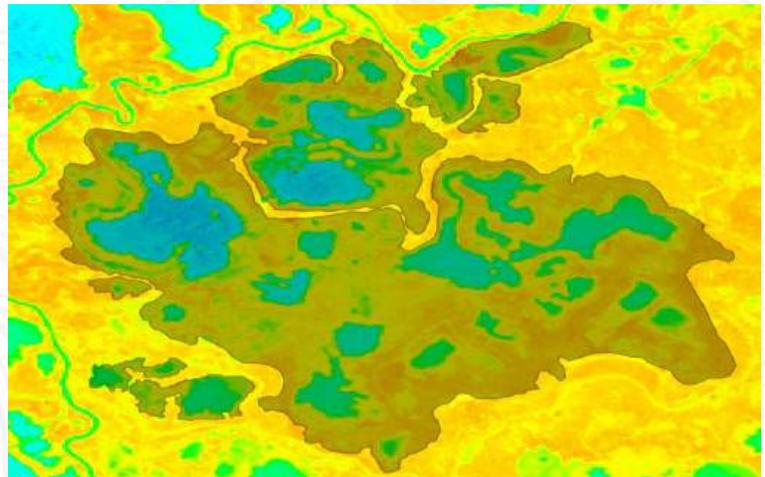
NDWI – 2005-02-24



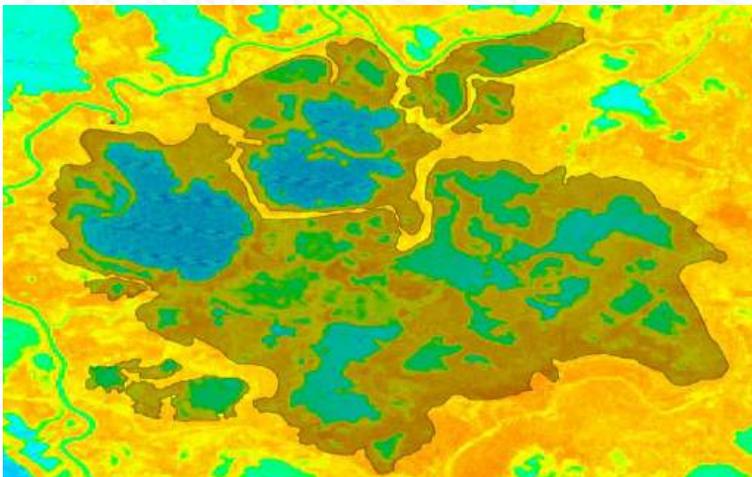
NDWI – 2016-02-23



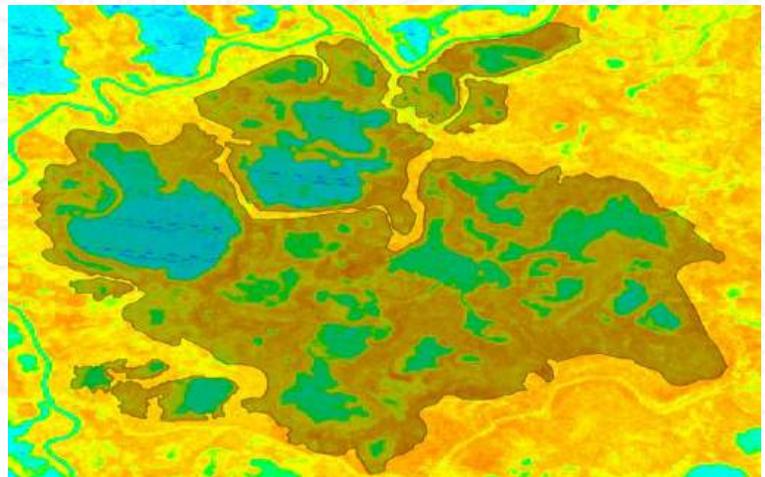
NDWI – 2017-02-25



NDWI – 2020-01-17



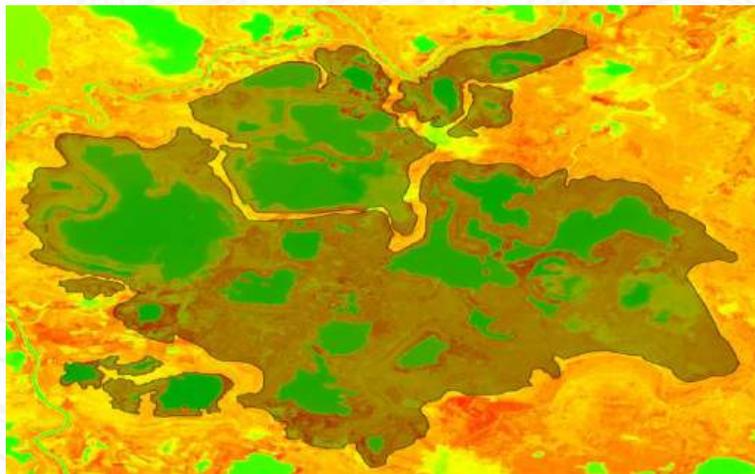
NDWI – 2021-01-03



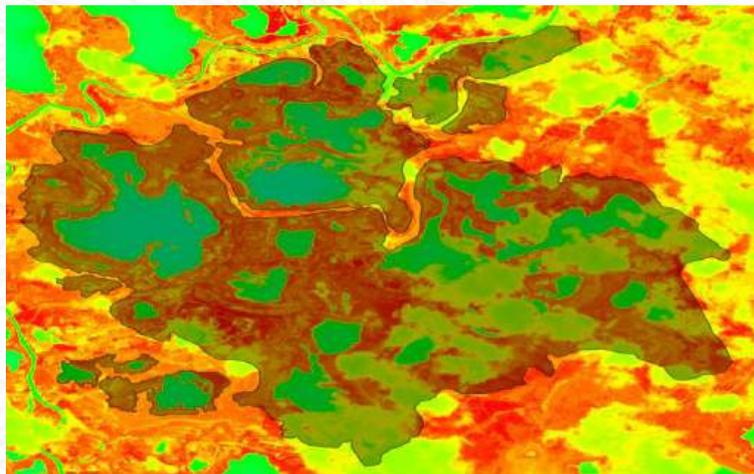
Fuente: Elaboración propia, a partir de información de LANDSAT.

Ilustración 33. Análisis Constelación SENTINEL II

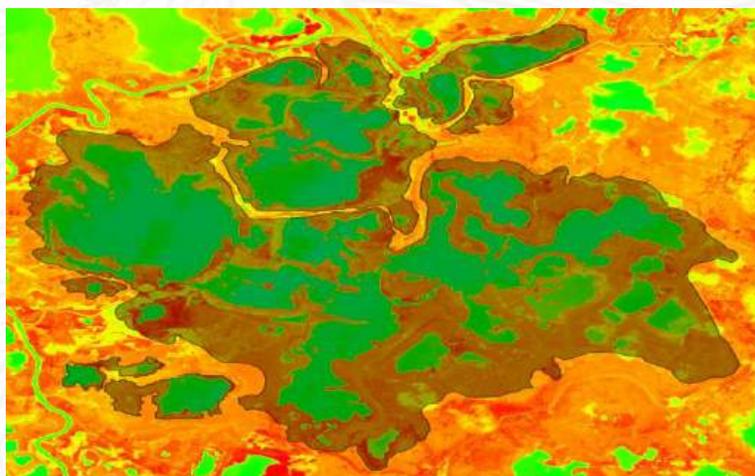
NDWI – 2016-03-10



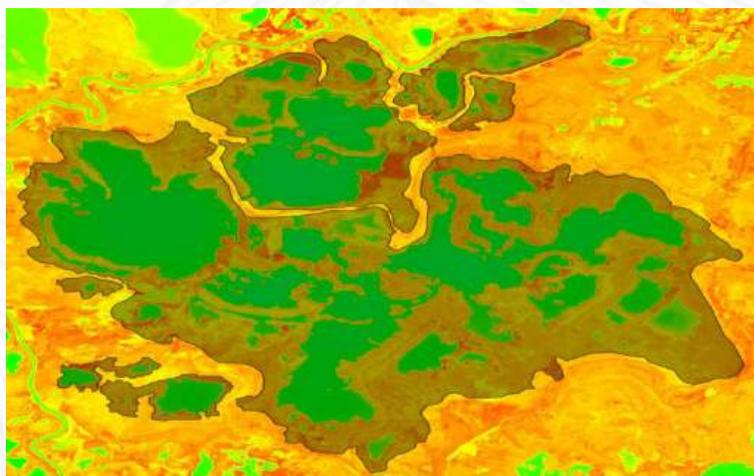
NDWI – 2017-01-27



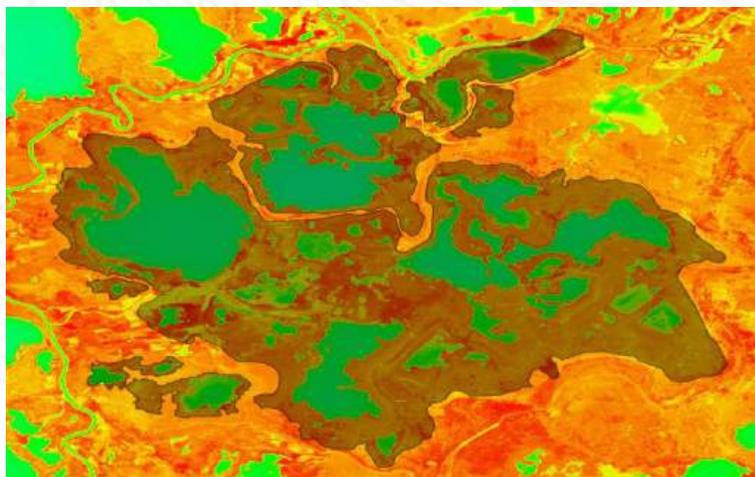
NDWI – 2018-02-26



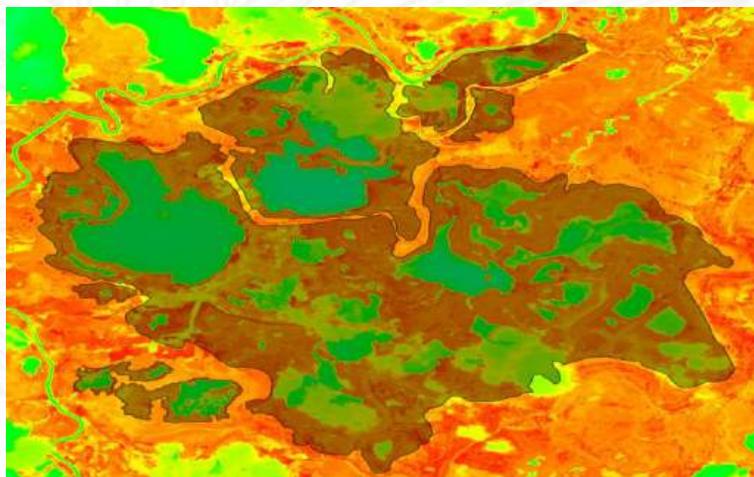
NDWI – 2019-02-28



NDWI – 2020-02-18



NDWI – 2021-02-27



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de SENTINEL II.

A partir del anterior análisis se determinó que la cota promedio en la temporada seca, es de 13 Mt, con respecto al Modelo Digital de Elevación de referencia, dato faltante para realizar el cálculo de la *Cota del Pulso de Inundación*, pero primero se realiza el *Cálculo de la Amplitud*.

7.5.1. Cálculo de la Amplitud

$$\text{Amplitud} = \bar{X}(N_{\text{maxi}}) - \min(\bar{X}(N_{\text{min}})) \quad \text{donde:}$$

$\bar{X}(N_{\text{maxi}})$: *Media de los niveles maximos mensuales*

$\min(\bar{X}(N_{\text{min}}))$: *Minimo de las medias de los niveles minimos mesuales*

$$\text{Amplitud} = 4,96 \text{ Mt} - 0,13 \text{ Mt}$$

$$\text{Amplitud} = 4,83 \text{ Mt}$$

Este dato es trasladado y plasmado al área de interés objeto de este estudio, y a partir de este dato, se procede al cálculo del pulso de inundación según la metodología que propone la Guía.

7.5.2. Cálculo de la Cota del Pulso de Inundación a Partir de Datos Disponibles

$$CP = N_{\text{min}} + \text{Amplitud} \quad \text{donde:}$$

$$CP = \text{Cota del Pulso de Inundación}$$

$$N_{\text{min}} = \text{Nivel mínimo de los promedios mínimos mensuales}$$

$$\text{Amplitud} = \text{Valor de la amplitud del pulso de inundación}$$

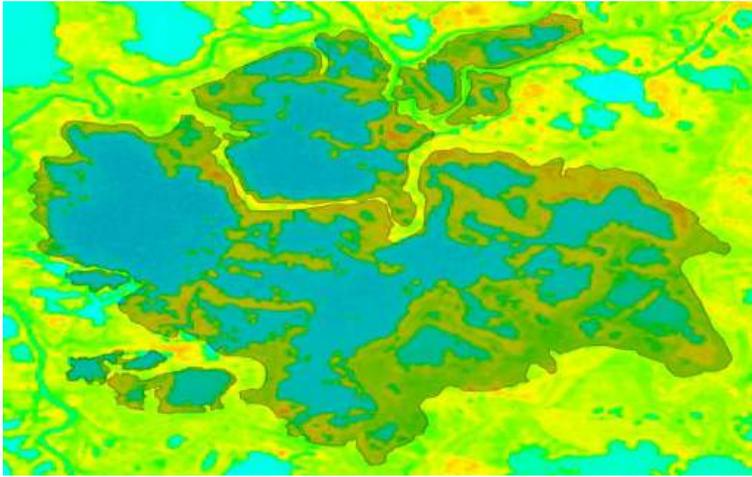
$$CP = 13 \text{ Mt} + 4,83 \text{ Mt}$$

$$CP = 17,83 \text{ Mt}$$

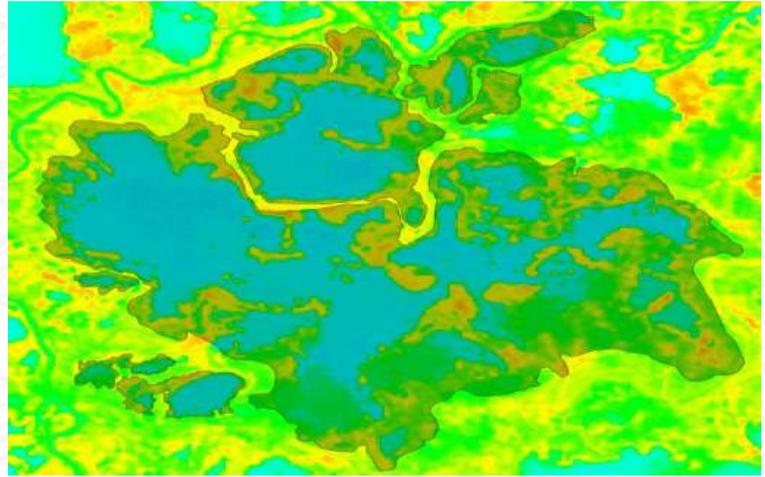
A partir de esta cota, se procede a refinar el polígono correspondiente al Cauce Permanente, dichas escenas están seleccionadas en función de los meses donde la lámina de agua presenta los niveles más altos, los cuales corresponde desde octubre hasta diciembre en el año hidrológico (Ilustración 34 y Ilustración 35).

Ilustración 34. Análisis Constelación LANDSAT

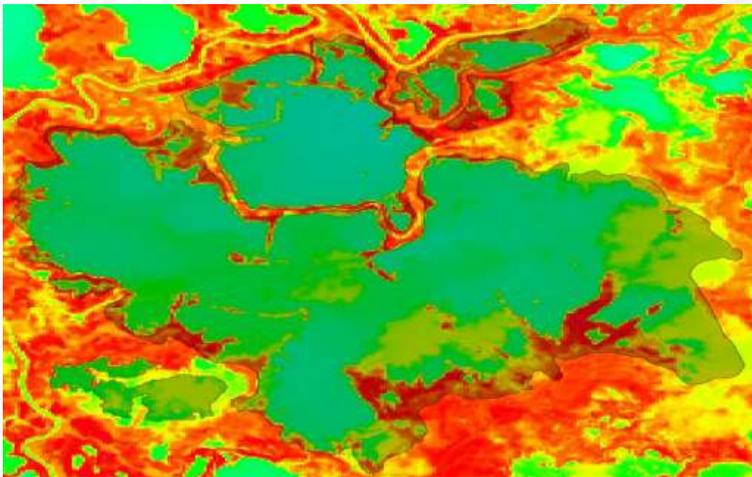
NDWI – 2004-10-08



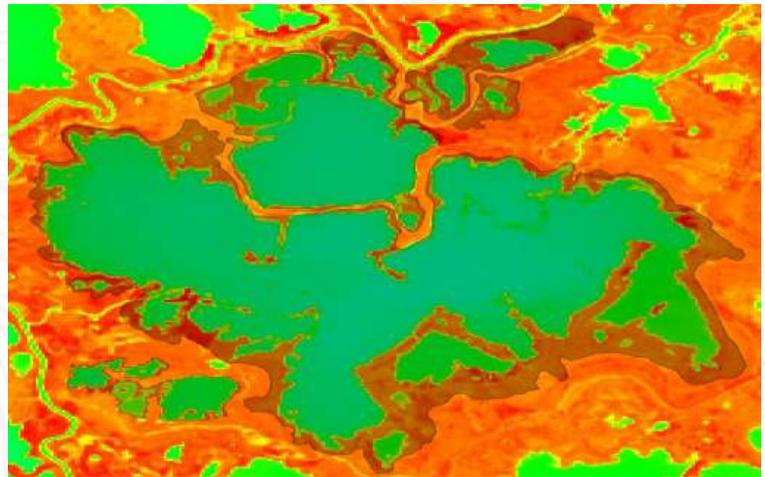
NDWI – 2005-10-15



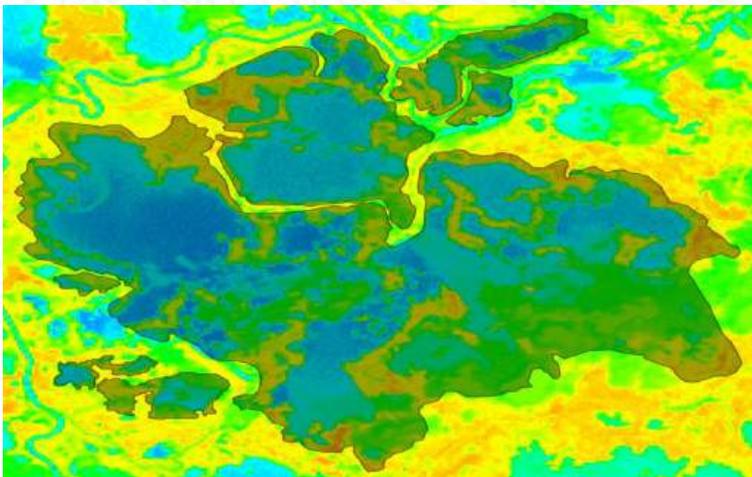
NDWI – 2016-11-07



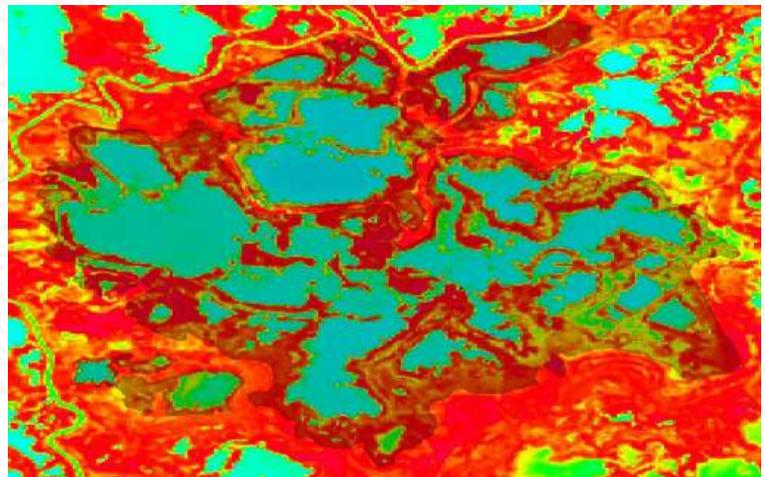
NDWI – 2017-11-10



NDWI – 2020-12-19



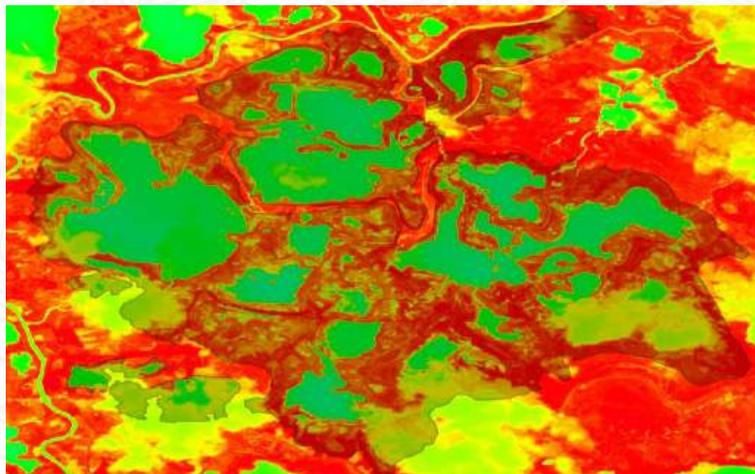
NDWI – 2021-07-08



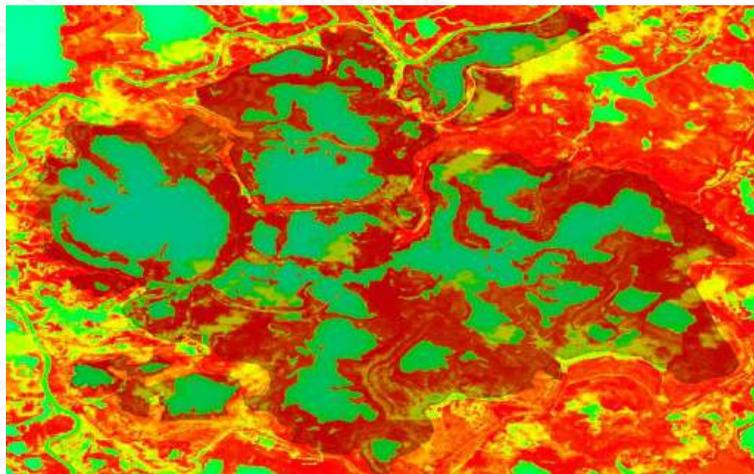
Fuente: Elaboración propia, a partir de información de LANDSAT.

Ilustración 35. Análisis Constelación SENTINEL II

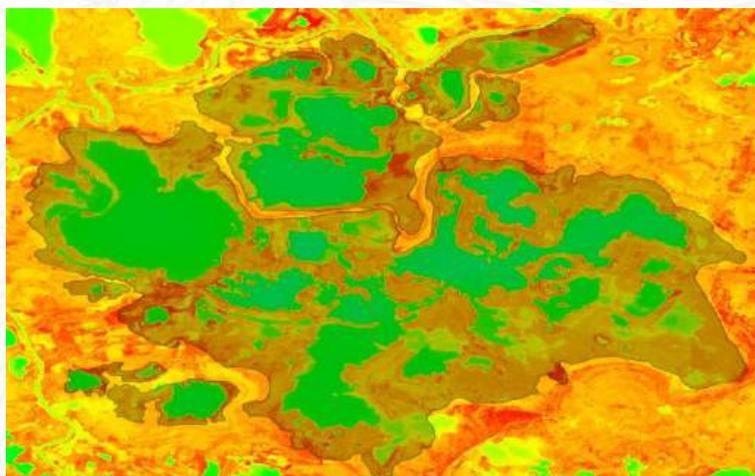
NDWI – 2016-10-03



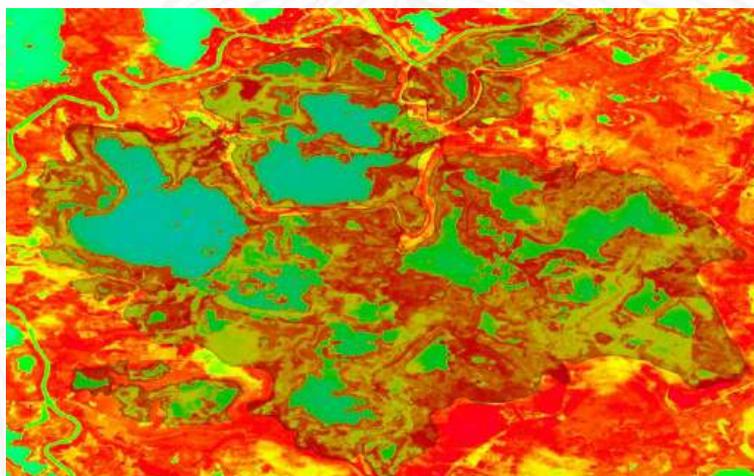
NDWI – 2017-10-01



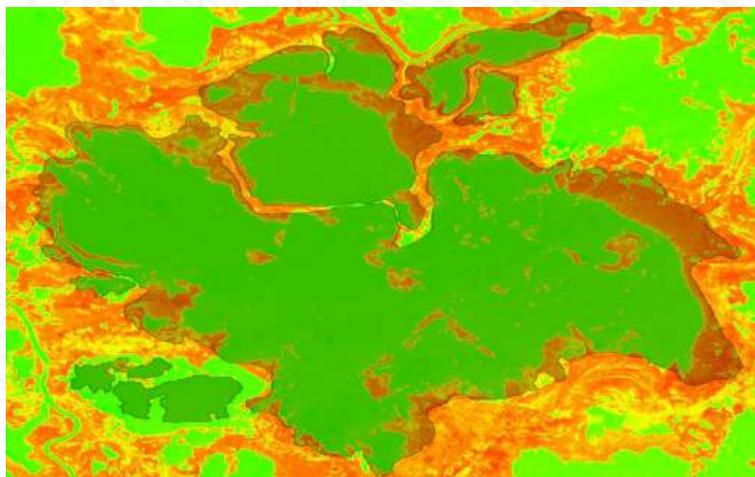
NDWI – 2018-11-27



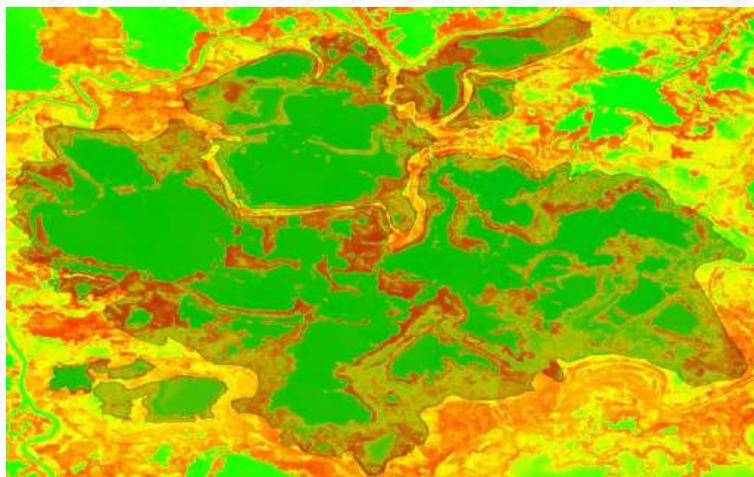
NDWI – 2019-11-14



NDWI – 2020-12-16



NDWI – 2021-07-27

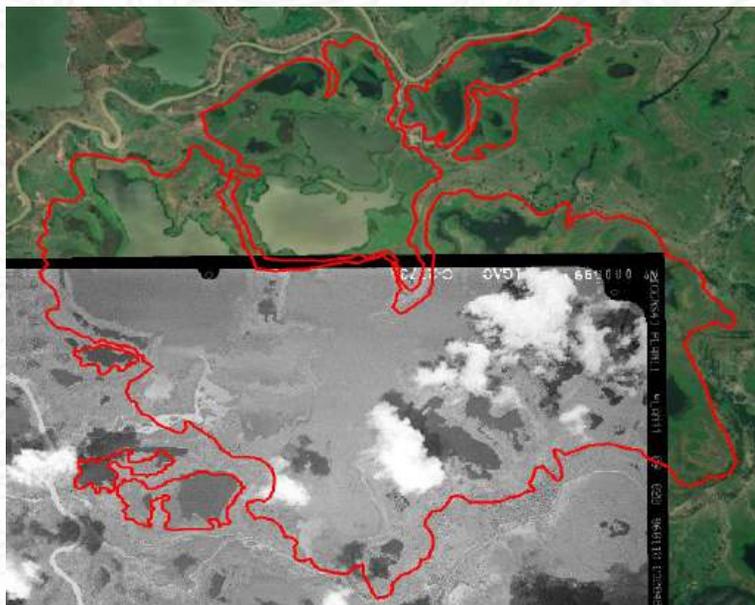


Fuente: Elaboración propia, a partir de información de SENTINEL II.

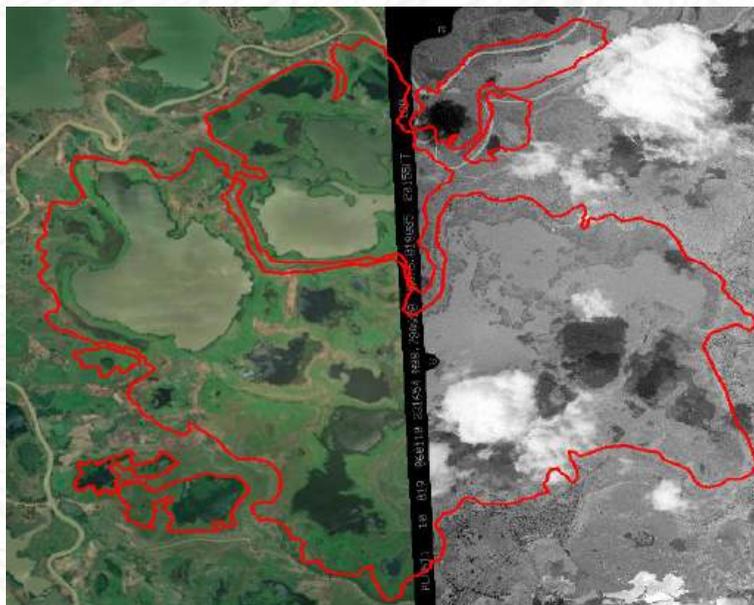
Adicionalmente se analizan los productos ráster enviados por las diferentes entidades, y otras fuentes de información externas, con el fin de complementar el análisis para refinar y clarificar áreas donde el margen de incertidumbre era alto, principalmente en las áreas perimetrales del polígono en construcción, se relacionan algunas muestras de los productos analizados:

Ilustración 36. Análisis Aereofotografía Pancromática 2010-01-06

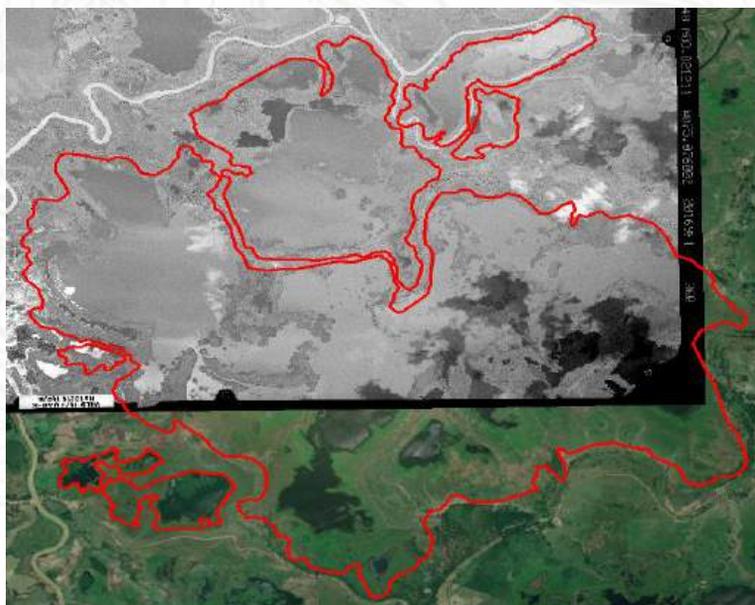
C2773-99



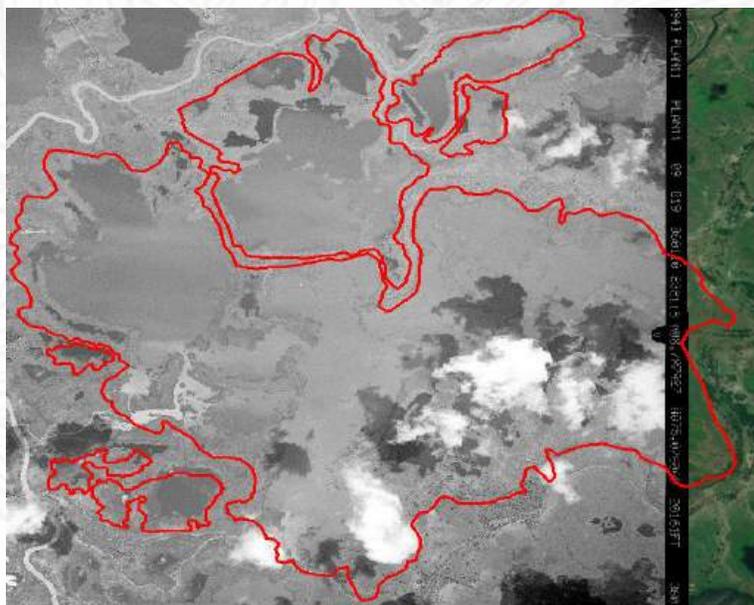
C2773-98



C2773-101



C2773-100



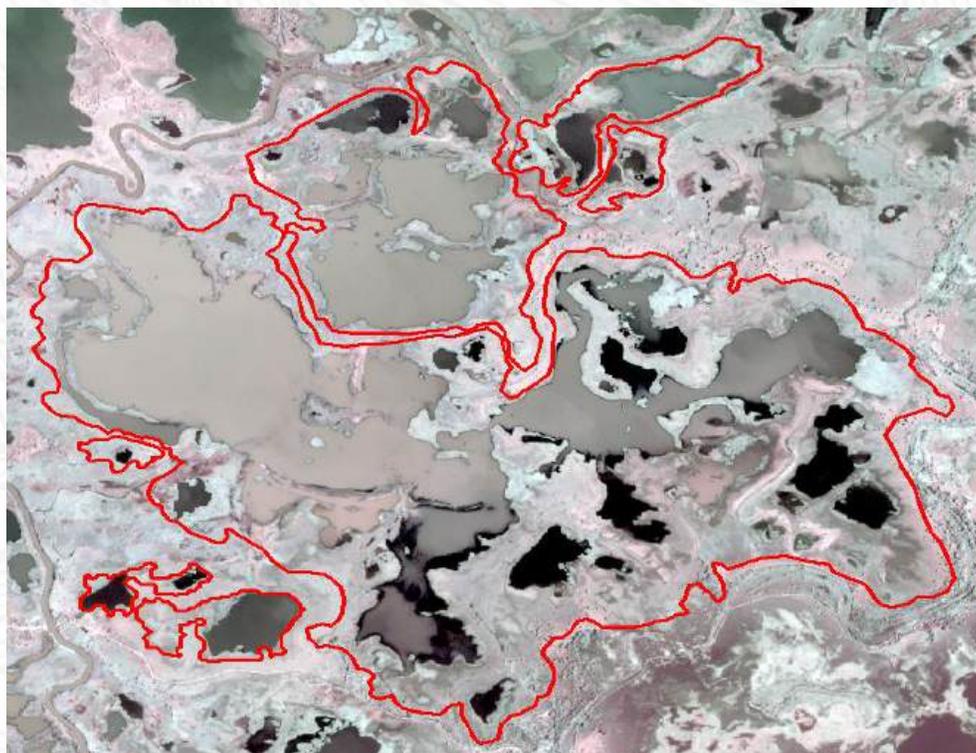
Fuente: Elaboración propia, a partir de información del IGAC.

Ilustración 37. Análisis Aereofotografía Fondo de Adaptación 2013-12



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Fondo de Adaptación.

Ilustración 38. Análisis Constelación PLANET 2022-03-07



Fuente: Elaboración propia, a partir de información de PLANET.

Ilustración 39. Análisis Portal Google Earth Pro

Color Verdadero – 1969-12



Color Verdadero – 1985-12



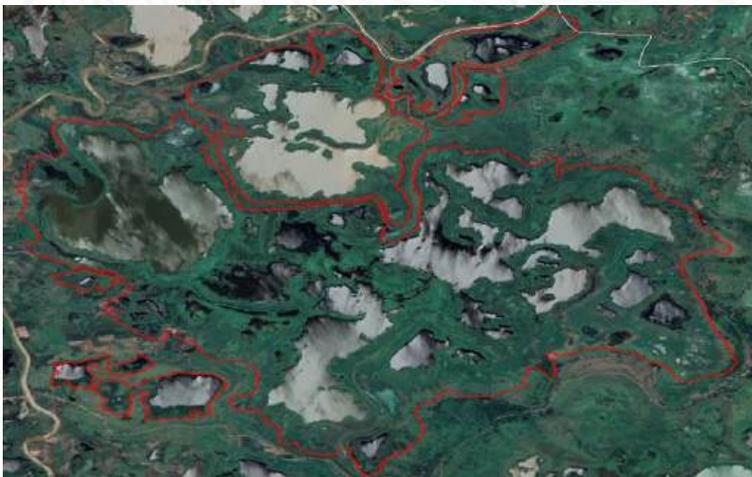
Color Verdadero – 2002-12



Color Verdadero – 2012-06



Color Verdadero – 2019-07



Color Verdadero – 2021-01



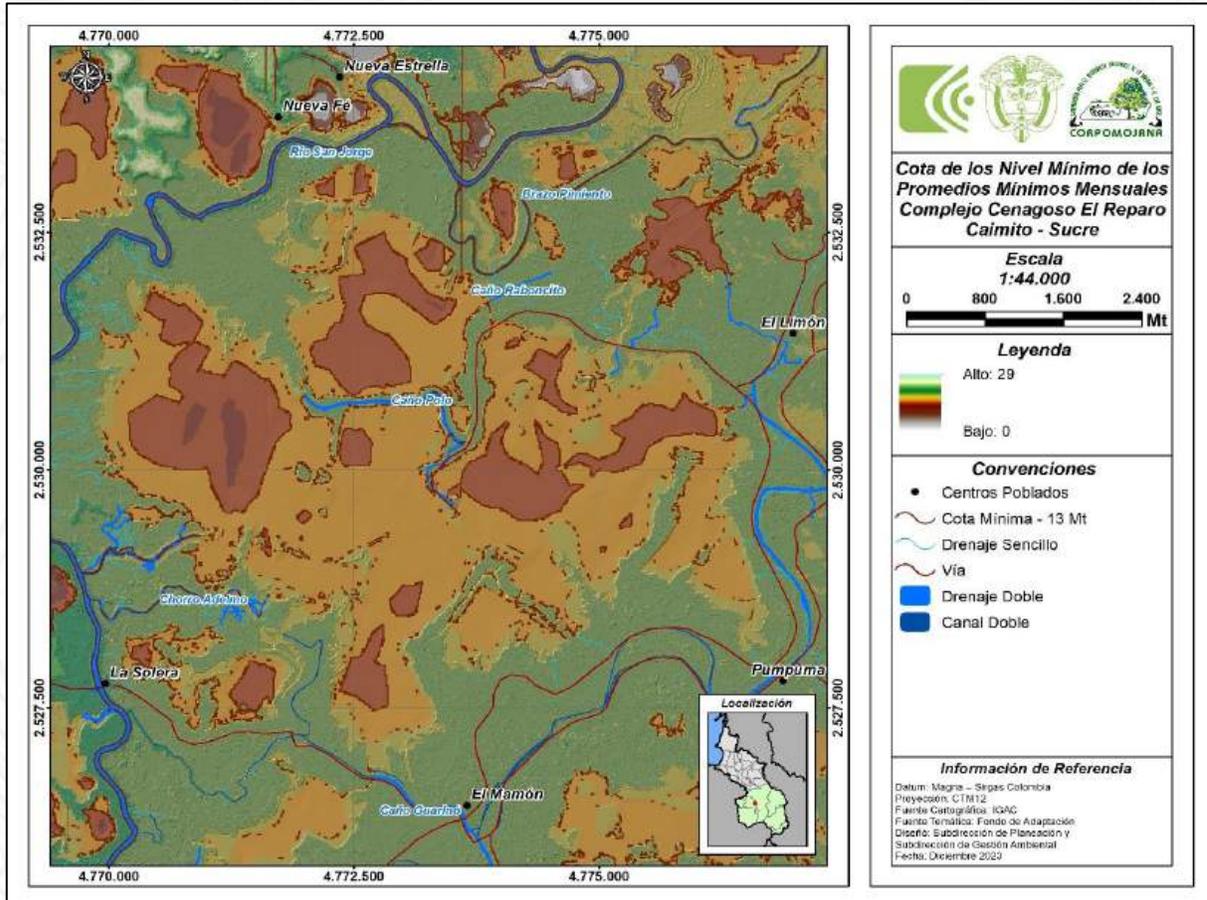
Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Google Earth Pro.

7.6. Delimitar el Cauce Permanente del Sistema Léptico

En la unificación de los análisis realizados, queda como resultado la delimitación del Cauce Permanente, a continuación, se relacionan los diferentes resultados parciales y el resultado final correspondiente a este capítulo.

Partiendo del análisis de las series de tiempo registrada en la estación limnográfica, que se tomó como referencia y tomando el DEM para la identificación de las cotas, se llega a la cota promedio de mínimos mensuales (Ilustración 40).

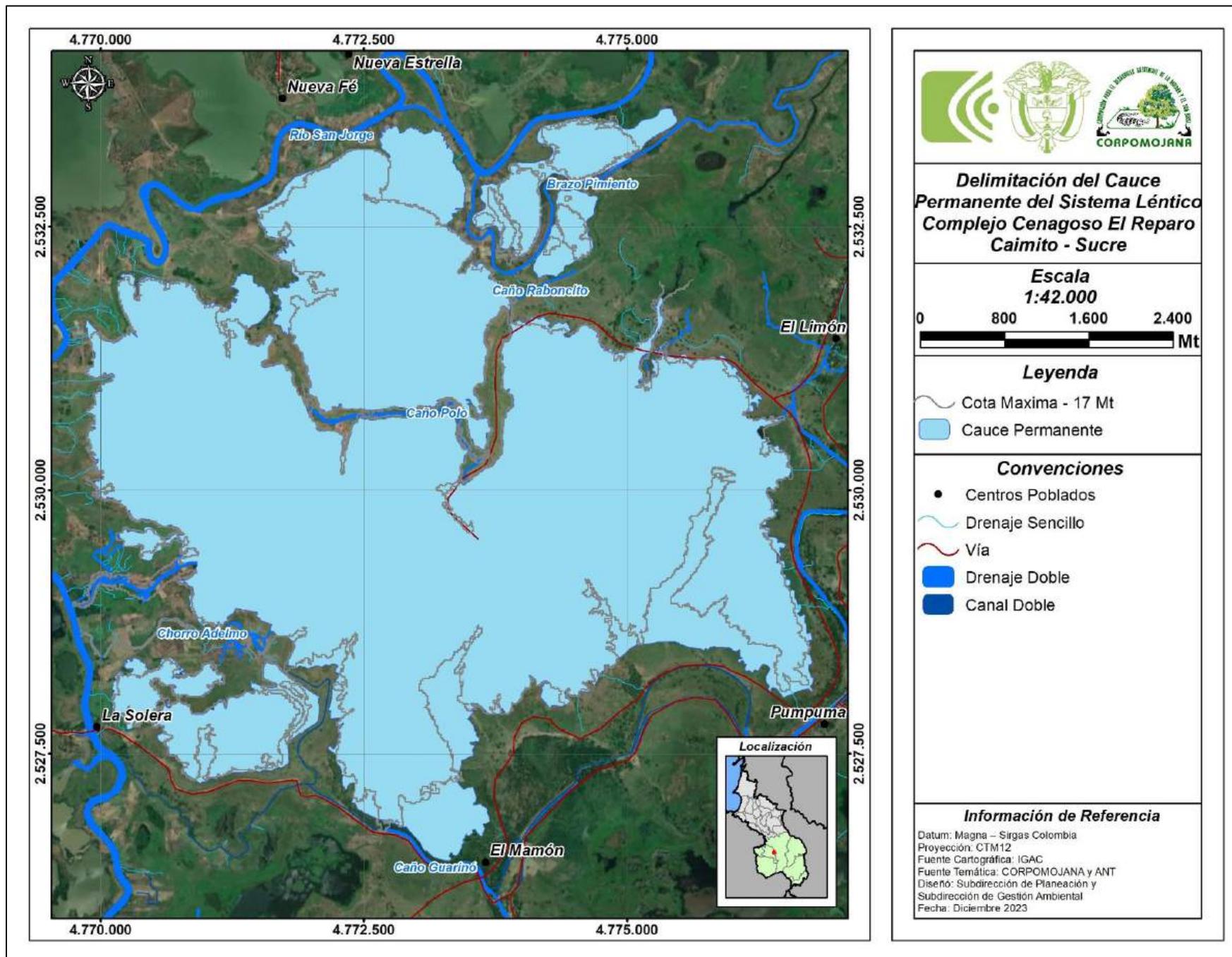
Ilustración 40. Nivel Mínimo de los Promedios Mínimos Mensuales



Fuente: Elaboración propia, a partir de información del Fondo de Adaptación.

A partir de esta cota de referencia de los promedios mínimos mensuales, es decir 13 Mt, y sumándole el cálculo de la amplitud, el cual corresponde a 4,83 Mt, da como resultado la Cota del Pulso de Inundación, la cual corresponde a 17,83 Mt, y refinando dicho valor con los diferentes análisis multitemporales y multispectrales, da como resultado la Ilustración 41 que a continuación se relaciona.

Ilustración 41. Delimitación del Cauce Permanente del Sistema Léptico



Fuente: Elaboración propia, conjuntamente con ANT.



**8. CAPITULO III.
DELIMITACIÓN DE LA
RONDA HÍDRICA**

8.1. Delimitación de la Ronda Hídrica

Según la Guía, la Ronda Hídrica es conocida a nivel internacional como zona riparia o ribereña, región de transición y de interacciones entre los medios terrestre y acuático, es decir, un ecotono. En tal sentido, son las franjas contiguas a los cuerpos de agua naturales continentales, estén en movimiento (ríos, quebradas, arroyos) o relativamente estancados (lagos, lagunas, pantanos, esteros), y el flujo sea continuo, periódico o eventual durante el año hidrológico.

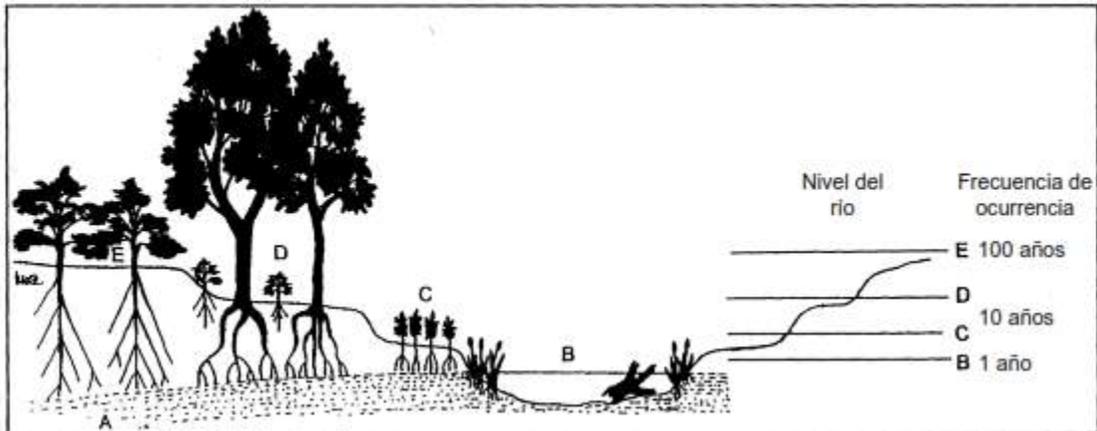
Dichas zonas se convierten en unas de las porciones más dinámicas del paisaje (Swanson et al., 1988), lugar de máxima interacción entre los medios terrestre y acuático, y convirtiéndose en un corredor a través de regiones (Malanson, 1993). En dichas zonas se dan transferencias de agua, nutrientes, sedimentos, materia orgánica y organismos (Gregory et al., 1991), siendo uno de los hábitats biofísicos más diversos, dinámicos y complejos en la capa terrestre (Naiman et al., 1993). Igualmente, estas zonas están entre las de mayor valor en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos y como soporte de la biodiversidad (Opperman et al., 2009).

Como un resultado de las propiedades dinámicas de este ecotono, cada zona de ribera (Ronda Hídrica) tiene unas características propias y una capacidad de soportar niveles de estrés naturales o antropogénicos (Buckhouse y Elmore, 1991). La distribución general y el establecimiento de comunidades de fauna y flora es un reflejo de los procesos dinámicos. Las inundaciones en particular tienen resultados no sólo en el arrastre de biota establecida, sino también en la acumulación de substratos donde la colonización y sucesión de especies vegetales empieza de nuevo. A través del tiempo, estos eventos crean complejos patrones de suelo y dinámicas del agua subterránea que direccionan el desarrollo de la vegetación de ribera y de comunidades animales especializadas.

Como fue señalado por Junk et al. (1989), en climas tropicales y templados, el pulso de las inundaciones es la principal causa responsable de la existencia, productividad e interacciones de la biota en los sistemas fluviales. En tal sentido, el pulso de las inundaciones contribuye a mejorar la productividad biológica y mantener la diversidad en el sistema, donde los principales agentes son las plantas, nutrientes, detritos y sedimentos (Bayley, 1995). El régimen natural de flujo puede ser

considerado como la "variable maestra" que limita la distribución y abundancia de especies y regula la integridad ecológica en los sistemas fluviales ya que condiciona muchas características físicoquímicas tales como temperatura, geomorfología del cauce y diversidad de hábitats (Poff et al., 1997). Un resumen gráfico de ello puede verse en la Ilustración 42.

Ilustración 42. Relación del Régimen Natural de Flujo y las Rondas Hídricas



Fuente: Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia.

La definición del límite físico de la ronda hídrica se soportará en las variables que expresan su funcionalidad. Dentro de los atributos de la funcionalidad están los procesos geomorfológicos y fluviales, de los cuales hay tres componentes físico-bióticos determinantes e interdependientes entre ellos: las geoformas y procesos morfodinámicos; los flujos de agua, sedimentos y nutrientes que se producen, transportan y almacenan dentro de la red de drenaje en la cuenca hidrográfica y en sus llanuras inundables o sistemas lénticos; la flora y fauna que se establecen por la interacción con los anteriores procesos. Tales atributos en adelante se denominarán componentes geomorfológico, hidrológico y ecosistémico de la ronda hídrica.

Teniendo en cuenta las relaciones intrínsecas que existen entre los tres componentes mencionados, se establecen posteriormente las actividades para integrarlos y definir el límite físico de la Ronda Hídrica, cuyos resultados son la base para la definición de las estrategias para su manejo ambiental.

8.2. Componente Geomorfológico

Según la Guía para la identificación de formas del terreno asociadas a los sistemas lénticos y que no hacen parte de su cauce permanente se sugiere un procedimiento en tres etapas acorde con lo establecido en Patiño (2016): 1. Reconocimiento e identificación preliminar; 2. Levantamiento de datos y verificación de campo; y 3. Ajustes.

8.2.1. Reconocimiento e Identificación Preliminar

Como ya se mencionó, el análisis del componente geomorfológico e hidrológico apoyan la delimitación del Cauce Permanente, pero también apoyan la delimitación de la Ronda Hídrica, por lo que fue indispensable también el Mapa Nacional del Humedales de MinAmbiente, (Ilustración 9), el Modelo Digital de Elevación (Ilustración 11), Geoformas (Ilustración 12), y el Mapa de Sombra (Ilustración 13), en la integración de la información primaria y secundaria recolectada, analizada, y representada, se apoyan los Capítulos II y III de esta misma temática.

8.2.2. Levantamiento de Datos y Verificación de Campo

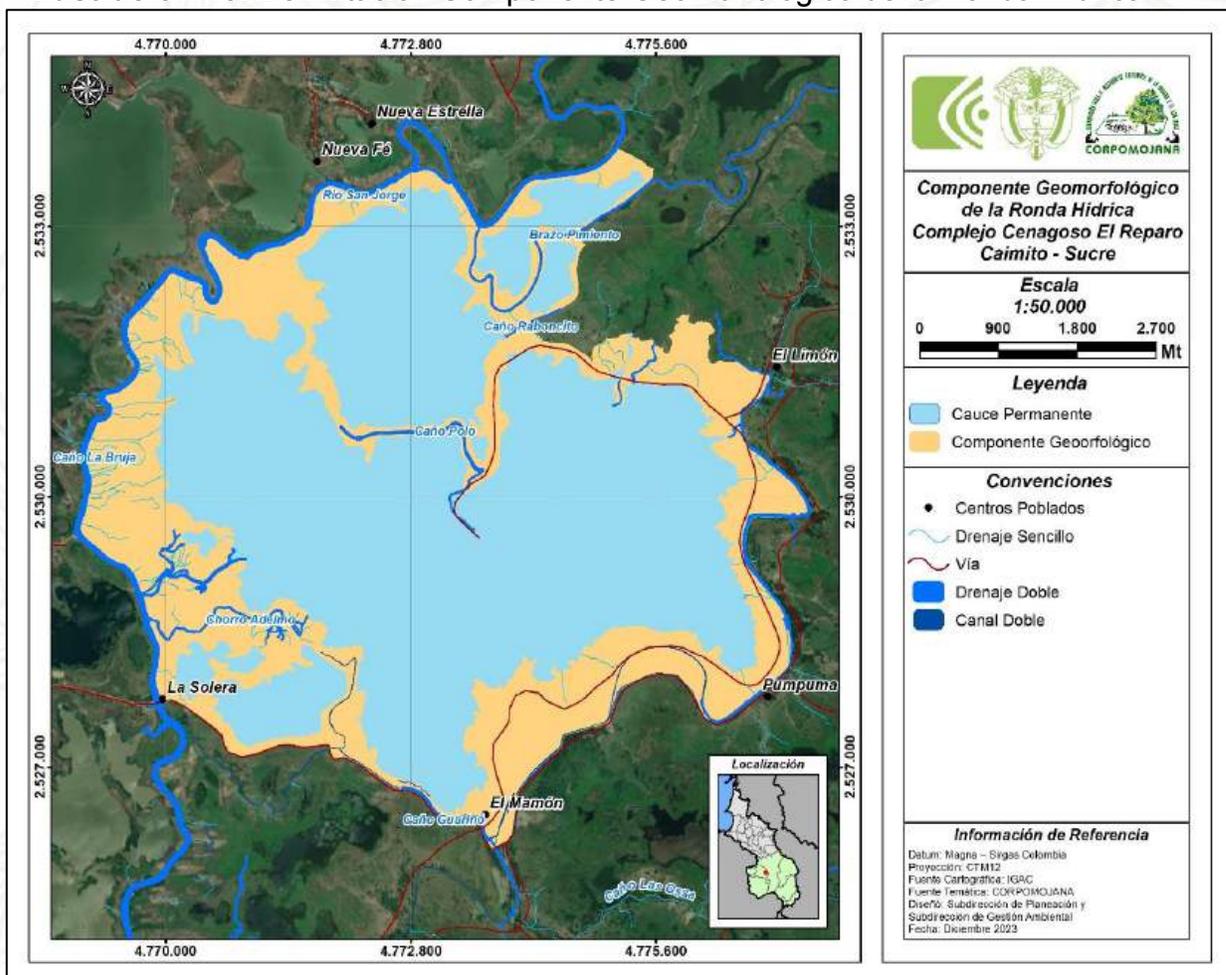
En la planeación para las salidas de campo se establecieron toma de puntos estratégicos para la identificación de elementos geomorfológicos que permitieran el desarrollo de los ecosistemas estratégicos adyacentes al Cauce Permanente, además en escenarios de exceso hídrico, las áreas que permiten la acumulación de agua, estas fueron las principales características que permitieron su delimitación; no obstante, existen otros elementos evidenciados en terreno que apoyaron este análisis. Como lo propone la Guía, los indicadores de estas geoformas son: presencia de substratos que permanecen secos estacionalmente o gran parte del año (es decir no son suelos hidrofíticos); presencia de vegetación riparia y facultativa (en laderas) y no riparia; sedimentos finos expuestos en superficie; depósitos aluviales recientes: bancos de arena, barras de grava, barras de lodo; elementos del relieve que delimitan la zona inundable del sistema; marcas de inundaciones pasadas en la vegetación y otros elementos del paisaje como rocas; presencia de escombros vegetales producto de su movilización cuando aumentan los niveles en temporadas húmedas.

8.2.3. Ajustes

Este componente a diferencia del hidrológico y ecosistémico es el que más extensión territorial posee, colindando por el norte con la Delimitación de la Ronda Hídrica del Complejo Machado en San Benito Abad, al oriente, con el antiguo cauce del Rio San Jorge, al sur, con la vía de acceso que va desde La Solera, pasando por El Mamón y finalizando en Pumpuma, y por occidente, con el rio San Jorge.

Tiene una extensión territorial de 1.061,91 Ha, y tiene relación directa tanto con el componente hidrológico como con el ecosistémico, para el primer caso, con la interconexión entre los diferentes caños bidireccionales naturales y antrópicos que permiten la expansión o disminución de la lámina de agua dentro de Complejo Cenagoso, en el segundo caso, ayuda a mantener las condiciones geomorfológicas y edafológicas necesarias para el desarrollo de ecosistemas estratégicos.

Ilustración 43. Delimitación Componente Geomorfológico de la Ronda Hídrica



Fuente: Elaboración propia

8.3. Componente Hidrológico

Según la Guía el componente hidrológico de la ronda hídrica permite el funcionamiento del sistema fluvial para los eventos extremos más frecuentes, los cuales son necesarios para la conexión de los cuerpos lóticos y lénticos en el sistema fluvial, el intercambio de sedimentos, nutrientes y organismos y en general para el mantenimiento de los ciclos biológicos de las especies en estos ecosistemas. En tal sentido, este componente está determinado por la zona ocupada por la corriente o lecho durante los eventos de crecida e inundaciones de acuerdo con la variabilidad intra-anual e inter-anual del régimen hidrológico.

Tomando como referencia el análisis hidrológico que permitió definir el cauce permanente o lecho, se continúa el proceso para establecer el nivel máximo de inundación. En tal sentido, la información utilizada para la estimación del pulso de inundación será útil para definir el nivel máximo de la inundación para un período de retorno de 15 años. Adicionalmente, cuando hay carencia de información de estaciones hidrológicas, se puede obtener información desde sensores remotos, indicadores hidrológicos y conocimiento local como se describe a continuación.

8.3.1. Obtener Información Desde Registros Sistemáticos

Se toma como referencia la información analizada en el capítulo anterior, donde se tomó la Estación Hidrometeorológica JEGUA (25027240), para el cálculo del Pulso de Inundación, esta información es contrastada con el análisis de productos de sensoramiento remoto, en los meses donde los niveles son lo más altas, con el objetivo de identificar las áreas de acumulación de agua, cuando se presenta la temporada de lluvia y en eventos extremos, que pueden ser tomados como referencias espaciales.

8.3.2. Obtener Información de Sensores Remotos

Se prioriza el análisis en escenarios donde la lámina de agua esta expandida, y con la ayuda de estos insumos, se dejó como componente hidrológico de la Ronda Hídrica las áreas restantes de acumulación de agua que no fueron incluidas en la delimitación de Cauce Permanente.

8.3.3. *Obtener Información en Campo*

De acuerdo con Restrepo-Zambrano (2016), los indicadores hidrológicos son una herramienta de apoyo en la delimitación de los sistemas lénticos y éstos pueden ser: patrones de drenaje, líneas de flujo, depósitos de sedimentos, marcas de agua, registros históricos, observaciones de saturación del suelo y de inundaciones. Estos indicadores pueden ser verificados con relativa rapidez en campo y proveen información sobre inundaciones y saturación de agua en el suelo que pudo llegar a suceder eventualmente. A continuación, se describen tales indicadores con registros fotográficos, evidenciados en el trabajo de campo, para complementan el análisis.

Ilustración 44. Observaciones de Inundación



Ilustración 45. Observaciones de Saturación del Suelo



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 46. Marcas de Agua



Ilustración 47. Depósitos de Sedimentos



Ilustración 48. Patrones de Drenaje



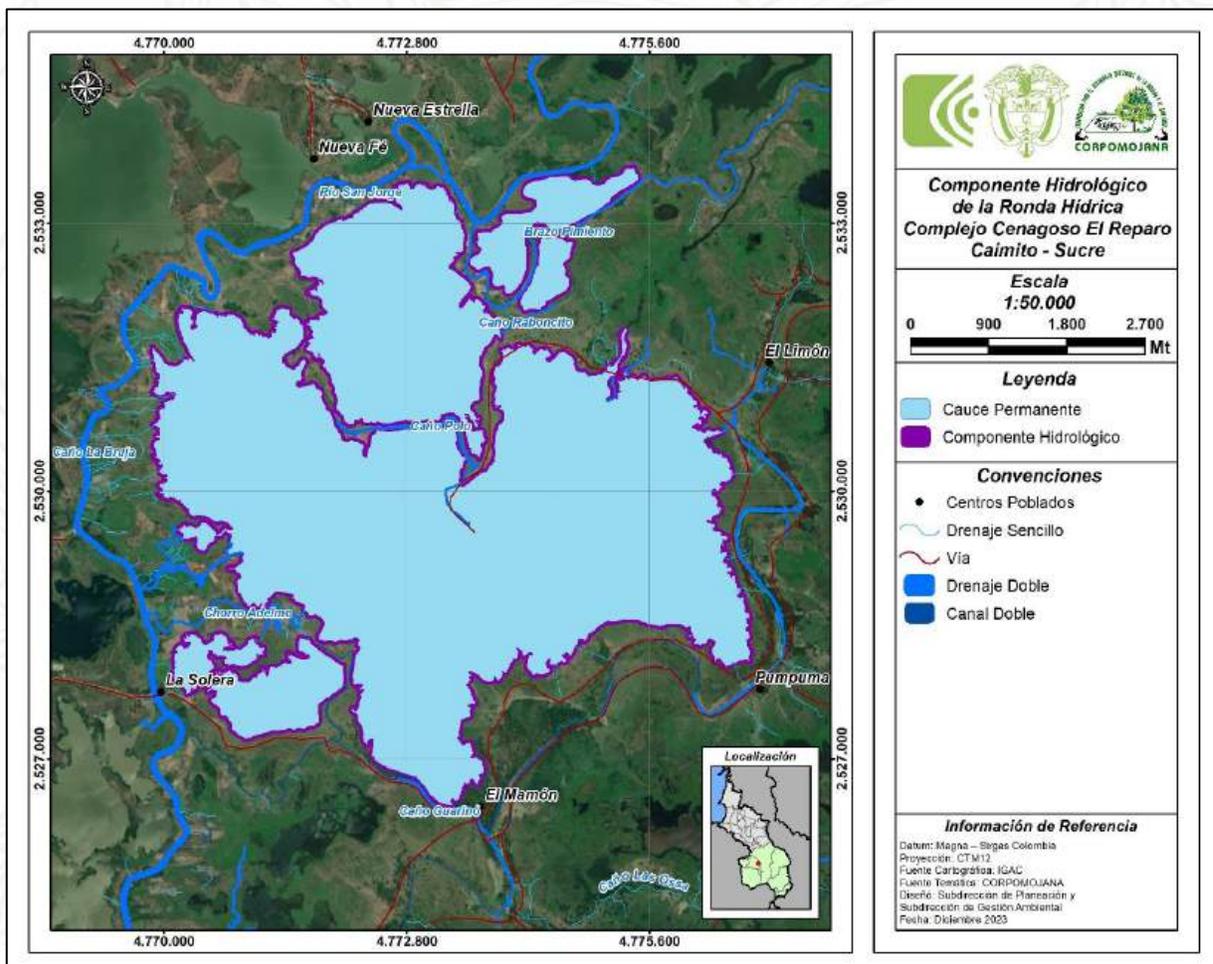
Fuente: Elaboración propia

8.3.4. Delimitar el Componente Hidrológico

A partir de los análisis realizados tanto en oficina, como lo datos capturados y analizados en campo, integrándolo con la información que posee las comunidades visitadas, se proyecta en terreno a partir del Cauce Permanente, el componente hidrológico, el cual posee una extensión territorial de 214,85 Ha (Ilustración 49).

Los productos de sensoramiento remoto jugaron un papel fundamental, se analizaron escenas donde coincidiera con los niveles de la lámina de agua más altos en el año, las áreas con presencia de agua, que es muy distinto a suelos húmedos, y que no fueron tenidas en cuentas en la delimitación del Cauce Permanente, fueron las áreas que predominaron, y estas fueron proyectadas en las curvas de nivel que genero el DEM, en estos espacios es muy fácil encontrar vegetación, correspondiente a macrofitas acuáticas.

Ilustración 49. Delimitación Componente Hidrológico de la Ronda Hídrica



Fuente: Elaboración propia

8.4. Componente Ecosistémico

Según la Guía Por "ecosistema" se entiende un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional (Ley 165 de 1994).

Las funciones ecosistémicas son los procesos físicos, químicos y biológicos que resultan de la interacción entre los componentes bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, agua y atmósfera) de un ecosistema y son necesarias para su funcionamiento (Turner y Chapin, 2005; De Groot et al., 2002). Igualmente, son las condiciones y procesos mediante los cuales un ecosistema natural y las especies que lo habitan sostienen la vida humana (Daily, 1997). En este sentido, el componente ecosistémico de la ronda hídrica está asociado a las funciones ecosistémicas del cuerpo de agua y los componentes bióticos y abióticos de la ribera siendo su vegetación un elemento fundamental para dicho funcionamiento. En tal sentido, la vegetación de ribera será el indicador del estado de funcionalidad de la ronda hídrica.

De acuerdo con Rudas (2009), la vegetación es uno de los componentes de los ecosistemas que mejor expresa las condiciones del hábitat donde se desarrolla ya que su presencia responde a las características propias del lugar; por esta razón puede ser considerada como el esqueleto de los sistemas biológicos terrestres, y de su caracterización o tipificación se pueden inferir las condiciones ambientales que prevalecen en una determinada región.

La vegetación de ribera varía de acuerdo con el tipo de cuerpo de agua y se extiende en función de la disponibilidad de humedad y de la resistencia a los desbordamientos de éste, por tanto, la presencia de vegetación está asociada a niveles freáticos elevados y a una alta capacidad de los suelos para retener humedad (Döring y Tockner, 2008).

Desde la ecología del paisaje, los corredores riparios son siempre elementos reconocibles y diferenciados de los alrededores por su forma, textura y por su estructura en conjunto en forma de red, y son considerados procesadores de flujos de energía, materia y seres vivos (Pinto-Correia, 2008, citando a varios autores). De

este modo, los cuerpos de agua y los corredores riparios asociados a ellos cumplen funciones como reguladores, proveedores y productores, entre las cuales están la retención de agua, el transporte y almacenamiento de materia orgánica, el almacenamiento y flujo de energía, el mantenimiento de recursos genéticos, la autolimpieza, la aportación de hábitat y la contribución al equilibrio climático (De Groot, 2012; Pinto–Correia, 2008). Además, la estructura en forma de red de drenaje contribuye a la conectividad espacial de fragmentos a escala de paisaje, factor de gran relevancia para la dinámica de diversas especies.

También, como lo señala De Groot (2012), los corredores riparios cumplen una multitud de funciones de información y soporte, tanto a nivel rural como urbano, dado que contribuyen de forma notable a la belleza y diversificación del paisaje y de esta forma a su apreciación por diferentes usuarios; están implicados en la educación y la formación; además se utilizan para la recreación.

El componente ecosistémico de la ronda hídrica busca establecer, mantener o recuperar las coberturas vegetales propias de la región en los cuerpos de agua, de forma tal que se mantengan o restablezcan sus funciones ecosistémicas considerando los demás aspectos relacionados desde los componentes geomorfológico e hidrológico. La franja de terreno necesaria para que se den estas dinámicas delimitará este componente.

Los límites físicos de la ronda hídrica de un sistema léntico permanente es relativamente sencillo dado que presentan una lámina de agua más o menos constante a lo largo del año y con ella es posible diferenciar las tipologías de vegetación existente. Sin embargo, muchos sistemas lénticos presentan fluctuaciones periódicas en su extensión, originadas por los ritmos hidrológicos que aparentemente hacen que el área se expanda y contraiga y la definición de límite allí puede prestarse a diversas interpretaciones puesto que el ecotono o zona métrica no siempre está claramente definido. Para establecer los límites de la ronda hídrica con base en la vegetación, se siguieron las siguientes actividades:

8.4.1. Analizar Información Secundaria

Como consulta de información secundaria en general, se revisaron diferentes estudios, a escala nacional, departamental, regional y local, pero con relación a este tema en específico, fueron importantes estudios tales como:

- Revisión, procesamiento, verificación del inventario de flora y fauna, en zonas priorizadas, de la región de la Mojana Sucreña, en el área de jurisdicción de CORPOMOJANA.
- Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Baja del Rio San Jorge – POMCA.
- Plan de Gestión Ambiental Regional – PGAR | 2016 – 2026.
- Plan de Ordenamiento Territorial
- Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023
- Productos ráster de sensoramiento remoto
- Cartografía Base IGAC, entre otros.

La información consultada iba enfocada a aspectos bióticos tales como fauna, flora y ecosistemas estratégicos, de tal manera que fueran de apoyo para el análisis y fundamentación de las medidas de manejo ambiental adoptadas.

8.4.2. Realizar Levantamiento de Información en Campo

Esta fase hace parte de la planeación estratégica previo a entrar a campo, donde se identificaron algunas zonas dentro del área de estudios, susceptibles a ser visitadas, para la captura de la información asociada a elementos bióticos tales como fauna, flora, y ecosistemas estratégicos, por lo cual se estableció una comisión de campo específicamente para estos fines.

8.4.3. Analizar Información Obtenida en Campo

En este componente, fueron objeto de análisis varios factores bióticos que complementan la delimitación del componente ecosistémico, además, que en su síntesis ambiental sirve de soporte para las diferentes medidas de manejo ambiental adoptadas, los factores de flora, fauna y ecosistemas estratégicos, son las variables que a continuación son analizadas a partir de información primaria y secundaria.

8.4.3.1. Contextualización del Ecosistema

Las subregiones de La Mojana y el San Jorge ubicadas entre los departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Sucre, colindan con las estribaciones de las serranías de Ayapel, San Jerónimo y San Lucas. Esta subregión se sitúa en un contexto eminentemente hídrico, dada las condiciones geomorfológicas, hidrológicas, edafológicas y biológicas que propician la formación de humedales de aguas quietas, en movimiento, temporales y permanentes (Roveda et al., 1997; DNP, 2008).

La temporalidad de las inundaciones y el drenaje definen tres ecosistemas de la siguiente manera (Aguilera & Neira, 1999):

- ❖ **Ecosistema Predominantemente Hídrico (EPH):** Es el área que permanece con agua por más de seis meses al año (incluyendo las ciénagas). Su función es contribuir a la regulación de los excesos de agua que llegan a la zona y la producción de recursos hidrobiológicos. No es apto para la agricultura y el uso pecuario se restringe al verano. Presenta las condiciones biofísicas para la pesca, la caza y el desarrollo del ecoturismo.
- ❖ **Ecosistema Transicional (ET):** Es el que permanece inundado de tres a seis meses al año. En este ecosistema las unidades de tierra se entrelazan con funciones de control de flujos de agua y producción biológica. Es apto para cultivos de corto plazo y forestales resistentes a las inundaciones.
- ❖ **Ecosistema Predominantemente Terrestre (EPT):** Es el que está sujeto a las inundaciones o encharcamientos por períodos inferiores a los tres meses por año. Este ecosistema puede conjugar especies agrícolas, forestales y pecuarias.

La variedad de ecosistemas está representado por: ciénagas, ríos, caños, arroyos, zapales, parches de bosques primarios y secundarios, praderas de macrófitas, playones, sabanas naturales y antrópicas con pastos introducidos y agrosistemas de cultivos alimenticios (CORPOMOJANA, 2003); los cuales cumplen unas funciones ambientales muy importantes, ya que retienen grandes cantidades de agua, regulan caudales de los ríos y maximizan los procesos de decantación y deposición de materiales, ayudando así en el mejoramiento de la calidad del agua

proveniente de las partes altas de las cuencas, y de los asentamientos humanos adyacentes que vierten directamente sus aguas residuales. En estos sistemas se alberga una gran variedad de especies de flora y fauna, y brindan refugio, alimento y protección a especies migratorias de peces y aves (Aguilera, 2004).

Se pueden encontrar combinaciones entre estos ecosistemas partiendo de las interacciones entre ellos, por ejemplo: una ciénaga entendida como ecosistema acuático tropical, poco profundo ubicado generalmente en terrenos de baja altitud, que desempeña un papel ecológico, ambiental y socioeconómico relevante gracias al amortiguamiento de las crecientes de los ríos, a su alta productividad y diversidad biótica, al constituirse en zonas de resguardo de las comunicades ícticas y de las actividades humanas de transporte, recreación, explotación o riego. Lo que da lugar a una definición de complejo o sistema cenagoso, frecuente en la literatura ecológica y ambiental de los ríos con planicie aluvial en la cuenca del Caribe Colombiano (ríos Atrato, Sinú, San Jorge, Cauca, Magdalena y Cesar); indica que dos o más ciénagas conforman un complejo cenagoso, si sus cuencas están aisladas en condiciones hidrológicas de aguas altas, normales y se conectan al río a través de un caño común (Ramírez et al., 1998).

Entre las regiones cenagosas de Colombia, se encuentra la del bajo San Jorge en el departamento de Sucre, que es el conjunto de varios complejos cenagosos como San Marcos, San Benito y Caimito. El municipio de Caimito es bañado por el río San Jorge en su parte oriental, recogiendo a su paso los arroyos que son alimentados por las lluvias en la época de invierno y un sinnúmero de ciénagas que se comunican entre sí por los caños naturales que atraviesan el territorio (Consuegra, 2009). El Complejo Cenagoso El Reparó ubicado en este municipio, está conformado por un gran número de ciénagas, entre las cuales podemos señalar: El Reparó, Guartinaja, El Pimiento, Matarratonal, La Barqueta, Garzalito y Las Brujas, entre otras, que son influenciadas por el río San Jorge, y a su vez existen otras ciénagas y caños que se conectan entre ellas y con los ríos San Jorge y Cauca (DNP & FAO, 2003; CORPOMOJANA – MINAMBIENTE, 2000).

Dentro de estos complejos cenagosos también se pueden encontrar diferentes tipos de cobertura vegetal, tales como: bosques naturales, pastos, rastrojos y vegetación

acuática propia de ciénagas, playones y zapales. Estos ecosistemas funcionan como importantes refugios y protección de la fauna de los litorales, suministro de excedentes para el hábitat acuático y oferta de alimentos para los pobladores. La cobertura de bosque natural está localizada sobre diques y orillares, terrazas, y en brazos deltaicos. Este tipo de cobertura presenta una gran variedad de especies arbóreas, adaptadas a los ecosistemas de La Mojana (Tejada, 2003).

Entre los distintos ecosistemas presentes, se podría decir que los más icónicos son los firmales, manglares y zapales. Esta diversidad en su composición biológica, características físicas, estructuras y procesos ecológicos, proveen bienes y servicios ambientales imprescindibles e insustituibles para el desarrollo sostenible y armónico de la sociedad; definiendo así áreas conocidas como ecosistemas estratégicos dentro de la región. Dichos territorios advierten la riqueza y oferta natural de la región, tales como pasturas, recursos hidrobiológicos, suelos agropecuarios y forestales, paisajes y diferentes especies de flora y fauna aquí concentradas (Holguín & Martínez, 2013).

Existen 25 tipos de humedal según la clasificación de humedales de Colombia (Ricaurte et al., 2015), pero ninguna de estas incluye lo que localmente se conoce como zapal; sin embargo, teniendo en cuenta las características ecológicas de estos sitios, este término es equiparable con los bosques inundables, herbazales y arbustales inundables que se encuentran en esta clasificación.

En el Programa de Desarrollo Sostenible de la región de La Mojana (2003), el término zapal es definido como: formaciones hidrofiticas de árboles bajos y matorrales, únicos en la región. Ubicados en lugares que permanecen anegados durante todo el año en zonas bajas, y corresponden a una etapa sucesional de los humedales (espejos de agua abiertos), en el cual las cubetas están en procesos finales de colmatación. Se caracterizan por la vegetación acuática adaptada a condiciones de inundación permanente, suelos anaeróbicos, bajos valores de pH y alta descomposición de materia orgánica; las plantas predominantes son las de tipo herbáceo, seguidas por las arbóreas y arbustivas.

Los bosques inundados o zapales actúan como retenedores de sedimentos provenientes de los ríos San Jorge y Cauca, y como productores de materia orgánica para los sistemas acuáticos. Además, brindan refugio, sombra y alimentos a los peces y fauna silvestre (Mendoza, 2003). En síntesis, los zapales corresponden en si a formaciones edafoclimáticas, dada las adaptaciones a los periodos estacionales de inundabilidad y sequia a que están sometidos durante el año las especies que hacen presencia bajo estas condiciones (Unicórdoba, 2021).

8.4.3.2. Recurso Flora en el Complejo Cenagoso

El sistema de clasificación de zonas de vida propuesto por Leslie R. Holdridge, publicado por primera vez en 1947, se basa en factores como altura sobre el nivel del mar (m.s.n.m.), bio-temperatura (° C) y promedios de precipitación anual (mm), para definir los límites climáticos bajo los cuales se desarrollan ciertos tipos característicos de vegetación, ampliando así el concepto de formaciones vegetales hacia lo que hoy se conoce como una zona de vida. Según esto, para la ecorregión de La Mojana a nivel macro, el tipo de formación vegetal corresponde a bosque seco tropical (bs-T) (Holdridge, 2000), ecosistema de semidensa a densa vegetación de sotobosque y arbolada, que alterna climas estacionales lluviosos breves con climas secos más prolongados. Las áreas boscosas que aquí se encuentran, corresponden en su mayoría a bosques inundados o zapales, que actúan como retenedores de sedimentos provenientes del río San Jorge, y como productores de materia orgánica para los sistemas acuáticos; además, brindan refugio, sombra y alimento a los peces y demás fauna silvestre y migratoria (Unicórdoba, 2021).

Históricamente, son pocos los estudios en el departamento de Sucre que se han adelantado para conocer la composición y estructura de este tipo de bosques, sobre todo en este territorio donde las tasas de degradación han sido aceleradas y constantes, situación que hoy en día es muy evidente. Los estudios sobre el bosque seco se han centrado en los departamentos de La Guajira, Magdalena, Bolívar, Tolima y en Sucre en el municipio de San Onofre (Reserva Natural Sanguaré). Para el caso del departamento de Sucre, la flora tiene un conocimiento incipiente y los trabajos abordados se han enfocado en plantas medicinales y en estudios florísticos

en la Reserva Primates en los Montes de María; lo que da muestra del estado de desconocimiento de las dinámicas y variaciones temporales de los bosques dentro de la subregión, y el desconocimiento de su estado actual, debido a factores que han posibilitado el cambio del paisaje y la alteración de los ecosistemas (Unicórdoba, 2021).

Respecto a las especies forestales del bosque seco y asociaciones vegetales allí presentes, el territorio se caracteriza por presentar plantas leñosas donde las familias más representativas son: Fabaceae (leguminosas/legumbres), Malvaceae (variedad de ceibas), Bignoniaceae (flores trompeta) y Rubiaceae (familia del café); lo que coincide con lo presentado en otros estudios del bosque seco, como en Angarita & Mercado (2014) y en la Guía de Especies del Bosque Seco Tropical publicada por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt – IAVH (Hernández et al., 2018), donde se pudo recolectar información en áreas que aún conservan algún relicto de este bosque, frente a la preocupación por la alta degradación a nivel nacional. En la Ilustración 50 se muestra la taxonomía de las principales especies que se pueden encontrar en el territorio.

Ilustración 50. Composición Florística por Especies en la Zona de Estudio y Área de Influencia

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Acanthaceae	<i>Aphelandra pulcherrima</i>	Pecho de perdiz
Anacardiaceae	<i>Astronium graedens Jacq</i>	Gusanero
	<i>Astronium graveolens</i>	Quiebra hacha
	<i>Spondias monbin</i>	Hobo morrocoy
	<i>Tapirira sp.</i>	Fremo
Annonaceae	<i>Xilopia emarginata</i>	Escubillo
	<i>Xylophia macrantha</i>	Fruta de burro / Puye brujo
Aposinaceae	<i>Enterobium cyclocarpum</i>	Totumero
Bignoniaceae	<i>Godmania a escofolia</i>	Cachiscarnero
	<i>Jacaranda copaia</i>	Chingale
	<i>Licania arborea</i>	Golero
Bombacaceae	<i>Cassia grandis</i>	Caña fistula
	<i>Ochroma pyramidalis</i>	Balso
	<i>Pochota pentandra</i>	Ceiba de agua
	<i>Matisia sp.</i>	Sipotillo
Boraginaceae	<i>Cordia collococca</i>	Muñeco
	<i>Cordia dentata</i>	Uvito
Burseraceae	<i>Dacryodes colombiana cuatrec</i>	Anime

Cactaceae	<i>Pereskia colombiana</i>	Guamo macho
Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papayote
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Golero
Cesalpinaceae	<i>Cassia occidentalis</i>	Cafetillo
	<i>Machaerium capote</i>	Siete cuero
Combretaceae	<i>Terminalia sp.</i>	Capacho
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea robusta</i>	Achotillo
Euphorbiaceae	<i>Hirtella sp.</i>	Pasito
Fabaceae	<i>Andira inermis</i>	Congo
	<i>Hymeneae curbaril</i>	Algarrobo
	<i>Mimosa pigra</i>	Colmillo zaino
Flacourtiaceae	<i>Casearia ulmifolia</i>	Vara blanca / Salsa blanca
	<i>Ryania speciosa</i>	Cruceto
Gramineae	<i>Eleusine indica</i>	Hueso de gallina
Heptapteridae	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre
Labiatae	<i>Randia gaumeri</i>	Kako
Lauraceae	<i>Nectandra globosa</i>	Laurel
Litraceae	<i>Lafoencia puniceifolia</i>	Pelincú
Loranthaceae	<i>Vitex compressa</i>	Aceituno
Loricariidae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guazimo
	<i>Triplaris americana</i>	Vara santa
Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	Cerezo
	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Mantequera
Mimosaceae	<i>Bauhinia purpurea</i>	Cacho de vaca
	<i>Inga sp.</i>	Guamo / Guamo dulce
	<i>Pithecellobium sp</i>	Hoja menuda
	<i>Sterculia apetala</i>	Camajón
Moraceae	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Pico loro
Oenoteraceae	<i>Ludwigia leptocarpa</i>	Guarabillo / Guayabito
Poaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Pellejo blanco
Polygonaceae	<i>Symmeria paniculata</i>	Mangle de agua dulce
Rubiaceae	<i>Coutarea exandra</i>	Maria angola
	<i>Melinus minutiflora</i>	Mela
	<i>Morinda seibertii</i>	Vara prieta
	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Guayabo macho
	<i>Terminalia bucidoides</i>	Guayabo
Sapindaceae	<i>Matayba Scrobiculata</i>	Guacharaco
	<i>Sapindus saponaria</i>	Pepo
Sapotaceae	<i>Myrcia subserlis</i>	Raijan
	<i>Pouteria caimito</i>	Caimito
Theophrastaceae	<i>Jacquinia osistata</i>	Barraco
Verbanaceae	<i>Stachytarpheta bracteosa</i>	Robo de zorro
Vochysiaceae	<i>Vismia sp.</i>	Lacre

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

Para otras formas de vida como las macrófitas acuáticas, plantas que han sido estudiadas por diversos autores, pero que al ser tan precisos en su definición han restringido su alcance, dejando de incluir plantas que sin lugar a duda son acuáticas, debido a la existencia de formas intermedias que son consecuencia de una gran plasticidad fenotípica (cambios morfológicos de un organismo en respuesta a condiciones ambientales); por lo tanto, cualquier intento de clasificación incluirá algunas plantas que se podrían considerar como terrestres. Según el concepto expuesto por Rial (2003) y el trabajo de investigación realizado por Cortes (2017), establece e incluye dentro de plantas acuáticas, aquella vegetación presente en las siguientes características:

- ❖ Completan sus ciclos vitales indistintamente en el agua o en los suelos casi secos y sobreviven al siguiente ciclo.
- ❖ Completan sus ciclos tanto en agua como en suelos casi secos mediante visibles modificaciones morfológicas en ambos períodos (lluvia-sequía) y con floración durante la ecofase acuática.
- ❖ Completan sus ciclos tanto en agua como en suelos casi secos (lluvia-sequía) sin aparentes modificaciones morfológicas y con floración durante la ecofase terrestre.

De acuerdo con las características anteriores, se pueden distinguir al menos cuatro tipos de comunidades vegetales asociadas a cuerpos de agua: acuáticas sumergidas, acuáticas flotantes, acuáticas enraizadas y de pantano. Debido a que estas comunidades están sujetas al pulso de inundación de las ciénagas, su cobertura puede variar a lo largo de ciclo de llenado o vaciado (Cortes, 2017). Entre las especies más abundantes observadas en el territorio se encuentran: la Taruya o Buchón de Agua (*Eichhornia Crassipes*), Churri-Churri (*Hymenachne Amplexicaulis*), Lechuga de Agua (*Pistia Stratiotes*), Cortadera (*Cyperaieia spp.*) y la Hierba de Chavarrí (*Marsilia Polycarpa*) (Ortegón et al., 2000).

8.4.3.3. Oferta y Demanda del Recurso Flora

Se pueden clasificar áreas dependiendo de la estructura que presente el bosque o relicto boscoso encontrado, como se especifica a continuación en la Ilustración 51:

Ilustración 51. Dinámica de Oferta/Demanda por Zonificación

Zonificación	Oferta Ambiental	Demanda Ambiental	Riesgos
Bosquecillos bajos moderadamente intervenidos	Masas de vegetación arbustiva poco estratificadas, donde prevalecen arbustos leñosos con altura máxima de 5 m.	Extracción selectiva de algunas especies para uso doméstico.	Alta importancia ambiental y alta fragilidad ecológica. Efectiva protección a los suelos y aguas donde actúan como corredores biológicos, conectados con unidades de mayor tamaño de vegetación boscosa.
Bosque semi-denso poco intervenido	Estrato arbóreo y arbustos entre 3 – 10 m de altura, con abundancia de bejucos y arbustos. Mantienen hábitats específicos para especies de fauna.	Extracción selectiva de algunas especies para uso doméstico.	Mantiene equilibrio abiótico con riqueza biológica, para perpetuar la biodiversidad.
Bosque secundario	Predominio de cobertura arbórea, producto de regeneración natural en terrenos agrícolas abandonados.	Estratos superiores más afectados debido a entresaca permanente de especies maderables. Estratos inferiores intervenidos para implementación de praderas ganaderas.	En áreas circundantes se presentan mezclas de pastos y herbáceas utilizados para el sector agropecuario, que amenazan la existencia del bosque, por efectos de talas y quemas para expansión de estas actividades.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

En este punto es importante recalcar que, el destinar estas áreas para la conservación, protección y recuperación de las funciones básicas del ecosistema, contribuirá al mantenimiento de la estructura y función de los parches de bosque, así como al mantenimiento de sus recursos naturales renovables, de la riqueza biológica que estos poseen y a perpetuar la biodiversidad. También en estas áreas forestales se pueden desarrollar actividades productivas con restricciones de uso, que no requieran remoción continua y frecuente del suelo, aunque lo dejen desprovisto de árboles en zonas pequeñas y por periodos relativamente breves, debido a entresacas selectivas o por sectores, creando una protección permanente del suelo por la vegetación remanente.

En cuanto a las especies maderables, para la identificación de potencialidades de distintas especies avistadas en el área de interés y sus alrededores, se clasificaron de acuerdo con familias y especies que, según la literatura son de gran valor debido a las condiciones físicas y mecánicas de la madera. Con esto, se estableció la siguiente lista de especies maderables (Ilustración 52), donde se valoró la calidad de la madera bajos los siguientes criterios:

Madera de Alta Calidad: Es aquella que presenta una alta densidad y excelentes condiciones físicas y mecánicas, que la hacen atractiva en el mercado principalmente para actividades como la construcción (vigas, columnas, interiores, chapas, carrocerías). Densidades superiores a 700 kg/m³.

Madera de Media Calidad: Es aquella que presenta una densidad media, con buenas condiciones físicas y mecánicas, que las hacen apetecibles en actividades como la mueblería o cabos para herramientas. Densidades entre 500 – 700 kg/m³.

Madera de Baja Calidad: Es aquella que, aunque las condiciones físico-mecánicas son buenas, sus usos se limitan a actividades como la construcción (exteriores y machimbre), artesanías y trabajos livianos. Densidades inferiores a 500 kg/m³.

Ilustración 52. Calidad de Madera de Especies Avistadas en Zona de Estudio y Alrededores

No.	Familia	Nombre común	Nombre científico	Calidad Madera
1	Anacardiaceae	Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i>	Alta
2	Anacardiaceae	Congo	<i>Andira inermis</i>	Media
3	Anacardiaceae	Fremo	<i>Tapirira sp</i>	Media
4	Anacardiaceae	Quibra hacha	<i>Astronium graveolens</i>	Media
5	Apocynaceae	Carreto	<i>Aspidosderma sp</i>	Baja
6	Bignoniaceae	Polvillo	<i>Tabebuia crysantha</i>	Baja
7	Bombacaceae	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Baja
8	Bombacaceae	Ceiba de agua	<i>Pochota pentandra</i>	Baja
9	Bombacaceae	Ceiba tolúa	<i>Bombacopsis quinata</i>	Baja
10	Bombacaceae	Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Baja
11	Burseraceae	Anime	<i>Dacryodes colombiana cuatrec</i>	Baja
12	Cecropiaceae	Cocuelo	<i>Cyperus roundus</i>	Baja
13	Cesalpiniaceae	Cañaguate	<i>Hymenaea courbaril</i>	Baja
14	Cesalpiniaceae	Borombolo	<i>Dialium guianense</i>	Baja
15	Combretaceae	Capacho	<i>Terminalia sp</i>	Baja
16	Fabaceae	Campano	<i>Samanea saman</i>	Alta

17	Fabaceae	Colmillo zaino	<i>Mimosa pigra</i>	
18	Flacourtiaceae	Vara blanca	<i>Casearia ulmifolia</i>	
19	Lauraceae	Lacre	<i>Vismia sp</i>	
20	Lamiaceae	Aceituno	<i>Vitex compressa</i>	
21	Lecythidaceae	Abarco	<i>Cariniana pyriformis</i>	
22	Lecythidaceae	Coco cristal	<i>Lecythis ampla</i>	
23	Lecythidaceae	Coco mico	<i>Lecythis sp.</i>	
24	Litraceae	Pelincú	<i>Lafoencia puniceifolia</i>	
25	Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	
26	Mimosaceae	Cacho de vaca	<i>Bauhinia purpurea</i>	
27	Mimosaceae	Camajon	<i>Sterculia apetala</i>	
28	Mimosaceae	Orejero	<i>Enterolobium clyclocarpum</i>	
29	Mirtaceae	Arrayan	<i>Myrcia subserilis</i>	
30	Mirtaceae	Raijan	<i>Eugenia sp.</i>	
31	Orchidaceae	Guacamayo	<i>Albizia niopoides</i>	
32	Rubiaceae	Gonzalo	<i>Guarea guidonia</i>	
33	Rubiaceae	Muñeco	<i>Cordia collococca</i>	
34	Rubiaceae	Vara de piedra	<i>Elaegia sp.</i>	
35	Rubiaceae	Vara prieta	<i>Morinda seibertii</i>	
36	Sapotaceae	Caimito	<i>Pouteia caimito</i>	
37	Theophrastaceae	Barbasco	<i>Jacquinia aristata</i>	

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

Y por último, se reporta la lista de especies maderables que presentan algún tipo de amenaza, basado en el Libro Rojo de Plantas de Colombia – Volumen 4, Especies Maderables Amenazadas (Cárdenas & Salinas, 2007); el cual en su primera parte, se enfoca no sólo a clasificar las especies maderables amenazadas basado en las categorías propuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés), sino que detalla los métodos empleados en la selección, evaluación y categorización de las especies amenazadas y en las siguientes partes trata temas como la explotación maderera en Colombia. En la Ilustración 53 se muestran los criterios tenidos en cuenta para la clasificación de amenaza, y en la Ilustración 54 el listado de las especies categorizadas.

Ilustración 53. Criterios Utilizados para Categorizar Especies Amenazadas a Nivel Nacional

Categoría	Criterios
En Peligro Crítico (CR)	Cuando enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre en el futuro inmediato, según queda definido por subcriterios, umbrales y calificadores apropiados, en cualquiera de los criterios.
En Peligro (EN)	Cuando, no estando “En Peligro Crítico”, enfrenta de todas formas un alto riesgo de extinción o deterioro poblacional en estado silvestre en el futuro cercano, según queda definido por subcriterios umbrales y calificadores apropiados, en cualquiera de los criterios.
Vulnerable (VU)	Cuando, no estando ni “En Peligro Crítico” ni en “En Peligro”, enfrenta de todas formas un moderado riesgo de extinción o deterioro poblacional a mediano plazo, según queda definido por subcriterios umbrales y calificadores apropiados, en cualquiera de los criterios.
Casi Amenazado (NT)	Cuando no satisface ninguno de los criterios para las categorías “En Peligro Crítico”, “En Peligro” o “Vulnerable”, pero está cercano a calificar como “Vulnerable”, o podría entrar en dicha categoría en un futuro cercano.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

Ilustración 54. Especies Maderables Avistadas que Presentan Algún Grado de Amenaza de Acuerdo con el Libro Rojo

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	AI	Amenaza nacional			
					CR	EN	VU	NT
1	Bombacaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble			X		
2	Boraginaceae	<i>Cordia gerascanthus</i>	Solera					
3	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro	X		X		
4	Bombacaceae	<i>Bombacopsis quinatum</i>	Ceiba Tolúa			X		
5	Anacardiaceae	<i>Anacardium excelsum</i>	Caracolí	X				X
6	Lauraceae	<i>Ocotea sp.</i>	Laurel	X				
7	Lecythidaceae	<i>Lecythis sp.</i>	Coco de mico	X				
9	Litraceae	<i>Lafoencia puniceifolia</i>	Pelincú	X				
10	Combrataceae	<i>Terminalia sp.</i>	Capacho	X				
11	Mimosoideae	<i>Aspidosperma sp.</i>	Carreto			X		
12	Lecythidaceae	<i>Cariniana pyriformis</i>	Abarco		X			

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

8.4.3.4. Recurso Fauna en el Complejo Cenagoso

Paralelo al análisis de flora y ecosistemas estratégicos, se captura, y analiza los aspectos asociados a fauna, en ese sentido, es pertinente mencionar que el Complejo Cenagoso El Reparó, es un área donde confluyen un sinnúmero de especies, gracias a su amplia oferta de recursos, permitiendo de esta forma favorecer el desarrollo de la fauna, flora y microorganismos que intervienen en el equilibrio ecológico; durante los procesos desarrollados en la intervención al Complejo Cenagoso, fueron avistadas algunas especies de mamíferos, reptiles y aves (Ilustración 55), algunas de ellas se encuentran amenazadas (Ilustración 56), de las cuales podemos encontrar especies que cumplen su ciclo completo en el área intervenida, como especies transitorias. Antes es importante aclarar las **Categoría UICN: CR** – Peligro Crítico, **EN** – En peligro, **VU** – Vulnerable, **NT**- Casi Amenazado **NA** – No Aplica.

Ilustración 55. Especies de Fauna Silvestre Avistadas Durante la Intervención al Complejo Cenagoso El Reparó

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	UICN	RESOLUCIÓN 1912
Mamíferos			
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	NT	VU
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya	LC	NA
<i>Bradipus variegatus</i>	Perezoso		NA
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla	LC	NA
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Chigüiro	LC	NA
Reptiles			
<i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea	NA	VU
<i>Boa constrictor</i>	Boa		NA
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babilla	NA	NA
<i>Tupinambis teguixin</i>	Lobo pollero	NA	NA
<i>Lygophis lineatus</i>	Guardacamino		NA
<i>Iguana iguana</i>	Iguana	LC	NA
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Salta arroyo	LC	NA
Aves			
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	LC	NA
<i>Chauna chavaria</i>	Chavarrí	NT	VU
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	LC	NA
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero	LC	NA
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco	LC	NA
<i>Butorides striata</i>	Garcita azulada	LC	NA
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	LC	NA
<i>Machetornis rixosa</i>	sirirí bueyero	LC	NA
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	LC	NA
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán	LC	NA

<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico	LC	NA
<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	LC	NA
<i>Porphyrio martinica</i>	Pollona azul	LC	NA
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	LC	NA
<i>Campylorhynchus griseus</i>	Chupahuevos	LC	NA
<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	LC	NA
<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga	LC	NA
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña Americana	LC	NA
<i>Busarellus nigricollis</i>	Águila canela	LC	NA
<i>Dendrocygna viduata</i>	Viudita	LC	NA
<i>Zenaida auriculata</i>	Tortolita	LC	NA
<i>Eupsittula pertinax</i>	Perico cara sucia	LC	NA

Fuente: Elaboración propia, a partir de la Resolución 1912 de 2017 y la UICN.

Ilustración 56. Especies Amenazadas en el Área de Jurisdicción de CORPOMOJANA

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	RESOLUCIÓN 1912	Apéndice CITES	UICN
<i>Mamíferos</i>				
<i>Pantera onca</i>	Jaguar	VU	I	NT
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	VU	I	NT
<i>Aotus lemurinus</i>	Marta	VU	II	VU
<i>Saguinus oeduius</i>	Tití cabeciblanco	CR	I	CR
<i>Alouatta palliata</i>	Mono prieto	VU	I	CR
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	EN	I	VU
<i>Reptiles</i>				
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Morrocoy	VU	II	EN
<i>Crocodylus acutus</i>	Caimán aguja	EN	I y II	VU
<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga del Río Magdalena	CR	-	EN
<i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea	VU	-	No evaluado
<i>Aves</i>				
<i>Chauna chavaria</i>	Chavarrí	VU	-	NT

Fuente: Elaboración propia, a partir de la Resolución 1912 de 2017, UICN, CITES y Unicórdoba.

Apéndice I. Especies amenazadas de extinción que puedan o no estar afectadas por el comercio internacional. No las incluye todas, puede incluir spp que no están actualmente en peligro y spp que podrían no estar afectadas por el comercio internacional.

Apéndice II. Especies que podrían llegar a estar amenazadas si el comercio internacional no es estrictamente regulado, y especies que son reguladas en razón de su similitud con especies identificadas para esta categoría.

Apéndice III. Especies incluidas a solicitud de una parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas

Como consecuencia de lo anterior, la principal amenaza de las poblaciones de fauna silvestre se da en parte por la transformación de los hábitats, espacios que en principio eran zópalas o ciénagas en buen estado de conservación, hoy han sido transformados a pasturas o zonas de cultivo, reduciendo su capacidad para albergar vida silvestre; de igual forma la alta presión de caza que se ejerce sobre la fauna silvestre, ya sea con fines para consumo o tenencia como mascota, está ocasionando que muchas especies se encuentren amenazadas. La situación evidenciada en el Complejo Cenagoso El Reparó, corresponde a una alta presencia de establecimiento de cultivos de maíz y actividades de ganadería bovinas asociados a los cuerpos de aguas, lo que ha ocasionado la pérdida del hábitat de muchas especies, dado a que el desarrollo de estas actividades ha optado por la modificación del área, a través de la limpieza del terreno, el cual, según relatos de pobladores, correspondía a zonas pobladas por mangles de agua dulce.

El Complejo Cenagoso El Reparó, es un área muy importante no solo para la fauna y flora, sino que es fuente indispensable de alimento para aquellas comunidades adyacentes, sin embargo, la sobreexplotación de la fauna y flora, así como la modificación de los hábitats y otras acciones antrópicas, ocasionan que algunas especies a día de hoy se encuentren en un estado de conservación alarmantes. A continuación, se describen algunas de las especies presentes en el área de estudio que se encuentran amenazadas:

T. callirostris. La presión que se ejerce sobre la especie en la subregión San Jorge y Mojana ha venido aumentando, dado a que su caza no solo se presenta en los primeros meses del año, cuando la especie se encuentra en el periodo reproductivo, consumo que está arraigado a temas culturales. Actualmente se evidencia que la

caza para la especie se presenta durante todo el año, presentándose en la temporada de inundación la captura a través de anzuelos, el cual es un método de caza que no discrimina tamaño de captura y los especímenes que no cumplen con la talla mínima para ser consumidos o comercializados, son liberados en el mayor de los casos con los anzuelos en su interior, lo que causa la muerte inminente de estos especímenes.

C. chavaria. La principal amenaza para la especie de ave *C. chavaria* es la pérdida de hábitat por modificación y contaminación, debido a la desecación de humedales producida al aumentar la frontera agrícola y ganadera, la construcción de jarillones para evitar el flujo de agua y el vertimiento de los desechos domésticos y agrícolas a las aguas.

S. oeduius. Actualmente, las poblaciones silvestres de *S. oeduius* han sufrido una significativa disminución debido al tráfico ilegal de sus especímenes para comercializarlos como mascotas, y la creciente destrucción de su hábitat; así como la deforestación y la pérdida de hábitat, razón por la cual esta especie ha sido clasificada como en Peligro Crítico (CR).

C. acutus. Dentro de las amenazas se encuentra la captura incidental con artes de pesca en las poblaciones del Caribe colombiano; en algunas zonas son objetos de caza de retaliación bajo el argumento de que se alimentan del ganado de las comunidades, las cuales lo perciben como una amenaza tanto para animales domésticos, como para las personas que hacen uso del cuerpo de agua. Gran parte del área de distribución de la especie está afectada por la reducción y transformación del hábitat, y por tanto, su oferta alimentaria.

C. carbonaria. La amenaza más grave que sufren sus poblaciones es la extracción generalizada de individuos de las poblaciones naturales. Por otro lado, actividades como ganadería, quema, minería ilegal y extracción de madera constituyen también una amenaza, debido a que su baja movilidad las hace muy susceptibles a la muerte o captura por la destrucción de su hábitat.

P. lewyana. Presenta una diversidad genética extremadamente baja y una estructura poblacional débil. Adicionalmente, los huevos, neonatos, juveniles y

adultos son aprovechados para el consumo y utilizados como mascota, lo cual ha generado gran disminución poblacional. Esta especie es totalmente vulnerable a las amenazas directas a indirectas, por lo que está clasificada como en Peligro Crítico (CR).

Por otro lado, se relacionan las especies migratorias reportadas en la jurisdicción de CORPOOJANA, que tienen influencia en el Complejo Cenagoso, no obstante, es importante resaltar la nomenclatura del tipo de migración, **INR** – Invernante no reproductivo, **IRP**- Invernante con poblaciones reproductivas permanentes (Ilustración 57).

Ilustración 57. Especies Migratorias Reportadas en el Área de Jurisdicción de CORPOMOJANA

Especie	Nombre Común	Tipo de Migración	Estatus de Residencia
<i>Anas discors</i>	Barraquete aliazul	IRP	Latitudinal y transfronteriza
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	IRP	Latitudinal y transfronteriza
<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo de cabeza roja	INR	Latitudinal y transfronteriza
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlito collarejo	-	-
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo piquigualdo	IRP	Latitudinal y transfronteriza
<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental	-	-
<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental	INR	Latitudinal y transfronteriza
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	IRP	Latitudinal y transfronteriza
<i>Icterus spurius</i>	Turpial castaño	INR	Latitudinal y transfronteriza
<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita verderona	-	-
<i>Myiarchus crinitus</i>	Cazamoscas	INR	Latitudinal y transfronteriza
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Atrapamoscas	-	-
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	INR	Latitudinal y transfronteriza
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita charquera	-	-
<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita cabecidorada	IRP	Latitudinal, longitudinal y transfronteriza
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita de fuego	-	-
<i>Setophaga petechia</i>	Reinita dorada	-	-
<i>Setophaga striata</i>	Reinita estriada	-	-
<i>Tyrannus savana</i>	Tirano sabanero	IRP	Altitudinal
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojirrojo	IRP	Latitudinal y transfronteriza

Fuente: Elaboración propia, a partir de información de Unicórdoba y EUREKA -ANLA.

Como marco de referencia, se tiene en cuenta los grupos poblacionales de las diferentes especies reportadas en el estudio realizado en la subregión Mojana, denominado “*Revisión, Procesamiento, Verificación del Inventario de Flora y Fauna, en Zonas Priorizadas, de la Región de la Mojana Sucreña, en el Área de Jurisdicción de CORPOMOJANA*” a continuación se relacionan.

Ilustración 58. Especies de Peces

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Prochilodus reticulatus magdalenae</i>	Bocachico
<i>Cyphocharax magdalenae</i>	Viejito
<i>Sorubin lima</i>	Blanquillo
<i>Hoplias malabaricus</i>	Moncholo
<i>Triportheus magdalenae</i>	Arenca
<i>Plagoscion magdalenae</i>	Pácora
<i>Caquetaia Kraussi</i>	Mojarra amarilla
<i>Pimelodus larias</i>	Barbul
<i>Astyanax magdalenae</i>	Sardina, golosa
<i>Trachelyopterus insignis</i>	Sapuara cola roja
<i>Nanocheiroduon insignis</i>	Sardina
<i>Roeboides dayi</i>	Changuito
<i>Dasylicaria filamentosa</i>	Loricaria filamentosa
<i>Saccoderma hastata</i>	Sardinita chispita
<i>Eigenmannia virescens</i>	Pez cuchillo de cristal
<i>Poecilia caucana</i>	pipona
<i>Rinerolicaria magdalenae</i>	Armadillo playero
<i>Andinocara pulcher</i>	Cocobolo
<i>Gephyrocharax melanocheir</i>	cucha
<i>Ctenolucius hujeta</i>	Agujeta
<i>Abramites eques</i>	Abramites rayado
<i>Bunocephalus colombianus</i>	Cucho sapo
<i>Hemiancistrus wilsoni</i>	Coroncoro
<i>Rhamdia quelen</i>	barbudo negro
<i>Pimelodus grosskopfii</i>	capaz
<i>Hoplosternum magdalenae</i>	Armadillo bola
<i>Potamotrygon magdalenae</i>	Raya de rio
<i>Hypostomus hondae</i>	Cucho
<i>Trichogaster pectoralis</i>	Gurami

<i>Sorubim cuspicaudus</i>	Bagre paletón
<i>Gasteropelecus maculatus</i>	Hacha manchada
<i>Leporinus muyscorum</i>	Dientón, cuatro ojos
<i>Gilbertolus alatus</i>	Boquiancha
<i>Sturisoma panamense</i>	Pitero o guitarrera
<i>Leporinus striatus</i>	Boga o boguita
<i>Geophagus steindachneri</i>	Mojarra jorobada
<i>Oreochromis niloticus</i>	mojarra lora
<i>Sternopygus macrurus</i>	mayupa, lamprea
<i>Synbranchus marmoratus</i>	Anguila, culebra
<i>Cynopotamus magdalenae</i>	Chango
<i>Pseudopimelodus bufonius</i>	Bagre
<i>Centrochir crocodilii</i>	Matacaimán
<i>Ageneiosus pardalis</i>	Doncella
<i>Hyphessobrycor inconstans</i>	Sardina
<i>Ichthayoelephas longirostris neglectus</i>	Besote
<i>Loricaria magdalenae</i>	Raspacanoa
<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	Bagre pintado
<i>Pseudocetopsis othonosp</i>	Baboso, ciego
<i>Rhamdia sebae</i>	Guabina, lisa
<i>Salminus affinis</i>	Raubia, picuda
<i>Osteoglossum ferreirai</i>	Arawana, arauana
<i>Electrophorus electricus</i>	Temblón
<i>Brycon moorei moorei</i>	Dorada mueluda
<i>Curimata magdalenae</i>	Viejita, madre del bocachico
<i>Curimata mivartii</i>	Vizcaina, cachaca
<i>Argopleura magdalenensis</i>	sardina
<i>Pimelodus blochii</i>	Bagre cocotuo

Fuente: Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

Ilustración 59. Especies de Anfibios y Reptiles

ANFIBIOS	NOMBRE COMÚN
<i>Boana pugnax</i>	
<i>Boana xerophylla</i>	
<i>Caecilia Subnigricans</i>	
<i>Ceratophrys calcarata</i>	Sapo Cornudo
<i>Chiasmocleis panamensis</i>	Sapito
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arbórea
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arbórea
<i>Elachistocleis pearsei</i>	
<i>Engystomops pustulosus</i>	Túngara
<i>Hypsiboas crepitans</i>	
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda
<i>Leptodactylus insularum</i>	
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	Rana labios blanca
<i>Pleurodema brachyops</i>	
<i>Pseudis paradoxa</i>	Rana patito
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	
<i>Relicvomer pearsei</i>	
<i>Rhinella granulosa</i>	
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña
<i>Rhinella humboldti</i>	
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante
<i>Scarthyla vigilans</i>	
<i>scinax rostratus</i>	
<i>Scinax ruber</i>	
<i>Scinax signatus</i>	
<i>Trachycephalus venulosus</i>	
<i>Typhlonectes natans</i>	

REPTILES	NOMBRE COMÚN
<i>Boana pugnax</i>	
<i>Boana xerophylla</i>	
<i>Caecilia Subnigricans</i>	
<i>Ceratophrys calcarata</i>	Sapo Cornudo
<i>Chiasmocleis panamensis</i>	Sapito
<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arbórea
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	Rana arbórea
<i>Elachistocleis pearsei</i>	
<i>Engystomops pustulosus</i>	Túngara
<i>Hypsiboas crepitans</i>	
<i>Leptodactylus bolivianus</i>	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda
<i>Leptodactylus insularum</i>	
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	Rana labios blanca
<i>Pleurodema brachyops</i>	
<i>Pseudis paradoxa</i>	Rana patito
<i>Pseudopaludicola pusilla</i>	
<i>Relicvomer pearsei</i>	
<i>Rhinella granulosa</i>	
<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña
<i>Rhinella humboldti</i>	
<i>Rhinella marina</i>	Sapo gigante
<i>Scarthyla vigilans</i>	
<i>scinax rostratus</i>	
<i>Scinax ruber</i>	
<i>Scinax signatus</i>	
<i>Trachycephalus venulosus</i>	
<i>Typhlonectes natans</i>	
<i>Ameiva festiva</i>	Lobito

<i>Anolis auratus</i>	Camaleoncito
<i>Anolis gaigei</i>	Abaniquito
<i>Basiliscus basiliscus</i>	Salta arroyo
<i>Boa Constrictor</i>	Boa
<i>Bothrops asper</i>	Mapaná
<i>Caiman crocodilus fuscus</i>	Babilla
<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Morrocoy
<i>Chironius carinatus</i>	Mica cafe
<i>Clelia clelia</i>	Candelilla
<i>Cnemidophorus lemniscatus</i>	Lobo
<i>Conophis lineatus</i>	Montuna
<i>Corallus ruschenbergerii</i>	Boa Arborícola
<i>Crocodylus acutus</i>	Caiman de aguja
<i>Epicrates cenchria</i>	Boa Arcoiris
<i>Erythrolamprus melanotus</i>	
<i>Gonatodes albogularis</i>	Mata caballo
<i>Helicops danieli</i>	Mapaná de agua
<i>Hemidactylus brookii</i>	Limpia casa
<i>Iguana iguana</i>	Iguana
<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquillo
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Galápago
<i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i>	Lagartija
<i>Lepropeltis triangulum</i>	Falsa Coral
<i>Leptodeira amnulata</i>	Culebra Ojo e Gato
<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Culebra
<i>Loxopholis rugiceps</i>	
<i>Lygophis lineatus</i>	Guarda camino
<i>Mabuya mabouya</i>	Lisa
<i>Mycrorus sp</i>	Coral
<i>Oxybelis fulgidus</i>	bejuquillo Verde
<i>Oxyrhopus petolaris</i>	

<i>Phimophis guianensis</i>	
<i>Pliocercus euryzonus</i>	
<i>Podocnemis lewyana</i>	Tortuga de río
<i>Porthidium lansbergii</i>	Patoco
<i>Pseudoboa neuwiedii</i>	Candelilla
<i>Rhinoclemmys melanosterna</i>	Hicotea Bijaoguera
<i>Tantilla melanocephala</i>	serpiente cabeza negra
<i>Thamnodynastes pallidus</i>	
<i>Trachemys callirostris</i>	Hicotea
<i>Tretioscincus bifasciatus</i>	
<i>Tupinambis teguixin</i>	Lobo pollero

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

Ilustración 60. Especies de Mamíferos

ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro perro
<i>Pantera onca</i>	Jaguar
<i>puma concolor</i>	Puma
<i>Puma yagouarondi</i>	Gato pardo
<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo
<i>Eira barbara</i>	Tayra
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache
<i>Rhynchonycteris naso</i>	Muercielago
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Muercielago
<i>Saccopteryx leptura</i>	Muercielago
<i>Molossus Molossus</i>	Muercielago
<i>Noctilio albiventris</i>	Muercielago
<i>Noctilio leporinus</i>	Muercielago
<i>Artibeus planirostris</i>	Muercielago
<i>Carollia perspicillata</i>	Muercielago
<i>Desmodus rotundus</i>	Muercielago vampiro

<i>Lonchophy sp.</i>	Murcielago
<i>Lophostoma sp.</i>	Murcielago
<i>Phyllostomus discolor</i>	Murcielago
<i>Sturnira liliium</i>	Murcielago
<i>Uroderma bilobatum</i>	Murcielago
<i>Myotis sp.</i>	Murcielago
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra chucha
<i>Marmosa sp.</i>	Zorra chuchita
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de monte
<i>Bradipus variegatus</i>	Perezoso
<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero
<i>Aotus sp.</i>	Marta
<i>Saguinus oeduius</i>	Tití cabeciblanco
<i>Alouatta palliata</i>	Mono prieto
<i>Alouatta seniculus</i>	Mono cotudo
<i>Ateles geoffroyi</i>	
<i>Cebus capucinus</i>	mico
<i>Hydrochoerus isthmus</i>	Ponche
<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque
<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla
<i>Cuniculus paca</i>	Guartinajo, Tinajo
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno
<i>Mazama sanctaemartae</i>	Venado
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

Ilustración 61. Especies de Aves

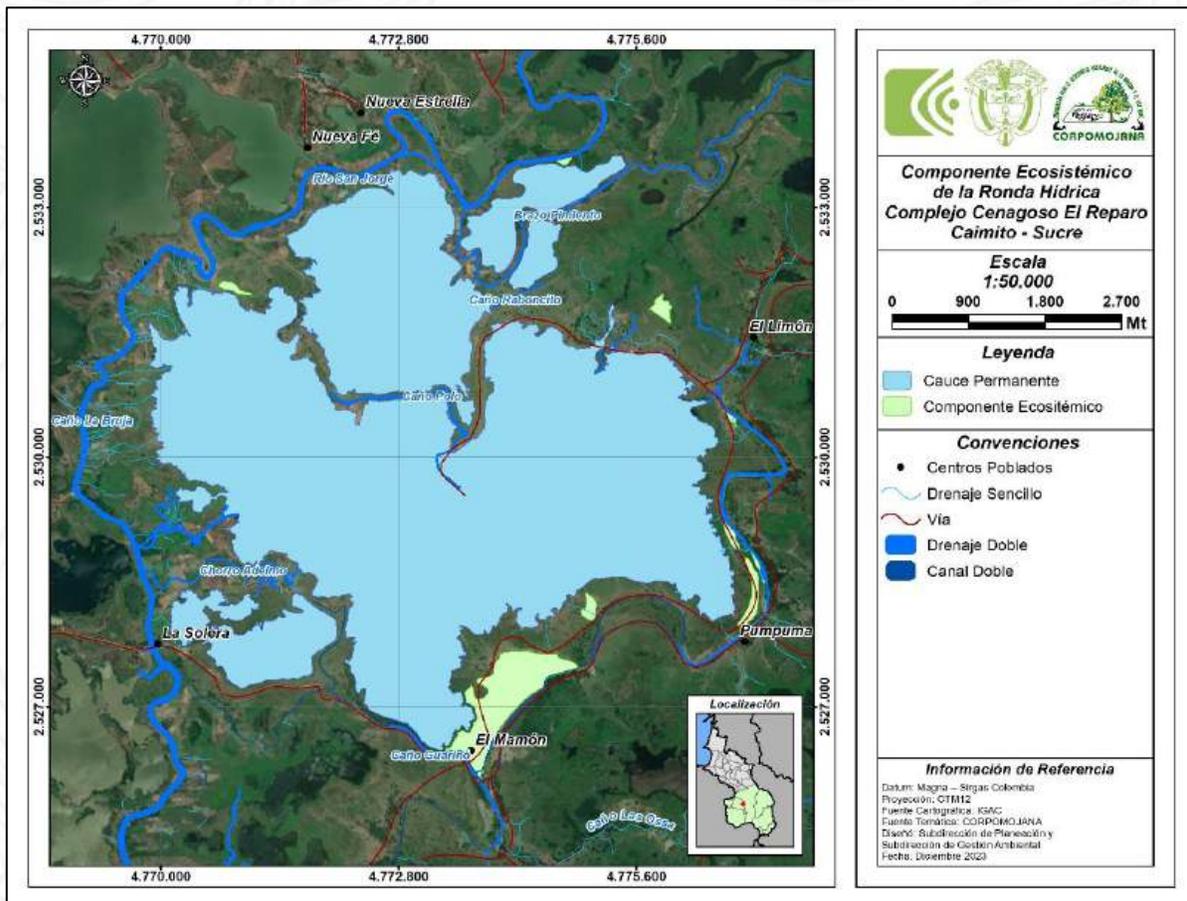
<i>Busarellus nigricollis</i>	<i>Crotophaga ani</i>	<i>Setophaga striata</i>	<i>Myiozetetes similis</i>
<i>Buteo nitidus</i>	<i>Crotophaga major</i>	<i>Manacus manacus</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>
<i>Buteogallus meridionalis</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	<i>Formicivora grisea</i>	<i>Todirostrum cinereum</i>
<i>Geranospiza caerulescens</i>	<i>Tapera naevia</i>	<i>Sakesphorus canadensis</i>	<i>Tyrannus dominicensis</i>
<i>Rupornis magnirostris</i>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	<i>Nemosia pileata</i>	<i>Tyrannus melancholicus</i>
<i>Pandion haliaetus</i>	<i>Milvago chimachima</i>	<i>Ramphocelus dimidiatus</i>	<i>Tyrannus savana</i>
<i>Gampsonyx swainsonii</i>	<i>Hypnelus ruficollis</i>	<i>Saltator coerulescens</i>	<i>Tyrannus tyrannus</i>
<i>Anas discors</i>	<i>Galbula ruficauda</i>	<i>Saltator maximus</i>	<i>Vireo olivaceus</i>
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	<i>Ortalis garrula</i>	<i>Sicalis flaveola</i>	<i>Ardea alba</i>
<i>Chauna chavaria</i>	<i>Colinus cristatus</i>	<i>Thraupis episcopus</i>	<i>Ardea cocoi</i>
<i>Chaetura sp.</i>	<i>Aramus guaraua</i>	<i>Thraupis palmarum</i>	<i>Ardea herodias</i>
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	<i>Aramides cajaneus</i>	<i>Volatinia jacarina</i>	<i>Bubulcus ibis</i>
<i>Chlorostilbon gibsoni</i>	<i>Porphyrio martinica</i>	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	<i>Butorides striata</i>
<i>Chordeiles minor</i>	<i>Cyanocorax affinis</i>	<i>Pachyramphus rufus</i>	<i>Egretta thula</i>
<i>Nyctidromus albicollis</i>	<i>Euphonia lanirostris</i>	<i>Campylorhynchus griseus</i>	<i>Nyctanassa violacea</i>
<i>Cathartes aura</i>	<i>Euphonia trinitatis</i>	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	<i>Pilherodius pileatus</i>
<i>Cathartes burrovianus</i>	<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	<i>Cantorchilus leucotis</i>	<i>Tigrisoma lineatum</i>
<i>Coragyps atratus</i>	<i>Dendroplex picus</i>	<i>Troglodytes aedon</i>	<i>Phimosus infuscatus</i>
<i>Burhinus bistriatus</i>	<i>Furnarius leucopus</i>	<i>Turdus grayi</i>	<i>Platalea ajaja</i>
<i>Charadrius collaris</i>	<i>Synallaxis candei</i>	<i>Arundinicola leucocephala</i>	<i>Theristicus caudatus</i>
<i>Vanellus chilensis</i>	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Contopus sordidulus</i>	<i>Legatus leucophaius</i>
<i>Jacana jacana</i>	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	<i>Contopus virens</i>	<i>Colaptes punctigula</i>
<i>Phaetusa simplex</i>	<i>Progne tapera</i>	<i>Elaenia chiriquensis</i>	<i>Melanerpes rubricapillus</i>
<i>Actitis macularius</i>	<i>Riparia riparia</i>	<i>Elaenia flavogaster</i>	<i>Picumnus cinnamomeus</i>
<i>Tringa solitaria</i>	<i>Crhysomus icterocephalus</i>	<i>Empidonax sp</i>	<i>Dryocopus lineatus</i>
<i>Gelochelidon nilotica</i>	<i>Icterus galbula</i>	<i>Fluvicola pica</i>	<i>Amazona farinosa</i>
<i>Mycteria americana</i>	<i>Icterus nigrogularis</i>	<i>Hylophilus flavipes</i>	<i>Amazonas sp</i>
<i>Columbina squammata</i>	<i>Icterus spurius</i>	<i>Machetornis rixosa</i>	<i>Brotogeris jugularis</i>
<i>Columbina talpacoti</i>	<i>Molothrus bonariensis</i>	<i>Megarynchus pitangua</i>	<i>Eupsittula pertinax</i>
<i>Leptotila verreauxi</i>	<i>Psarocolius decumanus</i>	<i>Myiarchus crinitus</i>	<i>Forpus conspicillatus</i>
<i>Patagioenas cayennensis</i>	<i>Quiscalus lugubris</i>	<i>Myiarchus panamensis</i>	<i>Megascop choliba</i>
<i>Chloroceryle americana</i>	<i>Sturnella magna</i>	<i>Myiarchus sp</i>	<i>Glaucidium brasilianum</i>
<i>Megaceryle torquata</i>	<i>Parkesia noveboracensis</i>	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>
<i>Coccyzua pumila</i>	<i>Protonotaria citrea</i>	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	<i>Crypturellus soui</i>
<i>Coccyzus americanus</i>	<i>Setophaga petechia</i>		

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del inventario de Unicórdoba.

8.4.4. Delimitar el Componente Ecosistémico

El análisis de la información secundaria, obtenida de diferentes entidades del orden nacional, departamental, regional y local, así mismo, los análisis multitemporales y multispectrales de los productos de sensores remotos, además de la información primaria, es decir la captura en las diferentes visitas de campo, dio como resultado la delimitación espacial de dicho componente que a continuación se relaciona, con una extensión territorial de 103,02 Ha.

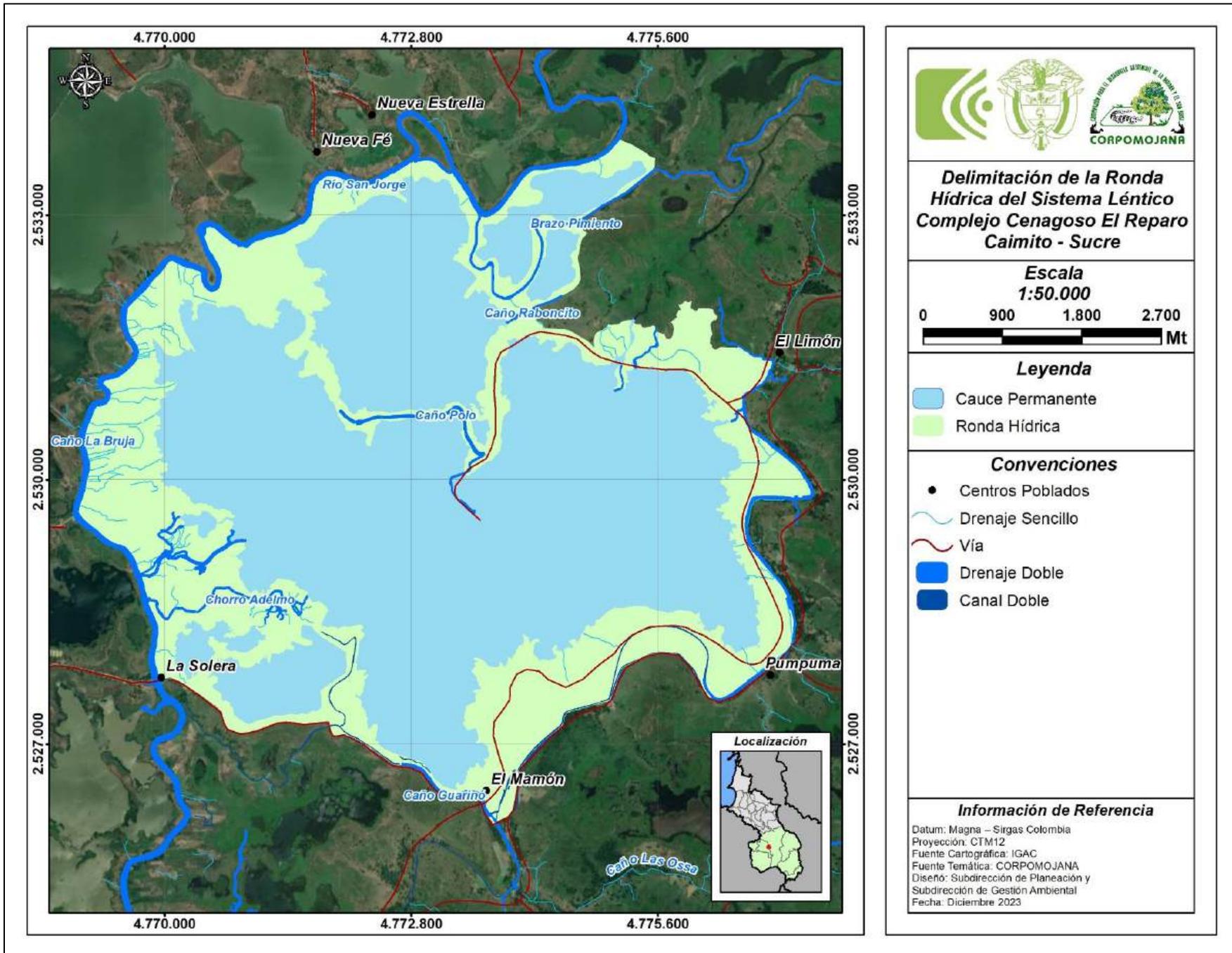
Ilustración 62. Delimitación Componente Ecosistémico de la Ronda Hídrica



Fuente: Elaboración propia

La envolvente de los componente geomorfológico, hidrológico y ecosistémico da como resultado la delimitación espacial de la Ronda Hídrica, dicha ronda será objeto de definición de medidas de manejo ambiental, enfocadas a la protección, restauración y manejo sostenible, buscando armonizar las diferentes actividades productivas que se establecen en el territorio, con la sostenibilidad de los diferentes servicios ambientales que presta el ecosistema, a continuación, se relaciona.

Ilustración 63. Delimitación de la Ronda Hídrica del Sistema Léntico



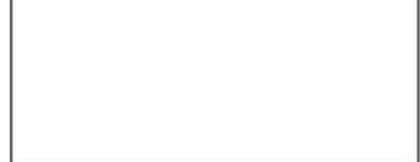
Delimitación de la Ronda Hídrica del Sistema Léntico Complejo Cenagoso El Reparó Caimito - Sucre

Escala
1:50.000

0 900 1.800 2.700 Mt

- Leyenda**
- Cauce Permanente
 - Ronda Hídrica

- Convenciones**
- Centros Poblados
 - Drenaje Sencillo
 - Vía
 - Drenaje Doble
 - Canal Doble



Información de Referencia

Datum: Magna – Sirgas Colombia
 Proyección: CTM12
 Fuente Cartográfica: IGAC
 Fuente Temática: CORPOMOJANA
 Diseño: Subdirección de Planeación y Subdirección de Gestión Ambiental
 Fecha: Diciembre 2023

Fuente: Elaboración propia



**9. CAPITULO IV. MEDIDAS DE
MANEJO AMBIENTAL
ADOPTADAS**

El desarrollo histórico de los asentamientos humanos se ha realizado, entre otras, alrededor de cuerpos de agua por la diversidad de servicios ecosistémicos que éstos prestan. En tal sentido, deben darse manejos que sean compatibles con la funcionalidad de la ronda hídrica a partir de los resultados del análisis que soporta su delimitación física. Lo anterior permitirá evitar la generación de condiciones de riesgos por inundación, avenidas torrenciales y estabilidad geotécnica al prevenir la exposición de personas, bienes o servicios, así como orientar su aprovechamiento de manera sostenible. Las distintas formas de ocupación del territorio, usos de la tierra y aprovechamiento de los recursos naturales, pueden llegar a tener impactos significativos en las funciones geomorfológicas, hidrológicas y ecosistémicas de las rondas hídricas. Por ello es necesario definir, al interior de la ronda hídrica delimitada, las estrategias para el manejo ambiental a que haya lugar para el logro del objeto de conservación.

9.1. Identificación de los Elementos Constituyentes de la Ronda Hídrica Establecidos en el Artículo 206 de la Ley 1450 de 2011.

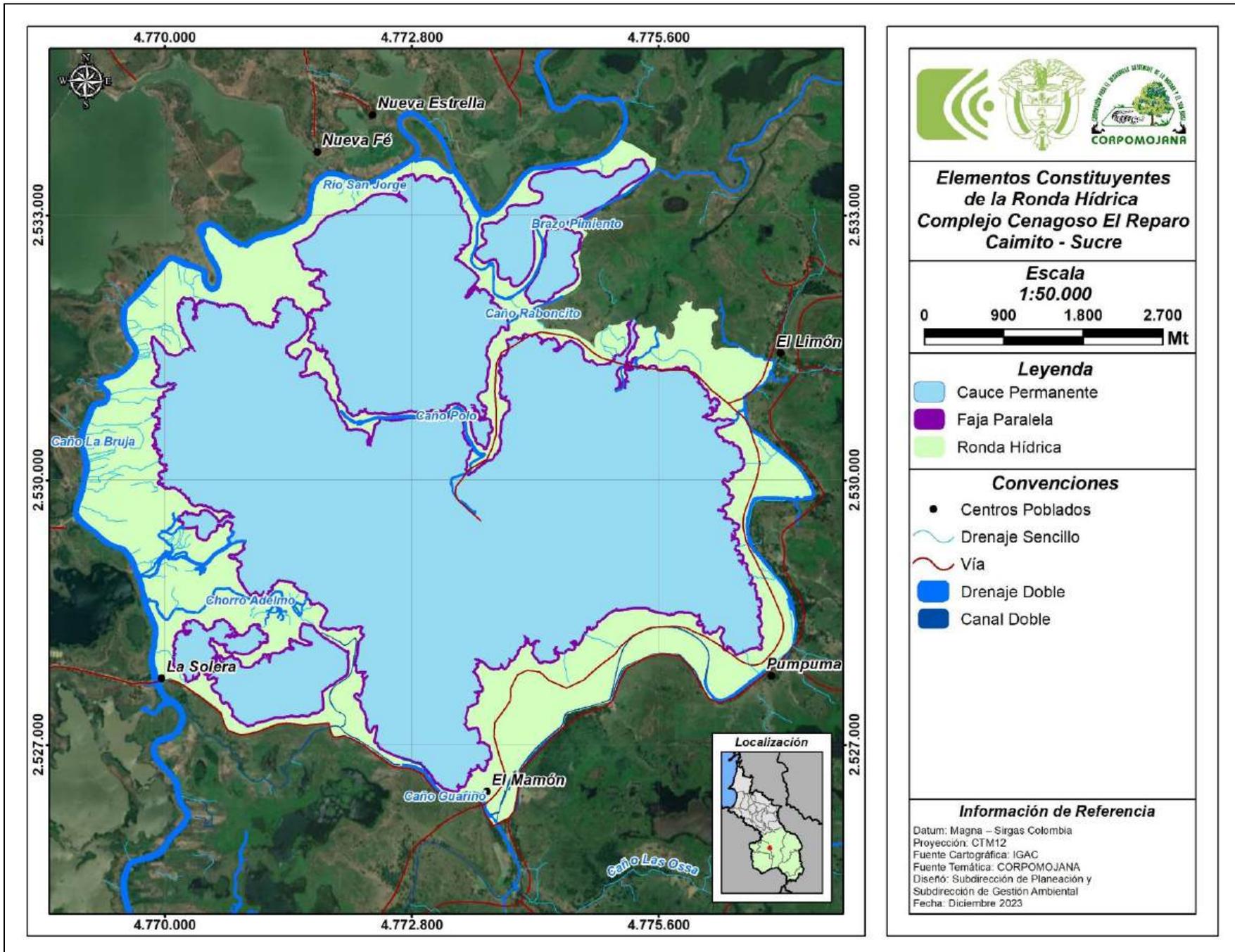
Dentro del límite físico de la Ronda Hídrica se encuentran sus dos elementos constituyentes establecidos en el **Artículo 206** de la **Ley 1450 de 2011**: “*i) La faja paralela a los cuerpos de agua a que se refiere el literal d) del Artículo 83 del Decreto Ley 2811 de 1974, ii) El área de protección o conservación aferente*”. La delimitación de dichos elementos y sus atributos definidos son objeto de establecimiento de estrategias para su manejo ambiental. A continuación, se establece la extensión territorial (Ilustración 64), y se representan cartográficamente cada una de las entidades en mención (Ilustración 65), a partir de estas determinaciones se deben tener en cuenta por parte de las entidades competentes en las actuaciones a que haya lugar.

Ilustración 64. Área de los Elementos Constituyente de la Ronda Hídrica

Tipo	Área Ha	%
Cause Permanente	2.637,38	65,81
Faja Paralela	214,52	5,35
Ronda Hídrica	1.155,76	28,84
TOTAL	4.007,67	100

Fuente: Elaboración propia

Ilustración 65. Elementos Constituyentes de la Ronda Hídrica



Fuente: Elaboración propia

9.2. Identificación de Actores

Las comunidades que tienen una relación directa en el aprovechamiento de los diferentes servicios ecosistémicos que ofrece el ecosistema, además, fueron las que antes de entrar a campo se convocaron para las jornadas de socialización del propósito del estudio, y resolución de dudas, adicionalmente, se realizaron encuestas a dichas comunidades para apoyar el desarrollo de este Capítulo, a continuación, se relacionan:

- ❖ Nueva Fe
- ❖ Nueva Estrella
- ❖ La Solera
- ❖ El Mamón
- ❖ Pumpuma
- ❖ El Limón

9.3. Identificación de Servicios Ecosistémicos

Durante el transecto realizado por el Complejo Cenagoso El Reparó, ubicado en los municipios de Caimito y San Benito Abad - Sucre, se pudo observar que es un área rica en recurso hídrico y material orgánico, favoreciendo el desarrollo de fauna y flora tanto continental como acuática los cuales son esenciales para mantener el equilibrio ecosistémico de estos humedales, ofreciendo múltiples beneficios para los habitantes de las comunidades aledañas al área en estudio, de los cuales los más sobresalientes de acuerdo a las respuestas de los encuestados son:

- ❖ Transporte
- ❖ Pesca artesanal
- ❖ Garantizar el suministro de alimentos
- ❖ Recolección de madera
- ❖ Riego de cultivos

Sin embargo, muy a pesar de los beneficios que se obtienen en materia socioeconómica, estas actividades enunciadas anteriormente, cuando se realizan de manera inadecuada, afectan de forma negativa los recursos naturales que

poseen estos humedales, muestra de ellos es el deterioro que viene sufriendo el componente faunístico y florístico del área de estudio.

En relación al recurso forestal, es afectado de manera directa por la expansión de la frontera agropecuaria por parte de algunos propietarios de predios circundantes al complejo, estableciendo cultivos agrícolas (Arroz, Maíz, Plátano, entre otros), para lo cual utilizan agroquímicos y en casos recurren a la quema de cobertura vegetal, además algunas áreas son utilizadas como potreros, donde pasta ganado bovino. Sumado a lo anterior estas comunidades no cuentan con servicio de gas natural, razón por la cual se ven obligados a recolectar madera en diferentes áreas del complejo cenagoso para la cocción de sus alimentos, lo que ejerce una alta presión sobre el recurso flora, teniendo en cuenta el gran número de familias que se encuentran establecidas en esta área.

En cuanto a la fauna, está viene siendo afectada por la caza indiscriminada que se da sobre algunas especies tanto continentales como acuáticas que habitan en este complejo cenagoso.

De la fauna continental encontramos que las especies sobre las cuales se ejerce más presión son: Hicotea, ponche, Babilla, Chavarría y Pisingo; y de la Fauna acuática encontramos que las especies más presionadas son: Bocachico, Bagre, Pacora y Comelón; que si bien son especies que se pueden avistar aun en estos humedales, su población ha disminuido considerablemente a causa de las malas prácticas de capturas que hacen sobre ellas.

Durante las visitas de campo desarrolladas en el área de estudio, y las encuestas realizadas en las comunidades circundantes, se pudo establecer que los impactos ambientales más relevantes de acuerdo a las respuestas de los encuestados son:

- ❖ Quema de cobertura vegetal
- ❖ Uso de agroquímicos
- ❖ Caza Indiscriminada de fauna silvestre
- ❖ Tala Indiscriminada
- ❖ Captura de especies de talla no adecuada
- ❖ Aterramiento de humedales

Algunas personas manifiestan que las márgenes del río San Jorge había abundancia de mangle, con el tiempo ha disminuido dicha cobertura, principalmente por la adecuación de tierras para el establecimiento de cultivos transitorios, para comercialización y de pan coger, como maíz y arroz, intercalado con la temporada seca y de lluvia del país. Algunas personas utilizan un tipo de maíz modificado, lo que les permite sembrarlo todo el año, es comercializado como mazorca de maíz o silo para el ganado. En terreno, se aprecian pequeños cultivos de plátano, para pan coger principalmente, además, se evidenciaron en algunos casos donde tenían establecidos los cultivos de maíz la mala disposición de residuos como envases de fertilizantes y plaguicidas, entre otros agroquímicos (Ilustración 66).

Ilustración 66. Agroquímicos para la Asistencia de Cultivos



Fuente: Elaboración propia

Algunos campesinos y terratenientes que tienen acceso al río San Jorge, optan por canalizar desde el río hasta la ciénaga con el fin que ingrese el agua, deposite los sedimentos y la ciénaga se colmate, manifiestan algunos entrevistados. Adicionalmente nos comentan, que los propietarios “formales” cercan su predio con el fin que no ingresen los campesinos “informales”, los cuales están al frente del río, pero también cierran el espacio de la ciénaga, generando un conflicto entre las partes, cuando los campesinos quieren hacer uso del humedal. Algunos pobladores manifiestan que el caño el Pimiento hace aproximadamente 40 años, tenía un ancho promedio de 50 mt, hoy día oscila los segmentos desde 5 a 10 mt, a causa del "abono" o sedimentación que va depositando en los laterales, caño que era utilizado para la pesca intensiva mediante el método de arrastre, actualmente pescan, pero

ya no tanto, especies como bocachico y bagre han disminuido su población, predomina la pesca de subsistencia. Así mismo, El río San Jorge pasaba anteriormente, hace aproximadamente 70 años por Pumpuma y El Limón, y el caño el Pimiento fue creado hace más de 40 años, se generó a partir de un camino ganadero, que poco a poco la fuerza del agua fue rompiendo. Las comunidades ancestrales han modificado también el territorio, incluyendo su topografía y red hídrica, manifiestan algunos pobladores. En la temporada seca siembran maíz, plátano y yuca; el maíz demora 66 días aproximadamente, la yuca 4 meses y el plátano 6 meses. Al maíz le hacen dos cosechas, muchos pobladores este año sembraron solo maíz debido al miedo producido por las recientes crecientes que ha tenido la región en general, principalmente por la problemática del transvase del Río Cauca en el punto conocido como Cara de Gato; las inundaciones atípicas de gran expansión aportan en la mortandad de árboles, algunos de muchos años de vida. En términos generales, los “terratenientes” viven de la ganadería, y los agricultores de la agricultura y la pesca.

Cabe destacar que lo anterior coincide de cierta forma con lo descrito en el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR 2016 - 2026), establecido por CORPOMOJANA, donde enuncian los principales problemas ambientales de la región San Jorge, los cuales se relacionan a continuación:

1. Alteración de ecosistemas y hábitats (fragmentación y pérdida)
2. Manejo del ciclo hidrológico (régimen de inundaciones)
3. Pérdida de cobertura vegetal natural
4. Alta presión sobre recursos hidrobiológicos y de fauna silvestre
5. Contaminación (agua, biota y suelos)
6. Actividades agropecuarias con inadecuado manejo técnico
7. Efectos del Cambio Climático y la variabilidad climática sobre los ecosistemas

En este mismo sentido, se describen las problemáticas anteriormente mencionadas, los factores explicativos de las diferentes dinámicas socioespaciales, adicionalmente, una matriz donde se relacionan las posibles causas, efectos, alternativas de solución, y los responsables.

9.3.1. Alteración de Ecosistemas y Hábitats (Fragmentación y Pérdida)

Diversas acciones antrópicas han provocado pérdida, fragmentación y cambio negativo de los ecosistemas del área de jurisdicción, tanto los correspondientes a los ambientes acuáticos, a los transicionales y a los terrestres. La desecación de áreas de amortiguamiento del río San Jorge y caños así como de los lechos de las ciénagas, la apropiación de terrenos por medio de construcción de diques, canales y terraplenes; la construcción de vías que actúan como fragmentadoras de los humedales; la sedimentación originada por los procesos de tala y erosión y la quema como práctica común para el cambio de uso de la tierra, además de los efectos de la trashumancia ganadera sobre el recurso hídrico (aumento de la carga orgánica y generación de procesos de eutrofización) y la compactación de suelos; igualmente la introducción para cría y levante de especies como el búfalo (*Bubalus sp.*), por su rusticidad y robustez, viene afectando la condición natural de los humedales; en conjunto estas actividades y otras generalizadas como la quema de praderas y la captura tradicional pero ilegal de individuos de especies asociadas a la cultura del habitante de esta región, han conducido a la disminución o pérdida de la oferta de hábitat (para toda la biota), al aislamiento y desplazamiento de poblaciones de fauna silvestre y en algunos casos a la extinción de especies.

A esto se suma como factores negativos la entrada desde otras jurisdicciones de sustancias contaminantes (agropecuarias y mineras) por vía acuática y que se han venido acumulando en sedimentos de los cuerpos cenagosos en estudio y en tejidos de sus especies típicas, como lo reflejan los seguimientos que ha realizado CORPOMOJANA en años recientes a lodos y tejidos de especies como el bocachico.

Ilustración 67. Alteración de Ecosistemas y Hábitats (Fragmentación y Pérdida)

CAUSAS	EFECTOS	ALTERNATIVAS	RESPONSABLE EN LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Deseccación de humedales (diques y canales artificiales) - Construcción de camellones, terraplenes o vías antitécnicas - Deforestación interna y externa - Quema de vegetación natural -Contaminación por agroquímicos - Contaminación por mercurio - Ampliación de la frontera agropecuaria 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida y fragmentación de humedales - Aumento de praderas y cultivos - Inundaciones de mayor amplitud en el área de desborde - Pérdida de navegabilidad - Reducción de los recursos hídricos y bióticos - Sedimentación - Pérdida de capacidad de embalse - Elevación de los niveles de eutroficación en sistemas acuáticos - Alteración y/o pérdida de hábitats, cadenas tróficas y directamente de organismos. - Pérdida de biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenamiento territorial y legalización de tenencia de la tierra. - Construcción de vías adecuadas técnicamente - Programas de restauración de ecosistemas, hábitats y poblaciones - Generación de alternativas productivas sostenibles (ingresos familiares y microempresas) y sustitución de fuentes de combustible - Concienciación - Aplicación de medidas de restauración y recuperación. - Desarrollo de sistemas de prevención, control y monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> - Municipio - ANT - INVIAS - CORPOMOJANA - Car´S - SENA - Grupos Ecológicos - Comunidades - UMATAS - FEDEARROZ - FEDEGAN - Gremios Organizaciones No Gubernamentales

Fuente: PGAR 2016 - 2026

9.3.2. Manejo Inadecuado de las Inundaciones

Desde el punto de vista ecológico e hidráulico los humedales del área de jurisdicción tienen como función regular y controlar las inundaciones por constituir la llanura de desborde de los ríos San Jorge y Cauca, evitando así efectos severos en áreas de la costa, en este sentido el servicio ambiental que prestan en este aspecto es fundamental para la llanura del Caribe. Las subregiones Mojana y San Jorge bajo esta condición están caracterizadas como cultura anfibia y de hombres ríanos, dependen del ciclo hidrológico para el desarrollo de las actividades prevaletes en las mismas: pesca (35%), agricultura (31%), caza (18%), ganadería (12%) y otros (4%) (Datos de campo CORPOMOJANA).

La pesca se realiza todo el año pero eleva su captura en la época seca; el sector agrícola, de igual manera depende de la variabilidad en la oferta de agua, bien por sequía o bien por inundaciones para disponer de suelos y de agua; el sector ganadero a su vez funciona de manera trashumante en dependencia directa con el periodo hidrológico. La cacería igualmente está ligada a la facilidad de acceso a los zápales y ecosistemas de hábitat y refugio de fauna, condición relacionada directamente con la temporada seca. La producción acuática y terrestre depende principalmente de la disponibilidad de nutrientes en el agua y los sedimentos, del clima, de la biota y del pulso de inundación; como resultado la actividad pesquera y el cultivo de especies como el arroz se relacionan estrechamente con la zona que es influenciada por el plano inundable.

Sin embargo, se presenta una afectación negativa en las actividades humanas por la ocurrencia de este fenómeno natural de regulación hidrológica, debido al mal manejo dado a las microcuencas y cuencas (especialmente en la parte alta), a la explotación ilegal de la minería aurífera en las cuencas medias, a la desecación y sedimentación de ciénagas y caños, generando con ello una reducción de su capacidad de almacenamiento que viene limitando el comportamiento hidráulico de estos complejos de desborde, al desconocimiento de la periodicidad de eventos de gran magnitud y de estrategias de manejo adecuadas, a la falta de prevención y monitoreo y en muchos casos al aumento de asentamientos humanos en sitios sujetos a inundación.

Ilustración 68. Manejo del Ciclo Hidrológico (Régimen de Inundaciones)

CAUSAS	EFFECTOS	ALTERNATIVAS	RESPONSABLE EN LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de capacidad de embalse de ciénagas (alta sedimentación) - Desconocimiento de la periodicidad de eventos de gran magnitud y de estrategias de manejo - Ubicación inadecuada de los asentamientos humanos subnormales - Desección de humedales (diques y canales artificiales) - Construcción de vías anti técnicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Enplayamiento del agua en zonas más extensas - Aumento en áreas “abonadas” - Pérdida de cultivos - Alteración en la dinámica de poblaciones naturales (incluye las migraciones de especies ícticas). -Afectación de asentamientos y actividades - Cambio en la red hidrológica (alteraciones en la dirección y el flujo de las masas de agua) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordenamiento territorial. - Construcción de vías adecuadas - Elaboración de mapa de riesgos - Monitoreo de las cuencas, microcuencas y área de los humedales. - Reubicación de comunidades en los casos que sea posible - Programas de prevención y protección de los poblados ribereños - Concienciación 	<ul style="list-style-type: none"> - Municipio - ANT - Ministerio de Transporte - IDEAM - CORPOMOJANA - Car´S Regionales -Autoridades Ambientales Municipales - Oficina de Prevención y Atención de Desastres

Fuente: PGAR 2016 - 2026

9.3.3. Pérdida de Cobertura Vegetal Natural

Como mecanismos para ampliar la frontera agropecuaria, realizar actividades de cacería, expandir o establecer asentamientos humanos, extraer los recursos forestales con diversos propósitos (combustible, construcción, ebanistería, venta de madera de alto valor en el mercado), se mantienen los procesos de deforestación (estratos arbóreos y arbustivos) y de quema de cobertura vegetal en todos los estadios sucesionales.

Entre las principales causas se citan: Tala indiscriminada de bosques de galería, bosque seco y “parches” sucesionales para la ampliación de la frontera agropecuaria, el aprovechamiento insostenible del bosque, la inaplicación por los entes territoriales de la normativa de ordenamiento territorial y la ausencia de ordenación de las actividades productivas y los sistemas y estructura de tenencia de la tierra. Así mismo, existen impactos generados por el cambio en la vocación de uso del suelo y consecuencias relacionadas con el uso de agroquímicos y un creciente deterioro de la calidad de los suelos.

Esto resulta en cambios en la tenencia de la tierra, en el uso y calidad del suelo, en el aumento de la contaminación agroquímica y en la pérdida de la funcionalidad de los ecosistemas.

Ilustración 69. Pérdida de Cobertura Vegetal Natural

CAUSAS	EFECTOS	ALTERNATIVAS	RESPONSABLE EN LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Tala indiscriminada de bosque de galería, bosque seco y parches sucesionales - Destrucción del sotobosque asociado al bosque - Expansión de la frontera agropecuaria - Tala para asentamientos humanos. - Tala y quema para cacería - Falta de tierra para pequeños propietarios. - Falta de ordenamiento y zonificación territorial. - Falta figuras de protección ambiental. - Carencia de fuentes de actividad productiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Deterioro del recurso suelo (físicoquímico, biológico) - Erosión - Sedimentación - Alteración de la dinámica sucesional de bosques y sabanas - Desaparición y migración de la fauna - Alteración de los microclimas y del ciclo hidrológico. - Aumento de apropiación ilegal de la tierra - Pérdida biodiversidad - Destrucción de hábitats 	<ul style="list-style-type: none"> - Oferta de alternativas sostenibles - Zonificación y Ordenamiento territorial: establecimiento y monitoreo de áreas de bosques protectores, protectores-productores - Programas de diseño y desarrollo de sistemas agroforestales y silvopastoriles sostenibles. - Desarrollo de proyectos de reforestación adecuadas para áreas inundables. - Declaración de áreas de reserva forestal y unidades de conservación en la región. - Restauración de bosques - Concienciación y sensibilización - Control - Creación de grupos ecológicos 	<ul style="list-style-type: none"> - Municipio - ANT - CORPOMOJANA - Car'S Regionales - Autoridades Ambientales y Municipales - Minambiente - SIRAP - SENA - UMATAS - Minagricultura - Comunidades

Fuente: PGAR 2016 - 2026

9.3.4. Disminución Progresiva de Recursos Hidrobiológicos y de Fauna Silvestre

La economía basada en actividades extractivas como la caza y la pesca es de gran importancia en el área de jurisdicción de CORPOMOJANA. Las dos constituyen fuentes proteicas importantes en la dieta y a la vez un recurso económico de fácil acceso para las comunidades locales del Bajo San Jorge y la Mojana. En la actualidad el 35% de la población ejerce la actividad pesquera y el 18% realiza actividades de cacería, es decir que más del 50% de la población vive de actividades extractivas, ya sea con dedicación total o combinándolas entre sí o con otras actividades. A esta situación se agregan los elementos culturales de la población de la región que conllevan al consumo de fauna silvestre y bocachico durante todo el año, el aumento de cazadores y pescadores en algunos sectores (incluyendo los de otras localidades del departamento de Sucre y departamentos vecinos), la carencia de otras fuentes de trabajo y la falta de mercados organizados y tratamiento pos captura de los recursos pesqueros y la pérdida y alteración de la calidad del hábitat para los recursos hidrobiológicos. Esta presión, alta y constante, sobre los recursos pesqueros y la fauna silvestre ha conducido a: una drástica disminución en los volúmenes de captura de peces, que de acuerdo a las estadísticas revisadas por la Corporación con datos de campo, pasaron de 7.000 toneladas en 1990 a unas 500 en 1998 y de unas 484 toneladas para el 2015, según datos del proyecto que ejecuta CORPOMOJANA, denominado “Análisis de la dinámica pesquera en el bajo San Jorge y la Mojana”. El recurso de fauna silvestre viene siendo afectado principalmente por la pérdida y fragmentación del hábitat en todos los ecosistemas. En general existen especies en vía de extinción como el ñeque, la guartinaja, el zaino, el venado y en otras se presenta disminución muy significativa del tamaño de las poblaciones en especies como: nutria, ponche, primates (*Ateles spp.*, *Cebus spp.*), tigrillo, manatí, guacamayas, chavarrí, hicotea, caimán aguja y pisingos, llevándolos a estado crítico; algunas de ellas incluso no se han avistado en la zona en los últimos cinco años (datos de campo CORPOMOJANA). La presión de caza aumenta en época seca y constituye una actividad de subsistencia esencial para comunidades de San Benito Abad, Caimito y San Marcos.

Ilustración 70. Disminución y Pérdida de Recursos Hidrobiológicos y de Fauna Silvestre

CAUSAS	EFECTOS	ALTERNATIVAS	RESPONSABLE EN LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Tala de bosques y parches sucesionales. - Caza indiscriminada y en fases de reproductivas de las especies - Desconocimiento técnico de la dinámica ecológica de las poblaciones de fauna. - Ausencia de áreas de protección y manejo ambiental. - Deterioro de humedales (contaminación, abonamiento, sedimentación, deforestación). - Uso de artes y métodos inapropiados en la actividad pesquera, en todos los humedales - Introducción de especies exóticas - Incumplimiento de normatividad vigente (vedas, tamaño mínimo de captura, cuotas) - Carencia de fuentes productivas sostenibles 	<ul style="list-style-type: none"> - Migración de la fauna - Pérdida y fragmentación de ecosistemas y hábitats - Pérdida de biodiversidad - Tráfico ilegal de fauna - Disminución de los tamaños poblacionales - Acceso no restringido al recurso de fauna silvestre - Disminución del recurso pesquero - Alteración de la composición de la biota acuática - Desaparición de especies - Alteración de la biodiversidad y funcionamiento de ecosistemas y especies nativas - Dominio de actividades extractivas de recursos pesqueros y de fauna silvestre 	<ul style="list-style-type: none"> - Restauración de ecosistemas y hábitats - Estrategias para restablecimiento de corredores biológicos - Concienciación y sensibilización - Capacitación técnica - Zonificación y Ordenamiento territorial: áreas de manejo especial. - Ordenamiento pesquero - Estímulo y capacitación para grupos comunitarios organizados. - Control concertado entre comunidades, autoridades ambientales, civiles y militares. - Desarrollo y aplicación de tecnologías para manejo postcaptura - Oferta de alternativas sostenibles, como ecoturismo 	<ul style="list-style-type: none"> - CORPOMOJANA - Municipio - Autoridades Ambientales y Municipales - ANT - SENA - UMATAS - Minagricultura - Comunidades - Universidades - Instituciones Sectoriales - Gremios - Instituciones Tecnológicas, de Investigación y Académicas

Fuente: PGAR 2016 - 2026

9.3.5. Contaminación (Agua, Biota y Suelos)

Los principales impactos ambientales causados por la explotación aurífera tienen relación con la contaminación del recurso hídrico por sedimentos, mercurio y polución atmosférica por los vapores del mercurio que se produce mediante la quema de amalgama. Estos impactos se manifiestan en detrimento del paisaje, cambio del uso del suelo, descomposición de comunidades vegetales, entre otras.

En los asentamientos mineros donde se explota oro (minería de filón y aluvión) se emplea una solución de cianuro de sodio para recuperar el oro. Este proceso se hace de manera artesanal y la escorrentía arrastra las aguas y arenas contaminadas a los cuerpos de aguas generando contaminación de los humedales. Según muestras realizadas en el Sur de Bolívar y Antioquia se obtuvieron concentraciones de cianuro en agua de 0.09 mg/l y 0.12 mg/l, que pone de manifiesto la necesidad de adelantar medidas de manejo de este tóxico en la subregión de La Mojana. Cianuro en agua 0,2 miligramos por litro (mg/l) 0,09 mg/l en el Sur de Bolívar 0,12 mg/l en Antioquia.

Mercurio en agua 0,002 mg/l Entre 0,08 y 0,09 mg/l en el Sur de Bolívar y el Bajo Cauca. En la extracción de oro también se aplica mercurio, el cual es empleado en la fase de amalgamación. La amalgama posteriormente se quema y el mercurio se volatiliza obteniéndose un concentrado de oro y plata. Al igual que en el proceso de cianuración, en la amalgamación parte de los desechos son arrojados por escorrentía a las aguas de la subregión, ocasionando efectos negativos en la salud humana y el medio ambiente. Estudios realizados en la parte del bajo Cauca, ratifican la presencia de mercurio en peces, con valores que superan los máximos permisibles para el consumo humano, evidenciando para los habitantes de la zona riesgos por ingestión y acumulación de mercurio, creando problemas de morbilidad y alteraciones genéticas.

Ilustración 71. Contaminación (Agua, Biota y Suelos)

CAUSAS	EFFECTOS	ALTERNATIVAS	RESPONSABLE EN LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Falta de alcantarillado - Carencia de sistemas de manejo de residuos sólidos - Vertimiento de aguas residuales a los humedales. - Eliminación de residuos sólidos a humedales - Vertimiento de combustibles. - Vertimientos de residuos de agroquímicos de la actividad agrícola y ganadera a humedales, aire y suelos. - Falta de Educación - Falta de Control y monitoreo de las autoridades 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminación de ecosistemas terrestres y acuáticos. - Degradación de recursos naturales suelo y agua - Alteración del paisaje natural en las áreas urbanas y rurales. - Afectación de la salud humana - Alteración de las cadenas tróficas y funcionamiento de los ecosistemas - Pérdida y degradación de hábitats - Modificación en la composición de especies de humedales - Actividades desorganizadas e incumplimiento de normas 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción y funcionamiento del alcantarillado - Sistema de control y monitoreo de vertimientos líquidos y sólidos a los humedales - Construcción de Relleno sanitario - Diseño y aplicación de tecnologías apropiadas de reciclaje y reúso de residuos. - Capacitación técnica a los cultivadores. Implementación de cultivos orgánicos. - Transferencia de tecnología apropiada - Elaboración de planes de manejo de la agroindustria - Concienciación y sensibilización - Mayor presencia de las autoridades ambientales - Control institucional 	<ul style="list-style-type: none"> - Municipio - CORPOMOJANA - Autoridades Ambientales y Municipales - ANT - SENA - UMATAS - Minagricultura - Minambiente - SGC - Comunidades - Universidades

Fuente: PGAR 2016 - 2026

9.3.6. Actividades Agropecuarias con Inadecuado Manejo Técnico

Las prácticas agropecuarias mal realizadas son el conjunto de operaciones que si se desarrollan en el campo contribuyen al deterioro o erosión del mismo: mal uso de los medios disponibles, una fertilización desequilibrada de los suelos, riegos mal dados y fuera de lugar y, sobre todo, mala utilización de plaguicidas o en mal momento.

En resumen, no realizar la labor adecuada o realizada en momento no oportuno, o bien utilizar mal los medios disponibles. Asimismo, la compactación y mineralización del suelo se favorece con la progresiva sustitución de los abonos naturales por los fertilizantes químicos, por el abandono de la ganadería extensiva que en su pisoteo y abonado favorecían la conservación de los pastos, así como por el excesivo laboreo de algunas zonas secularmente arañadas y por las malas prácticas agrícolas.

Ilustración 72. Actividades Agropecuarias con Inadecuado Manejo Técnico

CAUSAS	EFECTOS	ALTERNATIVAS	RESPONSABLE EN LA SOLUCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - Baja e inapropiada tecnificación, maquinaria obsoleta. - Uso excesivo de químicos - Manejo inadecuado de desechos (cascarilla de arroz, recipientes tóxicos) - Ganadería extensiva - Uso inapropiado de los humedales para la ganadería y la agricultura - Introducción de pastos exóticos en humedales - Tala y quema de parches de bosques y rastrojos - Falta de ordenamiento del territorio y zonificación - Falta de educación - Falta de control y monitoreo de las autoridades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de fertilidad del suelo y compactación del mismo. - Contaminación del suelo, aguas y biota. - Pérdida de hábitats, especies y ecosistemas. - Alteración del funcionamiento de los humedales. - Degradación de sabanas naturales - Introducción de especies plaga. - Conflictos entre actividades soportadas por los humedales y los parches de vegetación (arbórea, arbustiva y herbácea): caza y pesca. - Conflictos por tenencia de la tierra, incluidas las tierras comunales como los playones 	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación técnica a los cultivadores. - Implementación de cultivos orgánicos. - Transferencia de tecnología apropiada en las dos actividades - Elaboración de planes de manejo para la agroindustria y la ganadería. - Incentivos para microempresas agropecuaria (valor agregado localmente) - Zonificación y ordenamiento territorial concertados. - Organización de las comunidades y de los productores para protección de áreas a nivel local - Concienciación y sensibilización - Mayor presencia de las autoridades ambientales - Ejercicio de control y sanción institucional, ambiental y sectorial. 	<ul style="list-style-type: none"> - UMATA - SENA - COPROMOJANA - Ong´S - Entes Académicos - Municipio - Gremios Sectoriales - Minagricultura - Comunidades - Autoridades Ambientales

Fuente: PGAR 2016 - 2026

9.3.7. Efectos del Cambio Climático y la Variabilidad Climática Sobre los Ecosistemas

Las actividades humanas y su efecto acumulativo en la atmósfera (por ejemplo en el caso de los gases de efecto invernadero) viene ocasionando fenómenos de variabilidad climática y a nivel global el Cambio Climático, lo cual se ha reflejado en la región especialmente con intensas y repetidas inundaciones derivadas del denominado Fenómeno la Niña, intercalado con periodos de reducción de las precipitaciones como el que se viene viviendo en los dos años recientes y que está asociado con el Fenómeno el Niño.

Para el periodo 2010 – 2012, se presentó el Fenómeno la Niña y afectó un área considerable adicionales a las que normalmente se inundan en la jurisdicción como resultado del papel regulador que juegan la ciénagas de la región, produciendo pérdidas de especies arbóreas con más de 50 años de vida, desaparición y desplazamiento de fauna silvestre, desplazamiento de población humana, siendo el sector más afectado el comprendido en la margen derecha del río San Jorge , entre Boca Sehebe y la carretera que comunica San Marcos - Majagual – Achí.

En el periodo comprendido entre 2014, 2015 y lo corrido de 2016 se han presentado los efectos derivados del Fenómeno el Niño, afectando toda el área de jurisdicción, produciendo reducción del espejo de agua de los humedales (70% aproximadamente), generando escasez para el abastecimiento doméstico y de animales silvestres, igualmente se presentaron incendios en los relictos boscosos, zapales y pastizales, causando desaparición y desplazamiento de fauna silvestre en toda la región.

Ilustración 73. Efectos del Cambio Climático y la Variabilidad Climática Sobre los Ecosistemas

CAUSAS	EFECTOS	ALTERNATIVAS	RESPONSABLE EN LA SOLUCIÓN
<p>Naturales:</p> <p><u>° Corrientes oceánicas:</u></p> <p>Movimiento superficial de las aguas de los océanos y en menor grado, de los mares más extensos.</p> <p><u>° Campo magnético terrestre:</u></p> <p>Es el campo magnético que se extiende desde el núcleo interno de la Tierra hasta el límite en el que se encuentra con el viento solar; una corriente de partículas energéticas que emana del Sol.</p> <p>Antropogénicas:</p> <p>Deforestación.</p> <p>Quema de bosques.</p> <p>Incremento de la Ganadería.</p> <p>Emissiones industriales y en el transporte con uso de combustibles fósiles (emisiones de CO2 → efecto invernadero)</p>	<p>Excesos de inundaciones y sequías extremas.</p> <p>Clima con alta variabilidad de Temperatura.</p> <p>Se refleja el fenómeno de cambio climático, así:</p> <p>° Inundaciones:</p> <p>Pérdida de especies florísticas. Desaparición y desplazamiento de fauna silvestre.</p> <p>° Sequía:</p> <p>Reducción del espejo de agua, generando escases para el abastecimiento doméstico y de animales silvestres.</p> <p>Incendios en relictos boscosos y zápales rastrojos y pastizales, causando desaparición y desplazamiento de fauna silvestre de la región.</p>	<p>Presentación de proyectos, tales como las estufas ecológicas, Reforestaciones, Adaptabilidad de las comunidades al cambio climático.</p> <p>° Formulación del Plan de Acción para la prevención, atención y mitigación de los efectos generados por el Cambio Climático (Fenómeno del Niño) en la jurisdicción de CORPOMOJANA.</p> <p>Realización de dos (2) talleres regionales con el PNUD; dirigidos a líderes comunitarios y funcionarios de los entes territoriales sobre adaptabilidad de las comunidades a los efectos generados por el cambio climático.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Minambiente - CORPOMOJANA - Gobernación - Municipios - UNGRD

Fuente: PGAR 2016 - 2026

9.4. Estrategias para el Manejo Ambiental de las Rondas Hídricas

En función de la delimitación del Cauce Permanente, Faja Paralela, y la Ronda Hídrica se establecen las categorías, zonas, subzonas y actividades potenciales de las diferentes medidas de manejo ambiental en el Complejo Cenagoso El Reparo. En términos generales el área perteneciente al Cauce Permanente (Lecho) y la Faja Paralela, quedaron en la categoría de **Conservación y Protección Ambiental**, zona **Áreas de Protección**, subzona **Áreas de importancia ambiental** y **Áreas de amenaza natural**. Para el caso de la Ronda Hídrica, quedo en la categoría tanto de **Conservación Y Protección Ambiental y Uso Múltiple**, en la zona **Áreas de Restauración y Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales**. El acotamiento de la ronda hídrica y las estrategias para su manejo ambiental se constituyen en determinante ambiental.

Ilustración 74. Medidas de Manejo Ambiental Adoptadas

CATEGORÍA	ZONA	SUBZONA	ACTIVIDADES POTENCIALES
CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	ÁREAS DE PROTECCIÓN (CAUCE PERMANENTE Y FAJA PARALELA)	<u>Áreas de importancia ambiental</u> Ecosistemas Estratégicos: - Humedales y ciénagas - Zonas de recarga de acuíferos - Bosques y arbustales - Lagos y lagunas - Río y zonas pantanosa	- Actividades de restauración, rehabilitación y recuperación en procura del restablecimiento del estado natural de los cuerpos de agua y de las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de servicios de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental. - Actividades educativas y ecoturísticas para el desarrollo de proyectos, obras o actividades de utilidad pública e interés social. - Obras para control de drenajes, aprovechamiento del recurso hídrico, líneas eléctricas y redes viales de acuerdo con la legislación vigente y permiso de la autoridad ambiental. - Pesca de subsistencia con técnicas artesanales de acuerdo con la legislación sobre tallas mínimas para la extracción de los peces de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental.
		Áreas de amenaza natural	- Pesca de subsistencia con técnicas artesanales de acuerdo con la legislación sobre tallas mínimas para la extracción de los peces de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental.
	ÁREAS DE RESTAURACIÓN (RONDA HÍDRICA)	<u>Áreas de restauración ecológica</u> Áreas complementarias a conservación que han sido degradadas y se buscan restaurar.	- Actividades de restauración, rehabilitación y recuperación en procura del restablecimiento del estado natural de los cuerpos de agua y de las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de servicios de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental al igual que la preservación de las cotas de inundación y áreas de recarga y regulación

			<p>hídrica de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividades de recuperación y reforestación, áreas dedicadas a la investigación de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental.
		<p><u>Áreas de rehabilitación</u></p> <p>Áreas degradadas que buscan restaurar sus atributos funcionales o estructurales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de restauración, rehabilitación y recuperación en procura del restablecimiento del estado natural de los cuerpos de agua y de las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de servicios de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental. - Actividades educativas y ecoturísticas para el desarrollo de proyectos, obras o actividades de utilidad pública e interés social. - Obras para control de drenajes, aprovechamiento del recurso hídrico, líneas eléctricas y redes viales de acuerdo con la legislación vigente y permiso de la autoridad ambiental. - Pesca de subsistencia con técnicas artesanales de acuerdo con la legislación sobre tallas mínimas para la extracción de los peces de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental.
		<p><u>Áreas de recuperación para el uso múltiple</u></p> <p>Áreas transformadas que pueden ser recuperadas para el uso múltiple.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de restauración, rehabilitación y recuperación en procura del restablecimiento del estado natural de las coberturas y de las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de servicios ecosistémicos de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental.
<p>USO MÚLTIPLE</p>	<p>ÁREAS PARA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, GANADERA Y DE USO SOSTENIBLE DE RECURSOS NATURALES</p> <p>(RONDA HÍDRICA)</p>	<p><u>Áreas agrícolas</u></p> <p>Uso agrícola:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cultivos permanentes intensivos - Cultivos permanentes semiintensivos - Cultivos transitorios intensivos - Cultivos transitorios semiintensivos <p><u>Áreas agrosilvopastoriles</u></p> <p>Usos agrosilvopastoriles:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cultivos permanentes intensivos - Cultivos permanentes semiintensivos - Cultivos transitorios semiintensivos - Sistemas agrosilvícolas - Sistemas forestales protectores 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades socioeconómicas: agrícola, agroforestal y ganadera de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental. - Actividades de restauración, rehabilitación y recuperación en procura del restablecimiento del estado natural de las coberturas y de las condiciones ambientales necesarias para regular la oferta de servicios ecosistémicos de acuerdo con especificaciones de la autoridad ambiental.

Fuente: Elaboración propia, a partir de información POMCA.



**10. CAPITULO V.
SEGUIMIENTO Y
EVALUACIÓN**

El presente capítulo aborda los aspectos relacionados con el seguimiento a la efectividad en la implementación de las estrategias establecidas, para el logro del objetivo de conservación y protección ambiental en el corto, mediano y largo plazo. Para conseguir lo anterior, la Autoridad Ambiental competente deberá tener un programa de seguimiento permanente y sistemático que le permita evaluar y tomar los correctivos a que haya lugar, para el logro y sostenibilidad del acotamiento de la Ronda Hídrica de los cuerpos de agua en su jurisdicción.

Para el seguimiento y evaluación del estado de las Rondas Hídricas, considerando que se están implementando las estrategias previstas en el proceso se utilizan indicadores. Considerando que la vegetación de ribera es un indicador del estado de disponibilidad y calidad del ecotono entre los ecosistemas acuático y terrestre, además de tener la línea base levantada desde el acotamiento de las rondas hídricas, se propone ésta como principal indicador. Por lo tanto, se hace necesario el desarrollo y la aplicación de índices de calidad de riberas adaptados a las características de los sistemas acuáticos locales que permitan detectar, monitorear y gestionar riesgos asociados a la modificación del ambiente ripario autóctono (Basílico, et al., 2016).

10.1. Indicador del Estado y Estructura de la Ronda Hídrica en Sistemas Lénticos

El indicador evalúa la presencia o ausencia de alteraciones significativas en la orilla (morfométricas o del sustrato) así como de la vegetación riparia (MAAM, 2013). Tal indicador es aplicable a todo tipo de sistemas lénticos. Para la evaluación, se considera alteración significativa la existencia de los siguientes tipos de impactos:

- Acumulación antrópica de materiales
- Existencia de actividades de extracción de materiales
- Ocupación por infraestructura antrópica (muros, jarillones, puertos)
- Roturación para usos agrícolas
- Reducción de la cobertura natural de vegetación riparia
- Actividad ganadera intensiva
- Erosión forzada por procesos antrópicos
- Plantación de especies exóticas

Se considerará que existe una alteración significativa cuando dichas alteraciones, afecten en su conjunto a más del 1% de la superficie total de la ronda hídrica. Tales análisis se pueden realizar desde imágenes de sensores remotos con análisis de transectos en campo para su verificación.

De la misma manera, es necesario tomar como referencia el **Programa Nacional para el Monitoreo de Humedales en Colombia: Monitoreo de los Humedales: Una Apuesta de País** del año 2021, el cual plantea cinco líneas estratégicas que orientarán el monitoreo de los humedales, con énfasis en el seguimiento continuo, manejo de la información y conocimiento, para gestionar estos ecosistemas de forma integral, a continuación, se relacionan las estrategias con sus objetivos.

Estrategia 1. Gestión de información y conocimiento de los humedales continentales, marinos, costeros e insulares.

Objetivos Específicos:

1. Articulación de las diferentes iniciativas con los sistemas de monitoreo.
2. Desarrollo y aplicación de estándares para la generación y disponibilidad derivada del monitoreo.
3. Mejorar mecanismos de disponibilidad e intercambio de información generada por el monitoreo.

Estrategia 2. Investigación, tecnología e innovación para el monitoreo de humedales

Objetivos Específicos:

1. Desarrollo de investigación científica, tecnológica y de innovación para mejorar la efectividad del monitoreo.
2. Uso de recursos tecnológicos innovadores dentro de los procesos de monitoreo.
3. Evaluación del estado, cambios y tendencias de los humedales.

Estrategia 3. Comunicación y divulgación eficiente de los resultados acerca del estado, cambios y tendencias identificados a través de las diferentes iniciativas de monitoreo en humedales.

Objetivo Específico: Fomentar la comunicación constante y efectiva entre los diferentes actores que desarrollan procesos de monitoreo.

Estrategia 4. Participación, corresponsabilidad y gobernanza en los humedales

Objetivos Específicos:

1. Fomentar acciones de gobernanza y corresponsabilidad social y sectorial en procesos de monitoreo.
2. Incentivar procesos de participación de los actores priorizados que desarrollen ejercicios de monitoreo.

Estrategia 5. Fortalecimiento de las capacidades de monitoreo en humedales.

Objetivo Específico: Desarrollo de capacidades para la implementación del Programa Nacional de Monitoreo de Humedales.

Por otro lado, teniendo como referencia la **Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)** del año 2012, donde se establecen unos objetivos estratégicos en el marco del Convenio de Diversidad Biológica, los cuales ya perdieron vigencias en el año 2020, se mencionan como marco de referencia en las diferentes actuaciones para el seguimiento y monitoreo de los ecosistemas estratégicos.

Objetivo Estratégico A. Enfrentar las causas subyacentes de la pérdida de biodiversidad incorporando la biodiversidad a través de los gobiernos y la sociedad.

Objetivo Estratégico B. Reducir las presiones directas sobre la biodiversidad y promover su uso sostenible.

Objetivo Estratégico C. Mejorar el estado de la biodiversidad salvaguardando ecosistemas, especies y diversidad genética.

Objetivo Estratégico D. Mejorar los beneficios para todos provenientes de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Objetivo Estratégico E. Mejorar la implementación a través de la planeación participativa, la gestión del conocimiento y el fortalecimiento de capacidades.

Y según la **Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia PNHIC** del 2001, para el logro de los objetivos propuestos se propone un marco estratégico el cual se desarrollará a través del manejo y uso racional, la conservación, restauración y la concientización y sensibilización, y en cada uno de ellos se plantean una serie de programas con metas y acciones.

Estrategia 1 – Manejo y Uso Racional

Objetivo Específico 1: Integrar los humedales del país en los procesos de planificación de uso del espacio físico, la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio, en atención a sus características propias, y promover la asignación de un valor real a estos ecosistemas y sus recursos asociados, en los procesos de planificación del desarrollo económico.

Ordenamiento Ambiental Territorial para Humedales

Meta 1: Caracterizar los complejos de humedales del país, con la identificación de los usos existentes y proyectados, así como la definición y priorización específica de sus problemas y la evaluación de la estructura institucional de manejo vigente.

Meta 2: Incluir criterios ambientales sobre los humedales en todos los procesos de planificación de uso de la tierra, los recursos naturales y el ordenamiento del territorio.

Meta 3: Elaborar planes de manejo para humedales con el fin de garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas y la oferta de bienes y servicios ambientales.

Meta 4: Promover la participación activa e informada de las comunidades locales en la planificación, toma de decisiones, la conservación y uso racional de los humedales.

Sostenibilidad Ambiental Sectorial

Meta 1: Incorporar criterios ambientales para el manejo y conservación de humedales en la planificación sectorial.

Meta 2: Garantizar la obligatoriedad de realizar evaluaciones ambientales a los proyectos de desarrollo y actividades que afecten los humedales del país.

Meta 3: Promover las evaluaciones ecológicas y valoraciones económicas de los beneficios y funciones de los humedales para su consideración en los procesos de planificación sectorial

Estrategia 2 – Conservación y Recuperación

Objetivo Específico 2: Fomentar la conservación, uso racional, y restauración de los humedales del país, de acuerdo a sus características ecológicas y socioeconómicas.

Conservación de Humedales

Meta 1: Diseñar y desarrollar programas de conservación de ecosistemas de humedales y especies amenazadas y/o en vía de extinción, para asegurar su sostenibilidad.

Meta 2: Establecer las medidas requeridas para garantizar el control a la introducción y trasplante de especies invasoras de flora y fauna en los ecosistemas acuáticos continentales.

Rehabilitación y Restauración de Humedales Degradados

Meta 1: Establecer e implementar programas regionales para recuperar, rehabilitar y/o restaurar ecosistemas de humedales e incorporarlos como áreas de manejo especial dentro de los procesos de ordenamiento territorial y planificación del desarrollo económico.

Estrategia 3 - Concientización y Sensibilización

Objetivo Específico 3: Promover y fortalecer procesos de concientización, y sensibilización en el ámbito nacional, regional y local, respecto a la conservación y uso racional de humedales.

Concientización y Sensibilización sobre los Humedales

Meta 1: Formular e implementar un programa nacional de concientización y sensibilización sobre los humedales, sus funciones y valores con base en los lineamientos de la Política Nacional de Educación Ambiental y el decreto 1743 del 3 de agosto de 1994.

Meta 2: Establecer un programa de comunicación para difundir la importancia de los valores y funciones de los humedales del país.

10.2. Integración de la Determinante Ambiental en el Plan de Ordenamiento Territorial

El acotamiento de la ronda hídrica y las estrategias para su manejo ambiental se constituyen en determinante ambiental, por lo tanto, debe ser integrado en los diferentes instrumentos de planificación territorial, como son los Planes de Ordenamiento Territorial, o el que haga sus veces de acuerdo al número de habitantes.

Las áreas delimitadas en el acotamiento de la ronda hídrica, con sus correspondientes estrategias para el manejo ambiental, fueron representadas cartográficamente y deberán ser remitidas oficialmente por el representante legal de la Autoridad Ambiental a los municipios de Caimito y San Benito Abad – Sucre, para que adopten las medidas a que haya lugar en materia de reglamentación de usos del suelo.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Angarita-Hernández, S. D, & Mercado Gómez J. 2014. Nuevos registros corológicos para Sucre (Sanguaré - Colombia), Recia, vol. 6, pp. 360-373.
- Aguilera-Díaz, M. M. 2004. La Mojana: riqueza natural y potencial económico. Documentos de Trabajo Sobre Economía Regional y Urbana; No. 48.
- Aguilera G., E. & Neira, F. 1999. Comprobación y orientación de la sostenibilidad en la región de La Mojana. Corpoica, Tibaitatá, septiembre de 1999, pp. 80-84.
- Basílico, G.O., De Cabo, L., Faggi, A., 2016. Adaptación de índices de calidad de agua y de riberas para la evaluación ambiental en dos arroyos de la llanura pampeana. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie,17(2), 119-134.
- Bayley, P.B., 1995. Understanding large river: floodplain ecosystems. BioScience, 45(3), pp.153-158.
- Buckhouse, J.C., Elmore., W., 1991. Grazing practice relationships: Predicting riparian vegetation response from stream systems. In Bedell, T. (ed.). Watershed management guide for the Interior Northwest. Oregon State University Extension Service, Corvallis, Oregon. pp. 47-52.
- Cárdenas L., D. & Salinas, N.R. (eds.). 2007. Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas: Primera parte. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI – Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 232 pp.
- Consorcio HIDRO SAN JORGE. 2019. Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Rio Bajo San Jorge – POMCA. Bogotá D.C.
- Consuegra Solórzano, A. 2009. Parasitos nematodos-anisakidos en peces y aves piscivoros del complejo cenagoso de Caimito en el departamento de Sucre Colombia (Tesis de maestría en ciencias ambientales, Universidad de Cartagena).
- Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge - CORPOMOJANA, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

2003. Plan para el desarrollo sostenible de La Mojana y el San Jorge. San Marcos -Sucre. enero 2003, p. 41.

- Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge - CORPOMOJANA. 2016. Plan de Gestión Ambiental Regional 2016 – 2026. San Marcos – Sucre.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Mojana y el San Jorge - CORPOMOJANA, Ministerio del Medio Ambiente. 2000. Plan de Manejo Ambiental de los Humedales Asociados al Bajo Río San Jorge en los Municipios de San Marcos, Caimito y San Benito Abad, Departamento de Sucre. San Marcos.
- Cortés Castillo, D. V. 2017. Vegetación estuarina y vegetación acuática de complejos cenagosos del Caribe Colombiano. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Colombia. Departamento de Biología.
- Daily, GC. 1997. Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington, DC.
- De Groot R., Brander L., van der Ploeg S., Costanza R., Bernard F., Braat L., Christie M., Crossman N., Ghermandi A., Hein L., Hussain S., Kumar P., McVittie P., Portela R., Rodriguez L., ten Brink P., van Beukering P., 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. Ecosystem Services 1:50–61.
- Decreto 1076 de 2015. Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Decreto 2811 de 1974. Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Decreto 2245 de 2017. Por el cual se reglamenta el Artículo 206 de la Ley 1450 de 2011 y se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el acotamiento de rondas hídricas.
- DNP – Departamento Nacional de Planeación. 2008. Plan de acciones regionales prioritarias para el desarrollo sustentable de La Mojana.
- DNP – Departamento Nacional de Planeación y FAO – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2003. Programa de

desarrollo sostenible de la región de La Mojana. DNP, FAO, Dirección de Desarrollo Territorial, DDT. Bogotá, Colombia.

- Döring, M., Tockner, K., 2008. Morfología y dinámica de las áreas de ribera. En: Arizpe, Daniel; Mendes, Ana y Rabaça, João E. (coordinadores). Áreas de ribera sostenibles. Una guía para su gestión. Valencia, Generalitat Valenciana, pp.. 69–83.
- Gregory, S.V., Swanson, F.J., McKee, W.A., Cummins, K.W., 1991. An ecosystem perspective of riparian zones. *BioScience*, 41(8), pp.540-551.
- Hernández-Jaramillo, A., Achury, R., Aguilar, J., Arcila, L., Cayce-do-Rosales, P., Díaz-Pulido, A., Muñoz, M., Rodríguez-Buriticá, S. y González-M., R. 2018. Bosque seco tropical: guía de especies. Bogotá: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Fondo Mundial para el Medio Ambiente, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 212 pp.
- Holdridge, L. R. 2000. Ecología basada en zonas de vida. Quinta reimpresión. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 1996 c1978. 216p.; 23 cm. (Colección Libros y Materiales Educativos/ IICA; no. 83). Agroamérica. ISBN: 92-9039-131 6.
- Holguín-Moreno, C. M., & Martínez-Barreto, S. 2013. Metodología de valoración de servicios ambientales en la ecoregión de La Mojana. Trabajo de grado. Universidad Católica de Colombia – Facultad de Ingeniería, programa de Ingeniería Civil. Bogotá D.C.
- Junk, W.J., Bayley, P.B., Sparks, R.E., 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. *Canadian special publication of fisheries and aquatic sciences*, 106(1), pp.110-127.
- Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014.
- Ley 165 de 1994. Por medio de la cual se aprueba el "*Convenio sobre la Diversidad Biológica*", hecho en Río de Janeiro el 5 de junio de 1992.
- Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio

ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

- MAAM (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España), 2013. Metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco del Agua. Protocolos de muestreo y análisis para indicadores hidromorfológicos. Julio de 2013.
- Malanson, G.P., 1993. Riparian landscapes. Cambridge studies in ecology. 1. Landscape ecology. 2. Riparian ecology. I. Title. II. Series. QH541.15.L35M35 1993. Cambridge Univ Press. ISBN 0 521 38431 1 hardback. 296 pp.
- Manrique Betancourt, O.H., Avella Castiblanco, G.C., Mosquera Guerra, F., Bedoya Blandón, A.M., Wilches Mora, W., Jaimes, V., Martínez Baños, V.T., & Batista-Morales, A. M. 2022. Monitoreo de los humedales: una apuesta de país. En: Moreno, L. A., & Andrade, G. I. (Eds.). Biodiversidad 2021. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MINAMBIENTE. 2018. Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia. Bogotá D.C.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MINAMBIENTE, Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. 2022. Estudio Nacional del Agua. Bogotá D.C.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Viceministerio de Ambiente, Dirección de Ecosistemas, Grupo de Recurso Hídrico. 2010. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá D.C.
- Ministerio del Medio Ambiente - Consejo Nacional Ambiental. 2001. Política Nacional para Humedal Interiores de Colombia, Estrategias para su Conservación y Uso Racional. Bogotá D.C.
- Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. 2012. Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE). Bogotá D.C.

- Mendoza-Mojica, S. L. 2003. “Gestión de ecosistemas estratégicos”, Programa de Desarrollo Sostenible de la Región de La Mojana, PDSM, Departamento Nacional de Planeación, DNP, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, Bogotá.
- Municipio de Caimito, MINHACIENDA, Fondo de adaptación y Geografía Urbana. 2017. Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de Caimito - Sucre.
- Municipio de San Benito Abad, MINAMBIENTE, PNUD, Universidad Pontificia Bolivariana. 2016. Esquema de Ordenamiento Territorial Municipio de San Benito Abad - Sucre.
- Naiman, R.J., Decamps, H., Pollock, M., 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological applications*, 3(2), pp.209-212.
- Opperman, J.J., Galloway, G.E., Fargione, J., Mount, J.F., Richter, B.D., Secchi, S., 2009. Sustainable floodplains through large-scale reconnection to rivers. *Science*, 326 (5959), pp.1487-1488.
- Ortégón, M., Cely, J., y Zubieta, E. 2000. Recuperación y manejo integral de las ciénagas de los humedales asociados al bajo río san jorge, jurisdicción de los municipios de San Benito Abad, Caimito y San Marcos Departamento de Sucre. Informe final Corpomojana. 27 pp.
- Patiño, J.E. 2016. Delimitación de humedales a partir de criterios geomorfológicos, Capítulo VI. Tras las huellas del agua. En: Cortés-Duque, J. y L. M. Estupiñán-Suárez. (Eds.). 2016. Las huellas del agua. Propuesta metodológica para identificar y comprender el límite de los humedales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fondo Adaptación. Bogotá D. C., Colombia. 340 pp.
- Pinto-Correia, T., 2008. Análisis del paisaje y del papel estructurante de los corredores ripícolas. n: Arizpe, Daniel; Mendes, Ana y Rabaça, João E. (coordinadores). Áreas de ribera sostenibles. Una guía para su gestión. Valencia, Generalitat Valenciana, pp. 122-141.
- Poff, N. L., Allan, J. D., Bain, M. B., Karr, J. R., Prestegard, K. L., Richter, B. D., Sparks, R.E., Stromberg, J. C., 1997. The natural flow regime. *BioScience*, 47(11), 769-784.

- Plan de Desarrollo Departamental 2020 -2023. Sucre Diferente.
- Plan de Desarrollo Municipal 2020 -2023. Caimito Territorio de Progreso.
- Plan de Desarrollo Municipal 2020 -2023. San Benito Abad Retomemos el Camino.
- Plan de Desarrollo Nacional 2022 – 2026. Colombia Potencia Mundial de la Vida
- Resolución 0957 de 2018. Por la cual se adopta la Guía Técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 1912 de 2017. Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional, y se dictan otras disposiciones.
- Resolución 370 de 2021. Por medio de la cual se establece el sistema de proyección cartográfica oficial para Colombia.
- Resolución Conjunta No. 002 de 2019. Por medio de la cual se aprueba el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Rio Bajo San Jorge y se dictan otras disposiciones.
- Restrepo-Zambrano, D.F., 2006. Delimitación del humedal desde una perspectiva hidrológica Capítulo VII. En: Cortés-Duque, J. y L. M. Estupiñán-Suárez. (Eds.). 2016. Las huellas del agua. Propuesta metodológica para identificar y comprender el límite de los humedales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Fondo Adaptación. Bogotá D. C., Colombia. 340 pp.
- Rial., A. 2003. El concepto de planta acuática en un humedal de los Llanos de Venezuela. Memoria de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, 155: 119-132.
- Ricaurte, L., J. E. Patiño, J. C. Arias-G., O. Acevedo, D. Restrepo, U. Jaramillo-Villa, . . . L. Estupiñán-Suárez. 2015. La pluralidad del agua, tipos de humedales de Colombia - Sistema de clasificación de humedales. En: Jaramillo, U., J. Cortés- Duque y C. Flórez (eds.). 2015. Colombia Anfibia. Un

país de humedales. (Vol. 1). Bogotá D. C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

- Roveda, G., León, J., Salvatierra, C., & Carrillo, H. 1997. Estudio Multitemporal de la Biosfera con el Uso de los Sistemas Remotos y Sistemas de Información Geográfica en la región de La Mojana, Adaptabilidad de la Producción Agropecuaria Sostenible en los Ecosistemas de la Región de La Mojana. (Roveda et al., Ed.) Bogotá D.C.: Igac, Corpoica.
- Rudas-LI., A. 2009. Unidades ecogeográficas y su relación con la diversidad vegetal de la Amazonia colombiana. Tesis doctoral. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., Colombia. 147 p.
- Swanson, F.J., Kratz, T.K., Caine, N., Woodmansee, R.G., 1988. Landform effects on ecosystem patterns and processes. *BioScience*, 38(2), pp.92-98.
- Tejada de la Ossa, Humberto. 2003. “Recuperación y aprovechamiento sostenible del recurso forestal”, Programa de Desarrollo Sostenible de la Región de La Mojana, PDSM, Departamento Nacional de Planeación, DNP, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, Bogotá.
- Turner MG, Chapin III, F.S., 2005. Causes and consequences of spatial heterogeneity in ecosystem function. In: Lovett, G.M., Jones, C.G., Turner, M.G., Weathers, K.C. (Eds.), *Ecosystem Function in Heterogeneous Landscapes*. Springer–Verlag, New York, pp. 9–30.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN. 2023. Informe Anual de la UICN 2022. Gland - Suiza.
- Universidad de Córdoba. 2021. Informe Técnico Final. Revisión, procesamiento, verificación del inventario de flora y fauna, en zonas priorizadas, de la región de la mojana sucreña, en el área de jurisdicción de CORPOMOJANA. Contrato Interadministrativo 001-2021 entre Unicórdoba – CORPOMOJANA.