

Plan de Manejo Ambiental del Humedal
Laguna El Muerto, asociado al Complejo de
humedales Laguna del Chairá del municipio
de Cartagena del Chairá, departamento del
Caquetá.



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL LAGUNA EL MUERTO, ASOCIADO AL COMPLEJO DE HUMEDALES LAGUNA DEL CHAIRÁ, DEL MUNICIPIO DE CARTAGENA DEL CHAIRÁ, DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ.

PERIODO 2020-2023

Proyecto N. 682 de 2022: "Implementación de Estrategias de Recuperación y Gestión Ambiental en el Humedal Laguna del Chairá, en el municipio de Cartagena del Chairá, departamento del Caquetá y en los Humedales Urbanos del Municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo" en cumplimiento al Plan de Acción 2020 - 2023 "Amazonias Vivas".

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONÍA
CORPOAMAZONIA**

YAHARA MARITZA VIVEROS ORTIZ
Contratista

DIRECTIVOS DE CORPOAMAZONIA

Luis Alexander MEJÍA BUSTOS, Director General
Raúl Orlando MELO MARTÍNEZ, Secretario General
Rosa Edilma AGREDA CHICUNQUE, Subdirectora de Planificación Ambiental
Diego Mauricio VELAZCO CUELLAR, Subdirector General Área Administrativa y Financiera
Maryorly PANTEVIS GIRÓN, Directora Territorial Amazonas
Luis Fernando GIRALDO MUÑOZ, Director Territorial Caquetá
Argenis Obdulia, LASSO OTAYA, Directora Territorial Putumayo

EQUIPO TÉCNICO

Yahara Maritza VIVEROS ORTIZ, Ingeniera Civil, Esp. Gerencia de Proyectos, Coordinadora
Mónica Denir LOMBANA LUNA, Bióloga, Mgs. Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Camilo TOVAR, Geólogo
Eduyer ROJAS, Psicólogo
Michael QUIÑONES CALLE, Ecólogo
Mario Fernando VIVEROS MARINES, Ingeniero Ambiental, Esp. Gestión del Riesgo

EQUIPO DE APOYO

Nidian Liceth BURGOS CRIOLLO, Ingeniera Ambiental
Zuleny Mariland CARVAJAL ACOSTA, Bióloga
John Faber CAMARGO DÍAZ, Biólogo
Wilson Daniel ROSERO CHINDOY, Ingeniero Ambiental
Jency Nathaly PALACIO BAYER, Ecóloga
Yulfreiler GARAVITO DAVI, Tesista Biología
Blanca Flor TOBÓN, Auxiliar de campo
Guillermo GARZÓN, Auxiliar de campo
José Hilario ROJAS, Auxiliar de campo
Sidney Andrés RUSINQUE, Auxiliar de campo

EDICIÓN

Mónica Denir LOMBANA LUNA
Profesional Equipo Técnico.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL HUMEDAL LAGUNA EL MUERTO, ASOCIADO AL COMPLEJO DE HUMEDALES LAGUNA DEL CHAIRÁ, DEL MUNICIPIO DE CARTAGENA DEL CHAIRÁ, DEPARTAMENTO DEL CAQUETÁ.

PERIODO 2024-2027

Proyecto N. 682 de 2022: "Implementación de Estrategias de Recuperación y Gestión Ambiental en el Humedal Laguna del Chairá, en el municipio de Cartagena del Chairá, departamento del Caquetá y en los Humedales Urbanos del Municipio de Puerto Asís, departamento del Putumayo" en cumplimiento al Plan de Acción 2020 - 2023 "Amazonias Vivas".

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONÍA
CORPOAMAZONIA**

YAHARA MARITZA VIVEROS ORTIZ
Contratista

DIRECTIVOS DE CORPOAMAZONIA

Argenis Obdulia LASSO OTAYA Directora General
Raúl Orlando MELO MARTÍNEZ Secretario General
Weimar Alexander SALAZAR DESCANSE Subdirector de Planificación Ambiental
Julián QUIROGA BUCHELLY Subdirector de Administración Ambiental
Efrén Humberto LUNA GUERRERO Subdirector Administrativo y Financiero
Maryori PANTEVIS GIRÓN Director Territorial Amazonas
Diego Alfonso CARTAGENA MAYORQUÍN Director Territorial Caquetá
Jenit Lorena Chaves Melo Director Territorial Putumayo

EQUIPO TÉCNICO

Yahara Maritza VIVEROS ORTIZ, Ingeniera Civil, Esp. Gerencia de Proyectos, Coordinadora
Mónica Denir LOMBANA LUNA, Bióloga, Mgs. Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
Camilo TOVAR, Geólogo
Eduyer ROJAS, Psicólogo
Michael QUIÑONES CALLE, Ecólogo
Mario Fernando VIVEROS MARINES, Ingeniero Ambiental, Esp. Gestión del Riesgo

EQUIPO DE APOYO

Nidian Liceth BURGOS CRIOLLO, Ingeniera Ambiental
Zuleny Mariland CARVAJAL ACOSTA, Bióloga
John Faber CAMARGO DÍAZ, Biólogo
Wilson Daniel ROSERO CHINDOY, Ingeniero Ambiental
Jency Nathaly PALACIO BAYER, Ecóloga
Yulfreiler GARAVITO DAVI, Tesista Biología
Blanca Flor TOBÓN, Auxiliar de campo
Guillermo GARZÓN, Auxiliar de campo
José Hilario ROJAS, Auxiliar de campo
Sidney Andrés RUSINQUE, Auxiliar de campo

EDICIÓN

Mónica Denir LOMBANA LUNA
Profesional Equipo Técnico.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
PRESENTACIÓN	13
INTRODUCCIÓN	14
PARTE I. PREÁMBULO – POLÍTICA	16
1.1 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER INTERNACIONAL	16
1.2 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER NACIONAL	17
1.3 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER REGIONAL Y LOCAL	20
2. PARTE II - DESCRIPCION: NIVEL JERARQUICO 1	22
2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE LA REGIÓN	22
2.2. IDENTIFICACIÓN DEL COMPLEJO DE HUMEDALES DENTRO DE LA REGIÓN	23
2.3. CLIMA	24
2.3.1 Precipitación	27
2.3.2 Temperatura	28
2.3.3 Humedad relativa	28
2.3.4 Evaporación	28
2.3.5 Brillo solar	29
2.3.6 Nubosidad	29
2.3.7 Viento	29
2.4 HIDROLOGÍA	29
2.5 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA REGIÓN	31
3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL HUMEDAL LAGUNA EL MUERTO, EN EL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO CARTAGENA DEL CHAIRÁ	35
3.2 ASPECTOS FÍSICOS	35
3.2.1 Clima	36
3.2.2 Geología	36
3.2.3 Geomorfología	38
3.2.3.1 Fisiografía	38
3.2.3.2 Suelos	38
3.3 CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS	40
3.3.1 Áreas de importancia estratégica para la conservación	40
3.3.2 Coberturas vegetales	40
3.3.2.1 Territorios agrícolas	41

3.3.2.2 Bosques y áreas seminaturales	42
3.3.2.3 Áreas húmedas.....	42
3.3.3 Fauna	44
3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS	52
3.4.1 Modelo hidrológico de balance hídrico de Thomas, aplicado al humedal El Muerto localizado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.	53
3.5 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	56
3.5.1 Actividades Socioeconómicas predominantes	56
3.5.2 Sector Secundario	58
3.5.3 Sector Terciario.....	58
4. DESCRIPCIÓN: NIVEL JERARQUICO 3	60
4.1 ASPECTOS GENERALES DE LOS HUMEDALES.....	60
4.1.1 Localización, Identificación y delimitación de humedales	60
4.1.2 Clasificación	61
4.1.3 Superficie.....	65
4.1.4 Régimen de propiedad	69
4.2. ASPECTOS AMBIENTALES.....	72
4.2.1 Aspectos Físicos.....	72
4.2.2 Aspectos ecológicos	89
4.2.2.1 Flora.....	89
4.2.2.2 Fauna.....	94
4.2.2.3 Limnología	106
4.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	121
4.3.1 Aspectos Culturales	124
4.3.2 Aspectos Sociales	127
4.3.2.1 Demografía	127
4.3.2.2 Educación	129
4.3.2.3 Salud.....	131
4.3.2.4 Vivienda.....	131
4.3.2.5 Servicios públicos	132
4.3.2.6 Vías	135
4.3.2.7 Organizaciones de base	135
4.3.2.8 Organizaciones no Gubernamentales	136

4.3.2.9 Líderes comunitarios	136
4.3.2.10 Entidades del orden regional y local	137
4.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	145
4.4.1 Factores de perturbación en el humedal	146
4.4.1.1 Factores de afectación del Complejo de Humedales	146
4.4.1.2 Presiones sobre los Humedales y la Ecorregión	147
5. PARTE III. EVALUACION	148
5.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA	148
5.1.1 Tamaño y Posición de los Humedales	148
5.1.2 Diversidad biológica	149
5.1.3 Naturalidad	151
5.1.4 Rareza y Fragilidad	152
5.1.5 Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación	153
5.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL	155
5.2.1 Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos	155
5.2.2 Recreación, educación e investigación	156
5.2.3 Bienes y servicios del humedal	156
5.2.4 Vestigios paleontológicos y arqueológicos	157
5.2.5 Sistemas productivos	157
5.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES	158
5.3.1 Problemática Ambiental	158
5.3.1.1 Factores de perturbación en el humedal	160
5.3.1.2 Alternativas de Solución a la Problemática Ambiental	167
6. PARTE IV. ZONIFICACIÓN	169
6.1 ETAPA I. PREPARATORIA	169
6.2 ETAPA II. ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA	169
6.3 ETAPA III – CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	170
6.4 ETAPA IV. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	171
6.4.1 Usos y restricciones para las unidades de manejo	174
6.4.2 Fajas paralelas de protección hídrica en el humedal Laguna El Muerto, asociado al complejo de humedales Laguna del Chairá	177
7. PARTE VI. OBJETIVOS	178
7.1 OBJETIVO GENERAL – ESTADO DESEADO	178

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	178
7.3 FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR NEGATIVAMENTE EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS	179
8. PARTE VII. PLAN DE ACCION	179
8.1 ACCIONES ESTRATÉGICAS	179
8.2 PROYECTOS.....	182
8.3 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN.....	187
BIBLIOGRAFÍA.....	188
ANEXOS.	192

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá, Caquetá.....	26
Cuadro 2. Resumen precipitación media mensual multianual.	27
Cuadro 3. Resumen de temperatura máxima, media y mínima mensual multianual.	28
Cuadro 4. Resumen humedad relativa mensual multianual.....	28
Cuadro 5. Resumen de brillo solar mensual multianual.	29
Cuadro 6. Resumen nivel de caudal y concentración media mensual multianual del Río Caguán...	31
Cuadro 7. Área sembrada y producción de los principales cultivos en el departamento del Caquetá.	33
Cuadro 8. Distribución de áreas de las Coberturas vegetales identificadas en el área de estudio...	44
Cuadro 9. Listado general de las especies de peces potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.....	44
Cuadro 10. Listado general de las especies de anfibios y reptiles, potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.	45
Cuadro 11. Listado general de las especies de aves, potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.....	46
Cuadro 12. Listado general de las especies de aves, potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.....	52
Cuadro 13. Variables medias multianuales de oferta hídrica por área hidrográfica para el período entre 1991 y 2020.	55
Cuadro 14. Producción y rendimiento de cultivos.	57
Cuadro 15. Empresas del municipio de Cartagena del Chairá, que transforman la leche.	58
Cuadro 16. Área y ubicación geográfica del humedal Laguna El Muerto delimitado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.	61
Cuadro 17. Predios dentro y en proximidad a las áreas directa e indirecta del humedal Laguna El Muerto, en el municipio de Cartagena del Chairá.	71
Cuadro 18. Valores de precipitación media anual multianual de las estaciones cercanas a Cartagena del Chairá.....	74
Cuadro 19. Clasificación por rangos de precipitación anual.	75
Cuadro 20. Valores de temperatura media anual multianual de las estaciones seleccionadas.	76
Cuadro 21. Clasificación por rangos de temperatura anual y altitud.....	77
Cuadro 22. Radiación extraterrestre para diferentes latitudes.....	77
Cuadro 23. Distribución de puntos de muestreo de plantas leñosas, pastos y acuáticas, en el humedal Laguna El Muerto, municipio de Cartagena del Chairá.....	90
Cuadro 24. Listado general de especies de plantas (leñosas, pastos y acuáticas) registradas en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.	92
Cuadro 25. Recorridos de observación para la caracterización de fauna asociada al Humedal Laguna El Muerto, municipio Cartagena del Chairá.	97
Cuadro 26. Listado general de las especies de peces registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.....	100

Cuadro 27. Listado general de las especies de anfibios registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.....	101
Cuadro 28. Listado general de las especies de reptiles registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.....	101
Cuadro 29. Listado general de las especies de aves registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.	102
Cuadro 30. Listado general de las especies de mamíferos registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.....	105
Cuadro 31. Especies descritas como migratorias registradas en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto.	106
Cuadro 32. Estaciones para el Análisis fisicoquímico y microbiológico, en el Humedal Laguna El Muerto.	107
Cuadro 33. Análisis parámetros fisicoquímico del agua en el Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.	108
Cuadro 34. Listado general de morfotipos de plancton registrados en el Humedal Laguna El Muerto.	117
Cuadro 35. Listado general de morfotipos de macroinvertebrados acuáticos, registrados en el Humedal Laguna El Muerto.....	119
Cuadro 36. Puntaje de familias de macroinvertebrado acuáticos para el índice BMWP adaptado para Colombia.	120
Cuadro 37. Clases, valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el índice BMWP.	120
Cuadro 38. Índice BMWP calculado para el espejo de agua del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.	121
Cuadro 39. Relación de barrios o veredas y número de personas encuestadas en el municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.....	124
Cuadro 40. Centros educativos en la zona de influencia del humedal.	130
Cuadro 41. Centros de salud de zona de influencia del humedal.....	131
Cuadro 42. Organizaciones de base, presentes en el área de influencia del humedal.....	136
Cuadro 43. Coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.	149
Cuadro 44. Listado general de especies acuáticas registradas en el humedal Laguna El Muerto. .	150
Cuadro 45. Unidades de manejo ambiental del Humedal Laguna El Muerto.....	173
Cuadro 46. Usos de las unidades de manejo identificadas en el Humedal Laguna El Muerto, municipio de Cartagena del Chairá.	175
Cuadro 47. ESTRATEGIA 1: Investigación participativa para la adecuada gestión hacia la conservación y uso sostenible del humedal.....	182
Cuadro 48. ESTRATEGIA 2. Educación, participación y comunicación para la construcción social alrededor del humedal.....	183
Cuadro 49. ESTRATEGIA 3: Restauración, conservación y compensación del ecosistema del humedal.	184
Cuadro 50. ESTRATEGIA 4. Hacia el manejo y aprovechamiento sostenible del humedal	185
Cuadro 51. ESTRATEGIA 5. Gestión interinstitucional y articulación de actores estratégicos	186

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización geográfica, político administrativa en las Subzonas hidrográficas Río Caguán Alto y Río Guayas. Área de estudio Humedal Laguna El Muerto.	22
Figura 2. Localización del Humedal Laguna el Muerto, en el Complejo de Humedales Laguna del Chairá, municipio de Cartagena del Chairá, departamento del Caquetá.....	23
Figura 3. Ubicación de las Estaciones hidroclimatológicos e hidrométricas en el área de influencia regional y el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá, Caquetá.....	27
Figura 4. Patrón de drenaje que conforma la red hídrica de la Subzona Hidrográfica Río Caguán Alto.	30
Figura 5. Localización geográfica y político administrativa del Humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.	35
Figura 6. Coberturas vegetales identificadas en la zona de influencia del Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.	43
Figura 7. Esquema hidrológico conceptual del modelo de Thomas H, 1981.	53
Figura 8. Relación entre la oferta de agua W_t y la oportunidad de evapotranspiración Y_t	54
Figura 9. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual en lámina de agua (mm/mes) para el humedal Laguna El Muerto localizada en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.	56
Figura 10. Localización del Humedal Laguna El Muerto, en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.....	60
Figura 11. Representación esquemática de la vista en planta de un río en áreas de montaña tropical y sus diferentes etapas.	62
Figura 12. Formación de madres viejas o cauces abandonados en un río meandriforme o sinusoidal, propio de relieve de llanura.	63
Figura 13. Dinámica natural del cauce del río Caguán para los años A. 1985, B. 2006, C. 2013 y D. 2019 visualizando el truncamiento del meandro y formando madres viejas, en el municipio de Cartagena del Chairá.	64
Figura 14. Dinámica natural del cauce del río Caguán inundando la madre vieja o paleocanal de la Laguna El Muerto en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.	65
Figura 15. Delimitación del humedal Laguna el Muerto con un área directa de 1.069 hectáreas de acuerdo con la base cartográfica de la Resolución No. 1645 de 2019.	66
Figura 16. Inundaciones producto del desborde del río Caguán sobre el área directa del Humedal El Muerto en Cartagena del Chairá y la alta intervención antrópica del mismo.....	67
Figura 17. Trabajo de campo con Puntos de referencia GPS registrados en campo y talleres de construcción participativa con actores locales para la delimitación de áreas directa e indirecta del humedal Laguna El Muerto en Cartagena del Chairá.....	68
Figura 18. Delimitación de la superficie Directa e Indirecta del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá, correspondientes a 1.069 Ha y 1.218 Ha, respectivamente. ...	69
Figura 19. Espacialización de los Predios dentro y en proximidad a las áreas directa e indirecta del humedal en el municipio de Cartagena del Chairá.	70
Figura 20. Localización de los predios en el área de influencia Directa e Indirecta del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.....	72

Figura 21. Distribución de la precipitación en el año para el área de influencia del humedal rural del municipio de Cartagena del Chairá. Estación Cartagena del Chairá 46040010.	73
Figura 22. Distribución espacial del campo de precipitación en vecindades del humedal ubicado en Cartagena del Chairá, aplicando el método de interpolación IDW.	74
Figura 23. Serie de precipitación media mensual-anual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación Cartagena del Chairá 46040010.....	75
Figura 24. Temperatura media mensual multianual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020).	76
Figura 25. Serie de evapotranspiración mensual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020).	78
Figura 26. Humedad relativa media mensual multianual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020).	79
Figura 27. Brillo Solar medio mensual multianual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020).	80
Figura 28. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual multianual del humedal Laguna El Muerto en Cartagena del Chairá.	81
Figura 29. Espacialización de la red hídrica en el Humedal Laguna El Muerto ubicado en Cartagena del Chairá.....	82
Figura 30. Geología espacializando del Humedal Laguna El Muerto, sector rural de Cartagena del Chairá.	84
Figura 31. Geomorfología del humedal ubicado en Cartagena del Chairá.	85
Figura 32. Fisiografía del humedal Laguna El Muerto ubicado en Cartagena del Chairá.	86
Figura 33. Clase de Suelos identificados en el humedal Laguna El Muerto ubicado en Cartagena del Chairá.	88
Figura 34. Aplicación de métodos de campo para la caracterización de flora en el área de influencia del humedal laguna El Muerto, municipio de Cartagena del Chairá.....	89
Figura 35. Herborización, identificación y montaje de muestras botánicas colectadas en el área de influencia del humedal laguna El Muerto.	91
Figura 36. Distribución de parcelas, cuadrantes y transectos para la caracterización de la flora asociada al humedal Laguna El Muerto.	91
Figura 37. Familias florísticas más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas para el Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.....	93
Figura 38. Ejercicios de participación y aplicación de encuestas para el reconocimiento de especies de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto.....	95
Figura 39. Recorridos de campo para el registro de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto.....	96
Figura 40. Distribución de puntos de muestreo para la caracterización de fauna asociada al Humedal Laguna El Muerto.	97
Figura 41. Peces referenciados por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.	98
Figura 42. Anfibios y reptiles referenciados por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.	98

Figura 43. Avifauna referenciada por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.	99
Figura 44. Mamíferos referenciados por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.....	99
Figura 45. Fauna que ha disminuido su presencia en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto, de acuerdo con la percepción de las comunidades.	100
Figura 46. Especies de aves registradas en el área de estudio: <i>Anhima cornuta</i> (Aruco), <i>Ara araruna</i> (Guacamaya amarilla), <i>Buserallus nigricollis</i> (Aguililla canela), <i>Dendrocygna autumnalis</i> (Pisingos).	105
Figura 47. Ubicación de estaciones de muestreo para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua en el Humedal Laguna El Muerto. Fuente: Este estudio, 2023.	107
Figura 48. Toma de muestra de agua para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua.....	108
Figura 49. Valores de Conductividad Registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	109
Figura 50. Valores de Turbidez registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	109
Figura 51. Valores de Temperatura registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	110
Figura 52. Valores de Oxígeno disuelto registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	110
Figura 53. Valores de pH registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.....	111
Figura 54. Valores de Alcalinidad registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	112
Figura 55. Valores de Dureza registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.....	112
Figura 56. Valores de Amonio registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.	113
Figura 57. Valores de Nitrato registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.....	113
Figura 58. Valores de Fosfato registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	114
Figura 59. Valores de Sulfato registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.....	114
Figura 60. Valores de D.B.O Y D.Q.O.5 registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	115
Figura 61. Valores de SDT registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	115
Figura 62. Valores de coliformes fecales registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	116
Figura 63. Valores de metales pesados registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá	116
Figura 64. Desarrollo de Talleres de Construcción participativa con actores del área de influencia del humedal Laguna el Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.	123
Figura 65. Aplicación de encuestas a población del área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.	124
Figura 66. Porcentaje de población urbana y rural en el municipio de Cartagena del Chaira	128
Figura 67. Población según la edad.....	128
Figura 68. Asistencia escolar de acuerdo con la edad.....	129

Figura 69. Número de personas que cuentan con el servicio de acueducto en el área de influencia	133
Figura 70. Número de personas que cuentan con el servicio de aseo y alcantarillado en la zona de	134
Figura 71. Relación de la red hídrica con respecto al tamaño y posición del humedal Laguna El Muerto en Cartagena del Chairá.	148
Figura 72. Delimitación del Humedal Laguna El Muerto indicando el área de inundación como área indirecta, producto de los desbordes del río Caguán en temporada de altas lluvias	152
Figura 73. Ortofoto área municipio de Cartagena del Chairá, año 2005.	159
Figura 74. Ortofoto área municipio de Cartagena del Chairá, año 2005.	159
Figura 75. Viviendas y Vías Colindantes al Humedal El Muerto.....	162
Figura 76. Relleno de RCD Humedal Laguna El Muerto.	162
Figura 77. Vertimientos directo de aguas residuales al Humedal.....	163
Figura 78. Inadecuada disposición final de residuos sólidos.	163
Figura 79. Quemados de bosques propios del Humedal Laguna El Muerto.....	164
Figura 80. Relleno Sanitario Cartagena del Chairá – roedores.....	164
Figura 81. Análisis cartográfico para la determinación de la Zonificación Ambiental.....	169
Figura 82. Zonificación ambiental para el Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.	172
Figura 83. Faja paralela del humedal Laguna El Muerto, asociado al complejo de humedales Laguna del Chairá.....	178

PRESENTACIÓN

Es función principal de CORPOAMAZONIA; proteger el medio ambiente del Sur de la Amazonia Colombiana como área especial de reserva ecológica, de interés mundial y como recipiente singular de la mega biodiversidad del trópico húmedo. En este contexto, el extenso sistema de humedales presente en el bioma amazónico es un patrimonio natural invaluable que es necesario conservar y proteger en consecuencia a su importancia biológica, ecológica, económica y social.

La república de Colombia mediante su adhesión a la convención de RAMSAR, formalizada mediante la Ley 357 del 21 de enero de 1997, por medio de la cual se aprueba la "*Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*"; *asume el compromiso de realizar esfuerzos conjuntos para su conservación. Al adherirse a esta ley se determina que "Las funciones ecológicas fundamentales de los humedales como reguladores de los regímenes hidrológicos y como hábitat de una fauna y flora características, especialmente de aves acuáticas. Los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo, cuya pérdida sería irreparable, impidiendo ahora y en el futuro las progresivas intrusiones en y pérdida de humedales"*.

Por otra parte, el Plan de Acción Institucional 2020 – 2023 de CORPOAMAZONIA, "Amazonias Vivas", se propone "*generar insumos e información de utilidad para apoyar la reglamentación de uso del suelo y la resolución de conflictos por el establecimiento de actividades humanas y/o productivas en áreas con restricciones ambientales, tales como páramos, humedales, rondas de cuerpos de agua, reservas forestales nacionales*".

En este marco de fundamentación política; es necesario tener en cuenta que los humedales ofertan servicios ambientales entre los que se destacan el agua para consumo humano y actividades económicas, el control de inundaciones, la recarga y descarga de acuíferos, la regulación del clima, el mantenimiento de la biodiversidad, la retención de sedimentos y nutrientes, la regulación del ciclo hidrológico, el control de inundaciones, la belleza escénica, la captura y secuestro de carbono atmosférico y la producción de oxígeno. La dinámica entre los elementos que conforman estos ecosistemas permite que bienes y servicios ecosistémicos.

Desafortunadamente los impactos ambientales producidos por procesos de ocupación y presión por el desarrollo de diferentes actividades de tipo antrópico; ocasionan el deterioro de los humedales, afectando su equilibrio natural rebasando su capacidad de resiliencia. Estos procesos de entropía se manifiestan con mayor intensidad a través de una serie de amenazas como la deforestación para la ampliación de la frontera agropecuaria, el vertimiento directo de aguas servidas, la disposición inadecuada de los residuos sólidos y la expansión acelerada de los espacios urbanos.

En este contexto de amenazas y oportunidades, es fundamental realizar acciones de planificación estratégica, entre éstas, el Plan de Manejo Ambiental, a partir del cual se fundamentan escenarios de oportunidades para el manejo de las áreas de humedal, contemplando líneas estratégicas, objetivos y proyectos, dirigidos a su restauración, conservación y uso sostenible, contando con la gestión de las comunidades y las autoridades desde sus competencias, para establecer la voluntad política que permita la declaratoria de los humedales como elementos de protección.

M.Sc. Luis Alexander Mejía Bustos.
Director General – CORPOAMAZONIA

INTRODUCCIÓN

El departamento del Caquetá localizado al sur de Colombia, confluye en las unidades de paisaje de la Llanura amazónica (85%) por debajo de los 300 msnm, el Piedemonte (7%) entre los 300 y 900 msnm y la Cordillera (8%) por encima de los 900 msnm. Inciden sobre esta región las cuencas de los ríos Caquetá, Caguán, Orteguaza, Yarí, Apaporis, Guayas, Fragua, Hacha y San Pedro. (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia [CORPOAMAZONIA], 2008).

Sobre la Subzona hidrográfica del Río Caguán Alto, se encuentra el municipio de Cartagena del Chairá, ubicado a la margen derecha del Río Caguán, al Suroriente del departamento de Caquetá; con una oferta natural característica de la altiplanicie amazónica, donde predominan paisajes de lomeríos y valles aluviales formados por los grandes ríos, en los que se incluyen amplias zonas de ecosistemas estratégicos, entre éstos las zonas de humedal; con una representación de 185.369,02 hectáreas que corresponden al 17% del total de área de humedal para el departamento del Caquetá 1.116.128.74 hectáreas (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2016).

Mediante la Ley 357 de 1997, Colombia ratificó la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas (en adelante Convención de Ramsar), con base en lo cual adoptó la definición de humedales como “aquellas extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancados o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”, lo cual implica que existe una gran cantidad de sistemas que pueden considerarse humedales y que requieren ser conservados y aprovechados de manera sostenible, reconociéndolos como ecosistemas estratégicos para la conservación de la biodiversidad y para el desarrollo integral de las comunidades en el territorio.

Los humedales por sus características únicas, prestan servicios hidrológicos y ecológicos invaluable, ya que constituyen uno de los ecosistemas más productivos del mundo, además, de su valor estético y paisajístico inciden en la producción de alimento y sobre el nivel freático, permitiendo el buen desarrollo de las actividades productivas agrícolas, la producción de madera, el almacenamiento de agua y la regulación de inundaciones, purifican las aguas y son esenciales para la permanencia de gran cantidad de especies de flora y fauna bajo diferentes categorías de importancia y vulnerabilidad.

A pesar de los múltiples beneficios que prestan estos ecosistemas, su fragmentación y deterioro es evidente en muchas regiones del país, de hecho, para el caso de análisis entre las causas principales se encuentran la expansión urbana y de infraestructura, la disposición inadecuada de vertimientos y residuos sólidos, el desarrollo de actividades productivas no acordes a la naturaleza del ecosistema, la deforestación y el uso inadecuado de los recursos naturales; además de la baja capacidad institucional para la implementación de estrategias de conservación y restauración de estos ecosistemas de importancia, teniendo en cuenta la alta desvalorización sociocultural de identidad entre las poblaciones humanas y la responsabilidad de preservación de los espacios naturales.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía-CORPOAMAZONIA, ante esta problemática y en su cumplimiento como Autoridad Ambiental en el territorio, ha implementado diferentes estrategias y acciones en éstas áreas de importancia ecológica y sociocultural, que permitan conocer, conservar y aprovechar de manera sostenible estos ecosistemas de importancia ecológica y sociocultural, respondiendo a la naturaleza jurídica de los humedales, calificados

expresamente como “áreas de especial importancia ecológica” por la Corte Constitucional y gracias a la adhesión del país a la Convención Ramsar, el Estado de acuerdo con el Artículo 79 de la Constitución tiene como deber específico conservar las áreas de especial importancia ecológica, entendiéndose que de éste se deriva la obligación de preservar ciertos ecosistemas, cuya intangibilidad se debe procurar, siendo permitido únicamente el uso de estas áreas para actividades que permitan la conservación y está prohibida su explotación (Constitución Política de Colombia, 1991). De esta manera, tratándose de ecosistemas como los humedales, el Estado y todos los habitantes del territorio, asumen la obligación de conservarlos, siendo un atentado grave contra la humanidad y las generaciones futuras, no adoptar medidas para su protección.

Bajo este contexto, y en articulación a los objetivos de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia en la cual se establecen estrategias y metas que permitan el manejo y uso racional de los humedales, a partir de la formulación de Planes de manejo ambiental; CORPOAMAZONIA ha desarrollado el Proyecto N. 682 de 2022 "Implementación de Estrategias de Recuperación y Gestión Ambiental en el Humedal Laguna del Chairá, en el municipio de Cartagena del Chairá, Departamento del Caquetá y en los Humedales Urbanos del Municipio de Puerto Asís, Departamento del Putumayo" en cumplimiento al Plan de Acción 2020 - 2023 "Amazonias Vivas" cuyo objetivo principal se constituyó en la formulación de instrumentos de planificación y gestión para el manejo ambiental de los humedales priorizados, propendiendo por salvaguardar estos ecosistemas estratégicos de bien público que prestan servicios ambientales, que contribuyen a mejorar la calidad de vida de las comunidades, teniendo en cuenta que su deterioro afecta a la población, en particular a quienes, por las dificultades de acceder a tierras urbanizables, viven en las proximidades o incluso sobre los mismos humedales, afectando las condiciones estructurales y recursos naturales asociados.

En concordancia, se presenta el Plan de Manejo Ambiental del Humedal Laguna El Muerto, el cual se encuentra asociado al Complejo de Humedales Laguna del Chairá, en el municipio de Cartagena del Chairá, departamento de Caquetá, el cual se enmarca dentro de la Guía Técnica para la Formulación de Planes de Manejo para Humedales en Colombia, adoptada mediante la Resolución No. 196 del 1 de febrero de 2006 (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006); con el cual se pretende dar avance al cumplimiento de las funciones del proceso de planificación; el cual está sujeto a proyectar, analizar y revisar medidas de manejo, por lo cual requiere desarrollar un proceso racional de descripción y evaluación de valores de los ecosistemas, estableciendo objetivos de manejo y definiendo e implementando medidas adecuadas, bajo estándares de seguimiento y control a efectuarse por parte de las autoridades y actores involucrados.

El Plan de Manejo Ambiental se ha desarrollado en seis secciones de importancia: el Preámbulo a partir del cual se contextualiza las Políticas del orden Internacional, Nacional y Regional; la descripción con la cual se aporta la información referente a la identificación, características abióticas, bióticas y socio económicas de los diferentes humedales, analizadas en tres niveles jerárquicos (Ecorregión, Complejo de humedales, Humedal); la Evaluación a partir de la cual se confirmó las características ecológicas, socio económicas, culturales de importancia para la planificación del manejo; la Zonificación obteniendo un análisis integral para identificar áreas o unidades homogéneas de manejo; la identificación de objetivos para el establecimiento de medidas integrales de manejo y finalmente la Planeación que abarca las consideraciones operacionales del proceso de planificación y contiene las estrategias y mecanismo identificados para el cumplimiento de los objetivos propuestos, contribuyendo principalmente a la conservación y el uso racional de los humedales con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales, como parte integral del desarrollo de las comunidades.

PARTE I. PREÁMBULO – POLÍTICA

Colombia ha realizado importantes avances en el reconocimiento normativo, jurisprudencial y político de la importancia de los humedales, como ecosistemas que prestan grandes servicios ambientales, sociales y económicos a la comunidad. Siendo necesario abordar esta temática remitiéndose además de las disposiciones de la Convención Ramsar, a las normas generales sobre aguas y mares, zonificación, usos del suelo, áreas protegidas, biodiversidad, entre otras, e identificar las disposiciones aplicables a estos ecosistemas, revisando también la regulación de cada recurso en particular, ya que el concepto “humedal” incluye una extensa combinación de recursos naturales como el agua, los suelos, la fauna, la flora, los recursos hidrobiológicos, entre otros, que tienen un régimen jurídico definido en la normatividad ambiental (Naranjo et al, 1999).

Las consideraciones jurídico-normativas que se enmarcan en la formulación de un Plan de Manejo Ambiental para humedales urbanos, están relacionadas con normas específicas al ordenamiento y desarrollo del territorio, además, de tener en cuenta elementos normativos referidos al ejercicio del derecho a la ciudad y del derecho a construir un hábitat saludable. Además, se hace necesario enmarcar la actuación de las instituciones dentro de las normas ambientales y por último contextualizar y singularizar la amplia normatividad ambiental en la protección de los recursos naturales y en especial de los humedales. A continuación, se contextualiza la normatividad desde el nivel internacional hasta el nivel local.

1.1 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER INTERNACIONAL

▪ Convención Ramsar 1971

La convención relativa a los humedales de importancia internacional conocida como Ramsar, es un tratado internacional que proporciona el marco para la cooperación en la conservación de los hábitats de humedales. La convención fue firmada en la ciudad Iraní de Ramsar, de la cual toma su nombre, siendo firmada el 2 de noviembre de 1971 (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como hábitats de Aves acuáticas, 1971).

La Convención entro a regir en 1975 y actualmente cuenta con 123 países vinculados. El 21 de enero de 1997 la Corte Constitucional Colombiana expidió la Ley 357, por medio del cual fue aprobada la adhesión de Colombia a esta Convención. Sin embargo, es hasta el 18 de junio de 1998, cuando Colombia pasa a ser parte formal de Ramsar al ser asignado, por parte del ministerio de Ambiente, vivienda y Desarrollo territorial, el sistema delta del río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta, para que se incluyeran dentro de la lista de humedales de importancia internacional.

▪ Convenio sobre Diversidad Biológica de Río de Janeiro 1992

La ley 165 de 1994, ratificó el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica firmado en Colombia en la Cumbre del Río de Janeiro sobre Desarrollo Sostenible, en 1992, Colombia como parte firmante del convenio tiene obligaciones a cargo, en materia de protección de la biodiversidad. Respecto a la protección de los humedales, se consagran en el convenio las siguientes disposiciones:

- Artículo 8 literal D: Colombia, como parte contratante, debe proteger los ecosistemas y las especies que residen en éstos.

- Artículo 8 literal E: El país debe promover un desarrollo para defender el entorno de las zonas adyacentes a las áreas protegidas.
- Artículo 8 literal F: Sobre rehabilitación, restauración y recuperación de especies amenazadas.
- Artículo 13: Sobre educación, concientización y sensibilización a la población en torno a la importancia de conservar la diversidad biológica.
- Artículo 14: Sobre la evaluación, reducción procedimientos y arreglos del impacto ambiental en términos de diversidad biológica, fundamentalmente en los proyectos de desarrollo económico.

▪ **Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad y a la Vivienda**

Las organizaciones de la sociedad civil obtuvieron ciertas victorias en la difusión de los principios del derecho a la ciudad, la principal de ellas ha sido la inclusión en la Declaración de Río, principal documento oficial de UN-Hábitat, del principio del derecho a la ciudad - como paradigma para la existencia de ciudades justas, democráticas, humanas y sustentables.

La Carta, más que la suma de derechos individuales y colectivos ya reconocidos en tratados internacionales contempla el Derecho a la Ciudad como la expresión fundamental de los intereses colectivos, sociales y económicos, en especial de los grupos vulnerables y desfavorecidos, respetando las diferentes culturas urbanas y el equilibrio entre lo urbano-rural.

Más aún, este derecho presupone la interdependencia entre población, recursos, medio ambiente, relaciones económicas y calidad de vida para las presentes y futuras generaciones. Implica cambios estructurales profundos en los patrones de producción y consumo y en las formas de apropiación del territorio y de los recursos naturales. Se refiere a la búsqueda de soluciones contra los efectos negativos de la globalización, la privatización, la escasez de los recursos naturales, el aumento de la pobreza mundial, la fragilidad ambiental y sus consecuencias para la supervivencia de la humanidad y del planeta.

1.2 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER NACIONAL

- **Decreto Ley 376 de 1957.** Por el cual se establece el Estatuto General de Pesca.
- **Ley 23 de 1973.** Por la cual se conceden facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
- **Decreto Ley 2811 de 1974.** Código Nacional de los Recursos Naturales. Busca la preservación y restauración del ambiente, mejoramiento y utilización racional de los Recursos Naturales Renovables, los cuales son de utilidad pública e interés social, controlar los factores de deterioro ambiental, regular la conducta humana y la actividad de las entidades frente al medio ambiente.

- **Decreto 1541 de 1978.** Norma relacionada con el recurso agua. Dominio, ocupación, restricciones, limitaciones, condiciones de obras hidráulicas, conservación y cargas pecuniarias de aguas, cauces y riberas.
- **Decreto 1608 de 1978.** Por el cual se reglamenta el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente y la Ley 23 de 1973 en materia de fauna silvestre.
- **Decreto 1681 de 1978.** Por el cual se reglamentan la parte X del libro II del Decreto Ley 2811 de 1974 que trata de los recursos hidrobiológicos, y parcialmente la Ley 23 de 1973 y el Decreto Ley 376 de 1957.
- **Ley 30 de 1980.** Aprueba el acuerdo para la conservación de la flora y fauna de los territorios del medio ambiente y el racional aprovechamiento de tales recursos naturales.
- **Ley 17 de enero 22 de 1981.** Por la cual fue aprobada para Colombia la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres CITES-, suscrita en Washington D.C. el 3 de marzo de 1973.
- **Ley 45 de 1983.** Por el cual se aprueba para Colombia el Convenio de la Protección de Patrimonio Mundial cultural y natural.
- **Decreto 1594 de 1984.** Usos de aguas y residuos líquidos. Los usos de agua en los humedales, dados sus parámetros físicos-químicos son: Preservación de Flora y Fauna, agrícola, pecuario y recreativo. El recurso de agua comprende las superficies subterráneas, marinas y estuarianas, incluidas las aguas servidas. Se encuentran definidos los usos del agua así: a) Consumo humano y doméstico b) Preservación de flora y fauna, c) Agrícola, d) Pecuario, e) Recreativo, f) Industrial, g) Transporte.
- **Constitución Política de Colombia 1991.** Protege ampliamente los recursos naturales, reglamenta y crea organismos de control, de esta forma define y afronta el reto de la conservación, conocimiento y apropiación ambiental.
- **Sentencia T-543 de 1992 de la Corte Constitucional.** Determina las características de los bienes de uso público como inalienables, inembargables e imprescriptibles.
- **Ley 99 de 1993.** Se crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente, crea un cuerpo especializado en la policía ambiental y otorga algunas facultades a las fuerzas armadas. Se crea igualmente el Sistema Nacional Ambiental SINA, como el conjunto de orientaciones, normas actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en la ley.
- **Decisión 345 de 1993.** Por la cual la Comisión del Acuerdo de Cartagena, aprobó el régimen común de protección de los derechos de los obtentores de variedades vegetales.
- **Decreto 533 de 1994.** Por el cual se reglamenta el régimen común de protección de derechos de los obtentores de variedades vegetales.

- **Decreto 2468 de 1994.** Por el cual se modifica parcialmente el artículo Décimo Tercero del Decreto 533 del 8 de marzo de 1994.
- **Sentencia T-572 de 1994 de la Corte Constitucional.** Cataloga los humedales de propiedad pública aquellos lagos o pantanos de agua dulce que no desaparecen por efectos de la evaporación o la filtración, sino que permanentemente vierten sus aguas, bien sea por tambres o por tuberías, en cantidad apreciable a ríos de importancia o riachuelos que desembocan en aquellos.
- **Decisión 391 de 1996. Régimen Común sobre Acceso a los Recursos Genéticos.** Promueve la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos biológicos que contienen recursos genéticos.
- **Ley 357 de 1997.** Por medio de esta Ley el Congreso de la Republica aprueba y se adhiere a la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", suscrita en Ramsar el 2 de febrero de 1971.
- **Ley 388 de 1997.** Ley de Ordenamiento Territorial la cual especifica la delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales paisajísticos, geográficos y ambientales; del componente urbano y rural de cada municipio, así como las áreas de amenazas y riesgo para la localización de asentamientos humanos.
- **Decreto 1401 de 1997.** Por el cual se designa la Autoridad Administrativa de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.
- **Decreto 1420 de 1997.** Por el cual se designan las autoridades científicas de Colombia ante la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se determinan sus funciones.
- **Resolución 573 de 1997.** Por la cual se establece el procedimiento de los permisos a que se refiere la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres -CITES-, y se dictan otras disposiciones.
- **Política Nacional de Biodiversidad 1997.** Establece un marco general y de largo plazo para orientar las estrategias nacionales sobre la conservación, uso sostenible y distribución de beneficios de la diversidad biológica del país. La Política Nacional de Biodiversidad, se fundamenta en tres estrategias: conservación, conocimiento y utilización sostenible de la biodiversidad.
- **Ley 611 de 2000.** Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática.
- **Decreto 125 de 2000.** Por el cual se modifica el Decreto 1420 de 1997.
- **Resolución 1317 de 2000.** Por la cual se establecen unos criterios para el otorgamiento de la licencia de caza con fines de fomento y para el establecimiento de zocriaderos y se adoptan otras determinaciones.

- **Resolución 1367 de 2000.** Por la cual se establece el procedimiento para las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran listadas en los apéndices de la Convención CITES.
- **Resolución 348 de 2001.** Por la cual se establece el Salvoconducto Único Nacional para la movilización de especímenes de la diversidad biológica.
- **Resolución 454 de 2001.** Por la cual se reglamenta la certificación a la que alude el párrafo primero del artículo séptimo de la Resolución No. 1367 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente.
- **Resolución 584 de 2002.** Por la cual se declaran las especies silvestres que se encuentran amenazadas en el territorio nacional y se adoptan otras disposiciones.
- **Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia 2002.** Por medio de la cual se generan estrategias para la conservación y uso sostenible de los humedales interiores del país, y se establecen principios rectores para la planificación y manejo de estas áreas desde una perspectiva ecosistémica. La Política define como una de las acciones prioritarias la declaratoria, por parte de las corporaciones regionales, los municipios y otras entidades territoriales, de los humedales bajo categorías de protección contempladas en los planes de ordenamiento y la definición y puesta en marcha de los respectivos planes de manejo.
- **Decreto 302 de 2003.** El cual reglamenta la investigación científica sobre diversidad biológica.
- **Decreto 216 de 2003.** Por el cual se determinan los objetivos, la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y se dictan otras disposiciones.
- **Resolución 1218 de 2003.** Por la cual se reglamenta la conformación y el funcionamiento del Comité Coordinador de Categorización de las Especies Silvestres Amenazadas en el territorio nacional.
- **Decreto 1200 de 2004.** Por el cual se determinan los Instrumentos de Planificación Ambiental.
- **Resolución 157 de 2004.** Por medio de esta Resolución se reglamenta el uso sostenible, la conservación y el manejo de los humedales y se desarrollan aspectos referidos a la Convención de Ramsar.
- **Resolución 196 de 2006.** Es la última disposición legal a nivel nacional generada para los ecosistemas de humedal, por la cual se adopta la guía técnica para la formulación complementación o actualización, por parte de las autoridades ambientales competentes en su área de jurisdicción, de los planes de manejo para humedales prioritarios y para la delimitación de éstos.

1.3 CONSIDERACIONES NORMATIVAS DE CARÁCTER REGIONAL Y LOCAL

- **Artículo 1° del resuelve de la Sentencia STC 4360-2018.** Se ordena a todos los municipios de la amazonia colombiana “realizar en un plazo de cinco (5) meses siguientes a la notificación del presente proveído, actualizar e implementar los Planes de Ordenamiento Territorial, en lo

pertinente, deberán contener un plan de acción de reducción cero de la deforestación en su territorio, el cual abarcará estrategias medibles de tipo preventivo, obligatorio, correctivo y pedagógico, dirigidas a la adaptación del cambio climático.”

- **Resolución No. 1645 del 07 de noviembre de 2019.** Por medio de la cual se establecen y reconocen las Determinantes Ambientales para el Municipio de Cartagena del Chairá en el Departamento del Caquetá y se toman otras determinaciones.
- **Plan Básico de Ordenamiento Territorial del municipio de Cartagena del Chairá - PBOT.** El Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT del municipio de Cartagena del Chairá, establece que el municipio elaborará los estudios técnicos necesarios para proteger los recursos naturales.

2. PARTE II - DESCRIPCION: NIVEL JERARQUICO 1

2.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA POLÍTICO ADMINISTRATIVA DE LA REGIÓN

La Ecorregión para el Humedal Laguna el Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, comprende las Subzona hidrográficas Río Caguán Alto (5.842 km²) y Río Guayas (5.495 km²) ubicadas al Nor-Occidente del área hidrográfica Amazonas; cubriendo un área total de 1.186.407,46 ha o 11.884,07 km², donde se localizan los municipios de: El Paujil, El Doncello, Puerto Rico, San Vicente del Caguán y Cartagena del Chairá en el departamento del Caquetá.

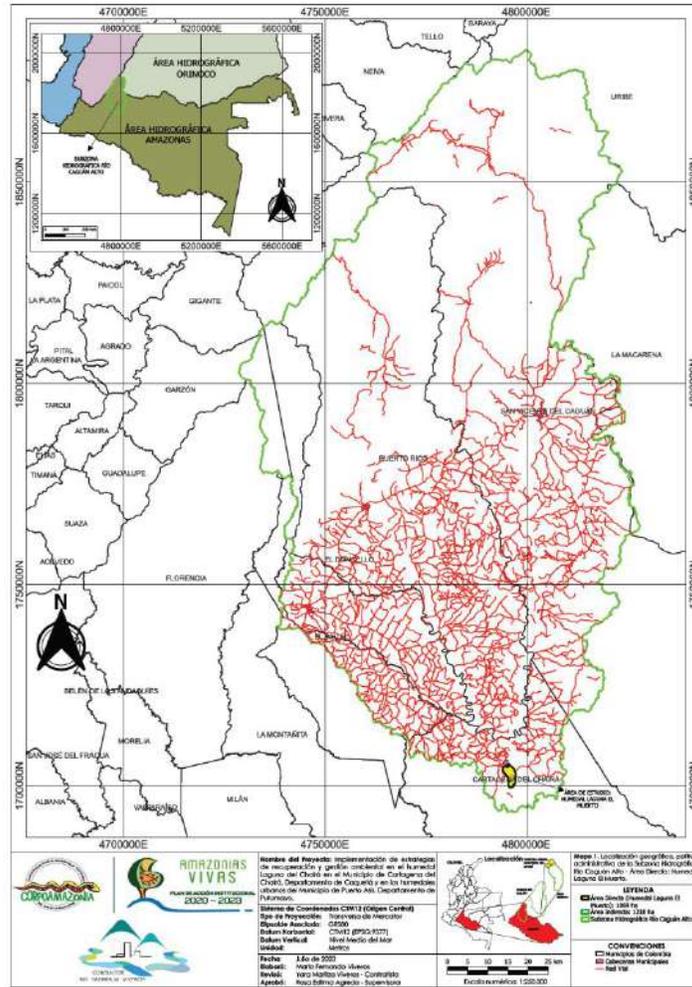


Figura 1. Localización geográfica, político administrativa en las Subzonas hidrográficas Río Caguán Alto y Río Guayas. Área de estudio Humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

Se consolida en un área estratégica para el aprovisionamiento del recurso hídrico para consumo humano en el departamento del Caquetá, teniendo en cuenta el potencial de uso de gran cantidad de fuentes de aguas superficiales y subterráneas; siendo un área prioritaria para la conservación y protección ambiental por parte de las entidades territoriales.

2.2. IDENTIFICACIÓN DEL COMPLEJO DE HUMEDALES DENTRO DE LA REGIÓN

Cartagena del Chairá y su sector urbano, está asentado a la ribera del río Caguán, factor al cual se asocian las dinámicas de ocupación, actividades económicas, servicios ecosistémicos y desarrollo del municipio. De esta manera, el drenaje principal del Río Caguán y sus afluentes directos de occidente a oriente, que corresponden a los Ríos Anaya, Anayasito, Guayas, Riecito, Pato, Avance y los afluentes secundarios del Río, las quebradas: La Tigresa, La Chonta, El Doncello, La Ceiba, La Granada, Pescado entre otras que generan una gran influencia sobre este territorio, y específicamente en las zonas de humedal de la zona rural, considerándose en un gran porcentaje como vestigios de las zonas inundables de este río; el cual confluye en la llanura Amazónica.

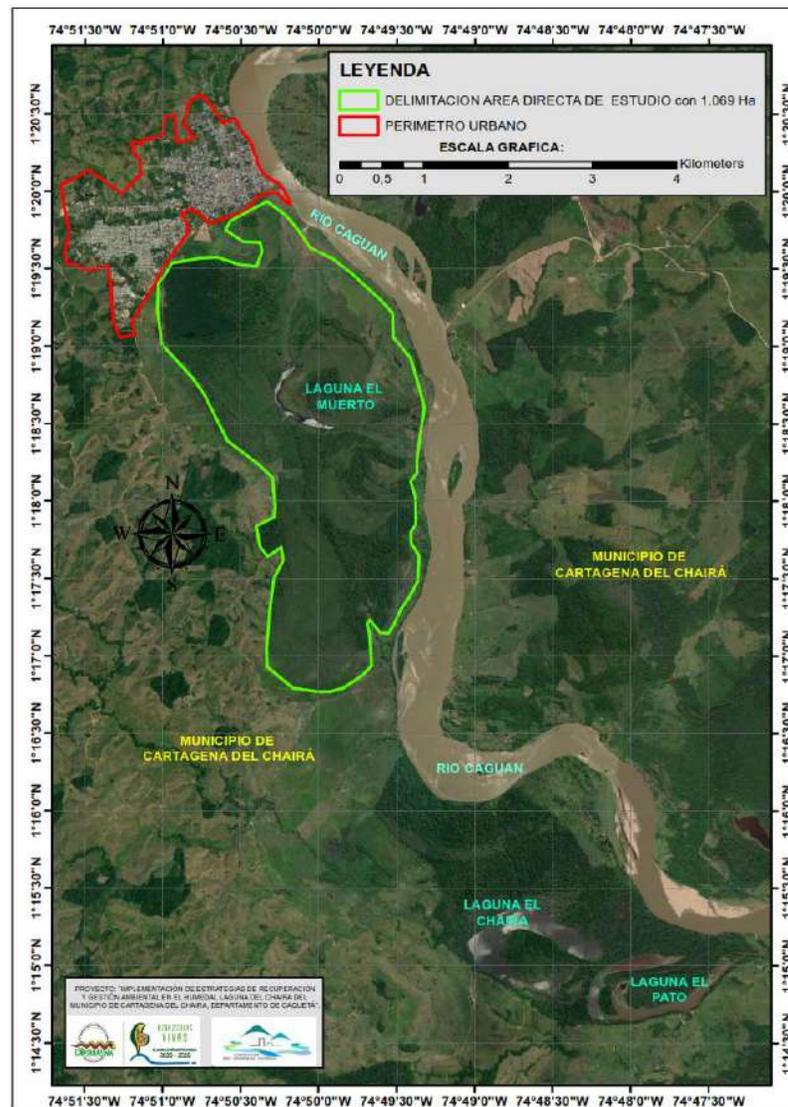


Figura 2. Localización del Humedal Laguna el Muerto, en el Complejo de Humedales Laguna del Chairá, municipio de Cartagena del Chairá, departamento del Caquetá.

Fuente: Este estudio, 2023.

La zona rural del municipio cuenta con distintos tipos de humedales como lo son: La laguna del Chairá, Laguna Cartagena, Playa Verde, La Cristalina, La Paz, San Isidro, La Culebra, Guayaba, El Billar, La Cabaña, entre otros. El Complejo de Humedales de La laguna del Chairá abarca una importante extensión sobre el río Caguán (madre vieja o cauce abandonado), conteniendo una gran diversidad de vegetación higrófila, lo cual contribuye al establecimiento de diversidad de la fauna silvestre. Este ecosistema es estratégico para el municipio, siendo necesario desarrollar estudios para su delimitación, caracterización y reglamentación. Para efectos del estudio, se ha priorizado del Humedal Laguna El Muerto, reconocido así por las comunidades y las instituciones administrativas del orden municipal (Información referenciada y concertada durante el desarrollo de los Talleres de construcción participativa, 2023), el cual abarca un área de 1.069 hectáreas.

2.3. CLIMA

Colombia presenta una gran complejidad hidroclimatológica, debido a que se encuentra entre dos (2) océanos: Océano Atlántico y Océano Pacífico, también cuenta con una fuente adicional de humedad: la Amazonia, y cuenta con tres cadenas montañosas: cordillera Occidental, Central y Oriental; por lo tanto, se presenta superposición de muchos fenómenos climáticos de diferente escala espacial y temporal. La interacción que se presenta entre el suelo, la vegetación y la atmósfera juega un papel importante en la modulación del clima tropical. El porcentaje de precipitación reciclada-aquella que se origina en los procesos de evapotranspiración local, es del orden de 35-50% de la Amazonia (Poveda G,2004).

En la escala inter-decadal hay varios fenómenos macro-climáticos como la llamada Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) y la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), que tienen influencia significativa sobre el clima de Colombia. En la escala interanual se presenta un fuerte control climático a nivel global por la ocurrencia del evento El Niño/Oscilación del Sur (ENSO, por sus siglas en inglés), el cual es la fase cálida del ENSO, donde se presenta un aumento de las temperaturas superficiales del mar que alteran los patrones de circulación de vientos, de presiones atmosféricas superficiales y precipitación sobre todo el Océano Pacífico, con una fuerte disminución de la precipitación, caudales medios de los ríos, disminución en la humedad del suelo y en la actividad agrícola. La Niña es la fase fría del ENSO, donde se presentan precipitaciones intensas, crecidas de los ríos, avalanchas e inundaciones de planicies aluviales.

En la escala anual la hidroclimatología colombiana está dominada por fenómenos como la migración latitudinal de la Zona de Convergencia Intertropical, asociada con la dinámica trans-ecuatorial de advección de humedad por lo vientos alisios del este, la actividad del chorro del Chocó y de los sistemas convectivos de meso escala. La migración meridional de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) es el resultado del ciclo anual de temperaturas superficiales por efecto de la insolación, y constituye un mecanismo físico de mayor importancia para explicar el ciclo anual, representado en el centro del país por dos temporadas lluviosas (abril-mayo y octubre-noviembre) y dos temporadas secas (diciembre-febrero y junio-agosto) debido al doble paso de la ZCIT; y en lugares extremos representado por ciclo anual es unimodal.

En la escala intra anual, los fenómenos de mayor incidencia son las oscilaciones de 30-60 días (oscilaciones Madden-Julían), las ondas tropicales del este, los huracanes sobre el Caribe y el Pacífico oriental norte, y en las épocas del hemisferio de invierno se presentan frentes fríos que pueden alcanzar la geografía colombiana. Las oscilaciones de 30-60 días exhiben variabilidad en la escala de tiempo intra estacional, con períodos de 30-60 días, dominante en los trópicos y asociada con una

celda de circulación orientada en sentido zonal y con propagación hacia el este; la fase de la oscilación de Madden-Julían afecta fuertemente el ciclo diurno de la precipitación en Colombia. Las ondas tropicales del Este son ondas atmosféricas con circulación ciclónica, las cuales se desplazan desde el occidente de África hacia el Atlántico, con un período entre 4-8 días y una longitud de onda de 2.000 km.

La escala diurna, está caracterizada por la amplitud del ciclo diurno de temperaturas, dado que excede por mucho el rango de temperaturas medias del ciclo anual. El ciclo diurno de temperaturas, resultante del ciclo de insolación superficial es un factor determinante en la formación, desarrollo e intensidad de la convección profunda, mecanismo muy importante en la génesis de la lluvia tropical. El comportamiento del ciclo diurno es variable durante los distintos meses del año, de manera que la unimodalidad de una estación de registro, durante ciertas épocas del año puede convertirse en bimodalidad durante ciertas épocas del año. Los mecanismos físicos que explican este comportamiento específico del ciclo diurno tienen que ver con el ciclo diurno de insolación, con procesos de interacción suelo-atmósfera, con la dinámica diurna de los Sistemas Convectivos de Meso-Escala, y con la circulación de vientos locales y de escala sinóptica, dentro y sobre los valles y vertientes Andinas.

El Clima es una condición característica de la atmósfera próxima a la superficie terrestre y específica para una región determinada. Los valores de los parámetros que regulan al clima como la precipitación, temperatura, brillo solar, humedad relativa, evaporación y vientos son fundamentales en el análisis del comportamiento físico y químico del relieve y condicionan en cierta medida algunas formas de vida sobre un área determinada. Las variables identificadas que intrínsecamente describen de manera óptima el clima y la meteorología en la escala regional son: precipitación, temperatura, humedad relativa, brillo solar, nubosidad y vientos.

El análisis de estas variables hidrometeorológicas se realizó a partir la información oficial del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), obtenida por medio del aplicativo DHIME, 2023. Es importante tener en cuenta que la toma de datos, periodicidad y el tipo de datos depende enteramente del tipo de estación que se encuentre en el área de estudio, de esta manera se tuvo en cuenta las estaciones del IDEAM que se encuentran dentro y en vecindades de la región y el área de influencia del humedal rural de Cartagena del Chairá, las cuales se categorizan como estaciones de tipo:

- **Estación Pluviográfica.** En ésta se registra en forma mecánica y continua la precipitación, en una gráfica que permite conocer la cantidad, duración, intensidad y período en que ha ocurrido la lluvia. Actualmente se utilizan los pluviógrafos de registro diario.
- **Estación Pluvióométrica.** Es una estación meteorológica dotada de un pluviómetro o recipiente que permite medir la cantidad de lluvia caída entre dos observaciones consecutivas.
- **Estación Climática principal.** Es aquella en la cual se hacen observaciones de precipitación, temperatura del aire, temperaturas máximas y mínimas a 2 metros, humedad, viento, radiación, brillo solar, evaporación, temperaturas extremas del tanque de evaporación, cantidad de nubes y fenómenos especiales. Gran parte de estos parámetros se obtienen de instrumentos registradores.

- **Estación Climática ordinaria.** Es aquella en la cual se hacen dos observaciones de precipitación, temperatura del aire, temperaturas máximas y mínima a 2 metros y humedad primordialmente. Poseen muy poco instrumental registrador. Algunas llevan instrumentos adicionales tales como tanque de evaporación, heliógrafo y anemómetro.
- **Estación Limnigráfica.** Estación donde se mide el nivel de una corriente hídrica mediante un aparato registrador de nivel y que gráfica una curva llamada limnigrama.
- **Estación Limnimétrica.** Es aquella donde se mide el nivel de una corriente hídrica mediante un aparato (mira dividida en centímetros) que mide altura del agua, sin registrarla directamente. Un operario toma el dato y lo registra en una libreta.

Se tuvo en cuenta los datos correspondientes a 6 estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas ubicadas en las proximidades del área de estudio, como se detalla a continuación.

Cuadro 1. Estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá, Caquetá.

Código	Estación	Latitud	Longitud	Altitud	Departamento	Municipio	Fecha Ins.	Años	Variables
Pluviométrica									
46040010	Cartagena del Chairá	1.341	-74.844	300	Caquetá	Cartagena del Chairá	15/09/84	39	P
Climática ordinaria									
46015020	Santa Rosa Caguán	1.735	-74.785	240	Caquetá	San Vicente del Caguán	15/09/84	39	P,T,HR,BS
32035010	La Macarena	2.176	-73.793	248	Meta	La Macarena	14/10/67	56	P,T,HR,BS
44055010	Tres Esquinas	0.738	-75.236	219	Caquetá	Solano	14/04/71	52	P,T,HR,BS
44115020	La Tagua	-0.061	-74.665	153	Putumayo	Puerto Leguizamo	15/12/73	50	P,T,HR,BS
46017010	San Ignacio	2.112	-74.772	670	Caquetá	San Vicente del Caguán	15/12/73	39	Q, NV

* P: precipitación, T: temperatura, HR: Humedad Relativa, BS: Brillo Solar, N: Nubosidad, NV: Nivel, Q: caudal, CV: Concentración volumétrica de sólidos en suspensión y la Altitud en m.s.n.m.

Fuente: Este estudio, 2023.

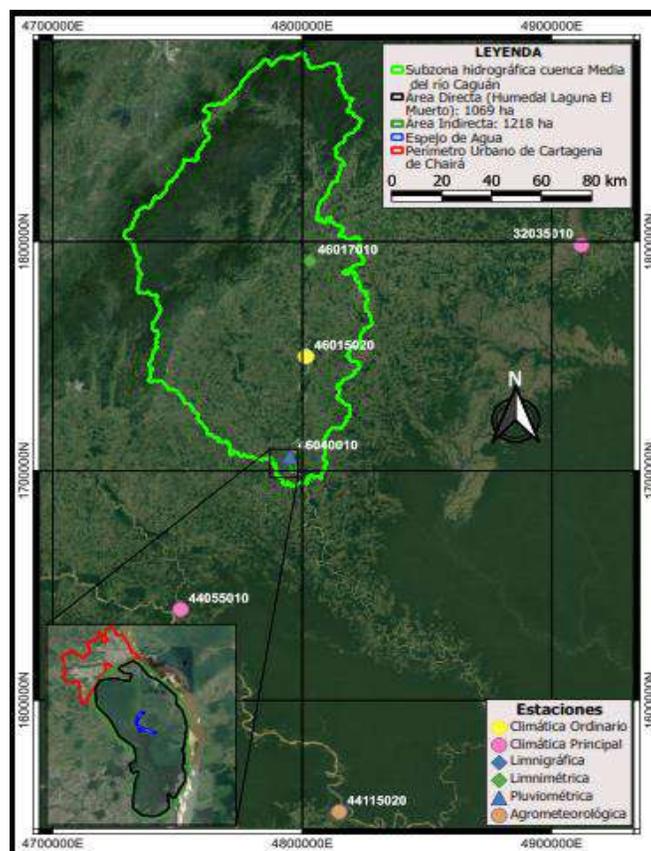


Figura 3. Ubicación de las Estaciones hidroclimatológicas e hidrométricas en el área de influencia regional y el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá, Caquetá.

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.1 Precipitación

La presencia de lluvias es constante durante todo el año, pero se pueden evidenciar épocas de “verano” en las cuales el volumen de lluvia mensual está por debajo del promedio, que corresponde a los meses de noviembre a febrero. Además, se observa un período en el cual el volumen de lluvias es superior al promedio mensual, correspondiente a los meses de abril a julio. Para el resto de los meses se registran volúmenes de precipitación localizados dentro del promedio. En general las precipitaciones son superiores a los 2.000 mm anuales.

Cuadro 2. Resumen precipitación media mensual multianual.

Estación	Precipitación media mensual multianual (mm/mes)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Cartagena Chairá	64.4	112.6	265.8	327.6	299.8	334.2	277.5	198.2	185.1	196.0	163.8	92.8	2517.9
Santa Rosa Caguán	54.8	110.1	252.7	312.1	316.9	352.2	280.8	203.5	204.4	215.2	138.5	74.4	2515.7
La Macarena	49.1	85.9	186.5	300.0	335.4	347.7	296.7	214.5	189.1	183.5	136.5	81.3	2406.1
Tres Esquinas	78.2	125.5	236.4	303.8	269.0	336.3	259.5	198.3	176.8	163.8	153.2	107.0	2407.8
La Tagua	79.2	131.4	223.1	266.9	298.3	349.0	268.5	202.3	175.7	197.2	165.8	121.6	2479.0

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.2 Temperatura

La temperatura, presenta valores promedios entre 21.7 °C y 31.2°C con temperaturas extremas entre 3°C en la parte andina, al norte (Municipios de San Vicente del Caguán y Puerto Rico) y 28°C en la llanura amazónica al sur. El ascenso de la temperatura se observa con el descenso de las lluvias y nubosidad entre los meses de agosto y febrero. Este ritmo unimodal de distribución se presenta claramente en las precipitaciones que muestran una época de invierno durante los meses de abril a julio en coincidencia con las temperaturas más bajas e incremento de la nubosidad y la humedad relativa. Los demás meses se presentan temperaturas dentro de los promedios mensuales.

Cuadro 3. Resumen de temperatura máxima, media y mínima mensual multianual.

Temperatura media mensual multianual (°C/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Santa Rosa Caguán	27.1	27.1	26.3	25.9	25.6	25.0	24.7	25.4	25.9	26.2	26.5	26.8	26.0
La Macarena	27.1	27.1	26.4	25.8	25.6	25.0	24.6	25.3	25.8	26.0	26.3	26.6	26.0
Tres Esquinas	26.9	26.8	26.0	25.7	25.5	25.0	24.7	25.2	25.9	26.1	26.4	26.7	25.9
La Tagua	26.9	26.8	26.1	25.8	25.5	25.0	24.9	25.4	26.0	26.2	26.5	26.7	26.0
Temperatura máxima mensual multianual (°C/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Santa Rosa Caguán	33.0	32.9	31.4	30.8	30.2	29.6	29.3	30.4	31.4	31.6	31.7	32.2	31.2
La Macarena	32.6	32.9	31.6	30.7	30.3	29.5	29.3	30.2	31.1	31.3	31.3	31.6	31.0
Tres Esquinas	32.6	32.5	31.1	30.7	30.2	29.6	29.4	30.5	31.3	31.5	31.7	32.1	31.1
La Tagua	32.6	32.6	31.3	30.8	30.2	29.7	29.3	30.4	31.4	31.6	31.7	32.0	31.1
Temperatura mínima mensual multianual (°C/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Santa Rosa Caguán	21.5	22.0	22.4	22.4	22.5	22.4	21.9	21.5	21.8	22.2	22.3	21.9	22.0
La Macarena	21.8	21.6	22.1	22.1	22.2	22.1	21.7	21.3	21.6	22.0	22.2	22.2	21.8
Tres Esquinas	21.2	21.5	21.8	21.8	21.9	21.8	21.4	20.9	21.2	21.5	21.6	21.5	21.4
La Tagua	21.5	21.8	22.0	22.0	22.2	22.1	21.6	21.1	21.5	21.7	22.0	21.9	21.7

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.3 Humedad relativa

La distribución anual en la región, muestra un período de mayor humedad con un valor máximo en junio y julio (88.9%); y una época de menor humedad que va de octubre a febrero con un valor mínimo de 75.5% en el mes de enero con un promedio mensual de 83%, con el valor más alto en el mes de 88.9% en los meses de junio y el valor más bajo en el mes de enero 75.5%. La variabilidad es de $\pm 13\%$.

Cuadro 4. Resumen humedad relativa mensual multianual.

Humedad Relativa media mensual multianual (%/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Santa Rosa Caguán	75.5	76.4	83.1	85.0	86.3	87.1	86.5	84.6	83.3	83.7	82.6	79.7	82.8
La Macarena	77.4	77.0	83.9	86.1	87.5	88.6	88.9	86.7	86.3	86.2	85.4	82.1	84.7
Tres Esquinas	80.3	80.4	85.2	86.9	88.1	88.2	87.9	86.1	84.7	85.4	84.5	82.0	85.0
La Tagua	80.0	80.0	85.6	87.0	88.4	88.2	87.6	85.9	84.6	85.5	84.8	82.8	85.0

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.4 Evaporación

La evaporación promedio anual es de 1.067.7 mm. Los valores máximos y mínimos de evaporación media mensual se presentan en los meses de octubre y mayo con valores entre 114.45 y 65.3 mm., respectivamente. Durante el periodo de lluvia, la cual va de marzo a julio, siendo el mes de abril a

julio los meses con menor brillo solar y meses donde la relativa del aire es máxima, por tanto, la evaporación es mínima en el año (meses de abril a julio). Esto se debe en parte, a que el aire se encuentra saturado y a que la nubosidad impide que el sol evapore la mayor cantidad de agua.

2.3.5 Brillo solar

La distribución en el tiempo del brillo solar, posee un promedio que oscila entre las 11 horas durante el invierno, y las 12 durante el verano. Con una radiación solar que varía entre los 125.4 kcal/cm²/año, de acuerdo a estaciones con registros de radiación. El brillo solar presenta relativa estabilidad entre los meses de julio, agosto y septiembre con variaciones de alrededor del 30% entre máximos y mínimos valores mensuales; para el resto del año se intensifican estas variaciones en función de la humedad y la precipitación.

Cuadro 5. Resumen de brillo solar mensual multianual.

Estación	Brillo solar medio mensual multianual (octas/sol-mes)												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
La Macarena	152.8	119.4	96.1	92.6	97.7	85.9	95.6	117.4	131.3	142.9	145.5	140.1	118.1
Tres Esquinas	165.5	119.1	98.8	98.1	108.1	98.4	104.9	122.1	137.0	148.3	151.2	152.9	125.4
La Tagua	152.8	119.4	96.1	92.6	97.7	85.9	95.6	117.4	131.3	142.9	145.5	140.1	118.1

Fuente: Este estudio, 2023.

2.3.6 Nubosidad

La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Según las normas meteorológicas actuales, la nubosidad se expresa en octas, u octavos de la bóveda celeste. Ésta es dividida en 8 partes por el operador, quien evalúa entonces el número de esas partes que están cubiertas por las nubes. De este modo se puede estimar el rango de visibilidad del observador.

Para la región, la Variación media mensual de la nubosidad, muestra que esta variable presenta una distribución a lo largo del año en tres partes, una temporada de mayor nubosidad en los meses de abril y (meses de mayor precipitación), mientras la temporada con menor nubosidad media multianual se ubica entre los meses de julio y agosto (meses de menor precipitación) y tercera temporada de menor nubosidad con temporada seca entre los meses de diciembre a febrero.

2.3.7 Viento

Las estaciones, reportan una dirección predominante del viento en sentido norte-sur norte-oeste. La velocidad promedio del viento se encuentra entre 1,3 m/s y 2,7 m/s. Los valores de velocidad del viento se incrementan durante los meses de menor precipitación, es decir entre los meses de diciembre a febrero con valores que pueden superar los 2,7 m/s y llegar hasta 5m/s o más; por el aumento de la velocidad del viento en algunos municipios del departamento del Caquetá, se han ocasionado caída de árboles de gran tamaño, ramas y hasta voladura de techos de viviendas.

2.4 HIDROLOGÍA

A nivel de Ecorregión, el humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, confluye en la amplia red de drenaje que constituye la Subzona Hidrográfica Rio Caguán Alto, la cual se caracteriza por presentar un Patrón de drenaje dendrítico, debido a la composición de los materiales o litología del subsuelo, que son aproximadamente homogéneos en composición, sin control

estructural de fallas geológicas, constituyendo uno de los patrones más comunes en las diferentes subcuencas en Colombia.

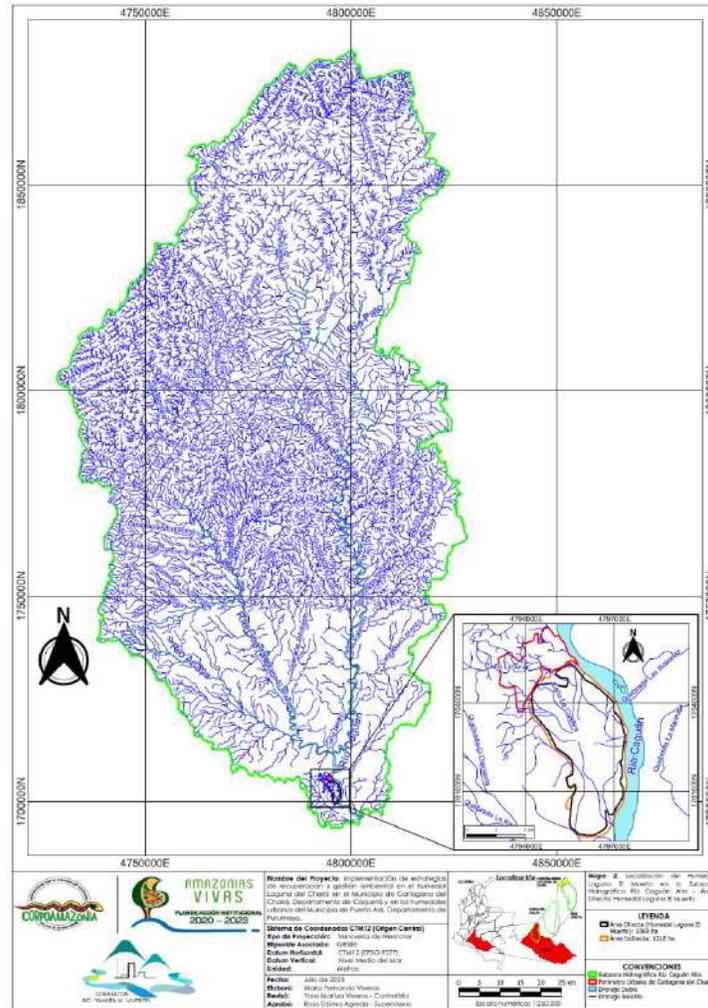


Figura 4. Patrón de drenaje que conforma la red hídrica de la Subzona Hidrográfica Río Caguán Alto.

Fuente: Este estudio, 2023.

El Río Caguán se caracteriza por ser uno de los ríos más caudalosos del área hidrográfica del Amazonas, presenta un régimen monomodal y de acuerdo a los registros de la estación limnimétrica San Ignacio, de la cual se obtuvo los registros correspondientes a niveles de caudal, se concluye que los valores aumentan del mes de abril al mes de julio, coincidiendo con la época de mayor precipitación en la Subzona hidrográfica y en la región del departamento del Caquetá, y los valores disminuyen en los meses de septiembre a febrero que corresponden a los meses de menor precipitación.

Cuadro 6. Resumen nivel de caudal y concentración media mensual multianual del Río Caguán.

Nivel medio mensual multianual (msnm/mes)													
Estación	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
San Ignacio	229.1	226.9	254.7	316.2	367.4	416.4	436.1	392.3	359.0	345.0	321.5	268.0	327.7
Caudal medio mensual multianual (m ³ /mes)													
San Ignacio	128.5	127.9	157.6	232.9	299.2	378.9	411.9	337.4	286.2	266.0	234.2	168.1	252.4

Fuente: Este estudio, 2023.

Los valores que mejor ajustan los valores de caudal medio del sistema de humedales al rendimiento hídrico de la macrocuenca Amazonas se presentan a continuación. Teniendo en cuenta que el humedal ubicado en Cartagena de Chaira tiene un área de 12.19 km², los valores adoptados arrojan como valor de rendimiento hídrico, para este humedal en estudio, 51.0 l/s/km², el cual se ajusta de manera aceptable a la hidrología determinada para el área hidrográfica de Amazonas.

2.5 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DE LA REGIÓN

Colombia se cataloga como un país megadiverso por poseer el 10% de la biodiversidad terrestre mundial. Esta biodiversidad se representa en buena medida en la región amazónica, que en términos globales constituye el 45% del bosque tropical del mundo y el 42% del área continental colombiana, albergando aproximadamente el 50% de las especies vegetales reportadas para el país (Cárdenas & López, R., 2000).

La región del Caquetá desarrolla sus atributos naturales a lo largo de tres unidades de Paisaje; el Cordillerano, hacia el occidente del departamento, correspondiente a la Cordillera Oriental, aproximadamente a partir de los 900 msnm, cubriendo un área aproximada de 6.783 km² equivalentes al 7,3% del departamento, comprende parte de los municipios de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes, Florencia, La Montañita, El Paujíl, El Doncello, Puerto Rico y San Vicente del Caguán.

La Unidad de Paisaje Piedemonte Amazónico, correspondiente a la franja de transición entre el Paisaje Cordillerano y la Llanura Amazónica, localizada entre los 300 y los 900 msnm, cubriendo un área aproximada de 6.772 km² equivalentes al 7,3% del departamento, comprende parte del territorio de los municipios de San José del Fragua, Albania, Belén de los Andaquíes, Morelia, Florencia, La Montañita, El Paujíl, El Doncello, Puerto Rico y San Vicente del Caguán, albergando el mayor porcentaje de infraestructura vial del departamento.

La Unidad de Paisaje Llanura Amazónica, se localiza por debajo de los 300 msnm, cubre un área aproximada de 79.714 km² equivalentes al 85,4% del departamento, cubre todo el territorio de los municipios de Curillo, Solita, Solano, Valparaíso, Milán y Cartagena del Chairá; y parcialmente territorio de los municipios de San José del Fragua, Albania, Belén de los Andaquíes, Morelia, Florencia, La Montañita, El Paujíl, El Doncello, Puerto Rico y San Vicente del Caguán.

2.5.1 FLORA Y FAUNA

De acuerdo con la información considerada en publicaciones científicas y documentos técnicos, entre éstos instrumentos de planificación como POMCAS y PMA de áreas y ecosistemas estratégicos; así como la base de datos del Sistema de información sobre la biodiversidad de Colombia – SIB, se reportan más de 283.373 registros de especies de flora y fauna silvestre para el departamento de Caquetá.

En cuanto a la flora entre las familias más representativas se encuentran Mimosaceae, Arecaceae, Caesalpinaceae, Monimiaceae, Cecropiaceae, Ulmaceae, Violaceae, Bombacaceae, Clusiaceae, Piperaceae, Flacourtiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Nyctaginaceae, Apocynaceae, Hippocrateaceae, Dichapetalaceae y Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Guttiferaceae y Vochisiaceae. Entre los géneros más abundantes están *Inga*, *Siparuna*, *Ampelocera*, *Bahuinia*, *Leonia*, *Piper*, *Pouruma*, *Matisia*, *Neea*, *Oneocarpus*, *Iriartea*, *Tapura* y *Dendropanax*. Entre las especies frutales se destacan las familias Sapotaceae, Miristicaceae, Malpigiaceae y Rutaceae, entre otras. Entre las especies de especial importancia se encuentran *Carapa guianensis*, *Cedrela odorata*, *Cariniana micrantha*, *Peltogyne spp.*, *Mimusops huberi*, *Podocarpus sp.*, *Salix humboldtiana*, *Cinchona pubescens* y *Tabebuia sp.* y especies de los géneros *Calycophyllum*, *Eperua*, *Caryocar*, *Weinmannia*, *Brunellia*, *Clusia*, *Befaria*, *Eugenia*, *Ilex*, *Oreopanax*, entre otros.

Entre las especies maderables más utilizadas están el Achapo o Guamo Blanco o Guamo Cerindo (*C. cateniformis*), el Perillo (*Couma macrocarpa*), el Cedro (*C. odorata*), Sangretoro (*Virola spp.*), Carrecillo (*Bombacopsis quinatum*), Bilibil (*Guarea sp.*), Guamo Cerindo (*Inga cf. cylindrica*), Guamo Diablo (*Inga sp.*), Capirón (*Calycophyllum spruceanum*), Ahumado (*Buchenavia cf. congesta Ducke*), Marfil o Papelillo (*Simarouba sp.*), Fono Cabuyo (*Eschweilera sp.*), Canelo (*Ocotea sp.*), Chocho (*Parkia cf. Panurensis*), Laurel Comino (*Protium sp.* y *Nectandra sp.*). Las especies utilizadas como leña verde son Huesito, Bizcocho, Golondrino, Capirón, Costillo (*Aspidosperma excelsum Benth*), Aceituno Blanco (*Vitex sp.*), Maíz Tostado (*Hirtrella sp.*), Cobre (*Apuleia leiocarpa*) y Vara Limpia o Resbalamono (*Capirona decorticans*). Las especies utilizadas como leña seca son Guamo (*Inga spp.*), Sangretoro (*Virola sp.*), Maíz Tostado (*Hirtrella sp.*) y Perillo (*Couma macrocarpa*) (CORPOAMAZONIA, 2008).

En cuanto a la fauna, el departamento del Caquetá cuenta con un importante número de especies lo que permiten evidenciar la importancia de la confluencia de las tres bioregiones que constituyen este territorio amazónico, así las aves son el grupo más diverso con 1000 especies registradas (Cornell Lab of Ornithology, 2023); los mamíferos están representados por 157 ssp. (Ramírez, et al, 2013).

2.6 USO DE LA TIERRA.

La región que comprende el departamento de Caquetá, posee una extensión de 89.530 km² que corresponde al 7,80% de la superficie continental de Colombia; distribuida en 16 municipios (Instituto Geográfico Agustín Codazzi [IGAC], 2014). Las actividades económicas se centran principalmente en los sectores primario y terciario.

En el sector primario se destaca la ganadería en pastoreo extensivo tradicional y en algunas áreas semi-intensivo, aunque la mayoría de los suelos presentan ciertas deficiencias nutricionales o excesos como el aluminio. El tamaño promedio de los predios es bastante grande, (predomina el latifundio tradicional de la estructura agraria). Las deficiencias de infraestructura económica y el escaso desarrollo de las condiciones de mercado restringen la dinámica del negocio y los métodos de producción en finca son generalmente artesanales.

Entre las actividades agrícolas sobresalen los cultivos de productos tradicionales como plátano, yuca, maíz, frijol, caña panelera, café y frutales, como arazá, piña y chontaduro principalmente. Igualmente se señalan algunas hectáreas establecidas en caucho. Existen cultivos transitorios y permanentes bajo sistemas de producción tradicionales, básicamente frijol, arroz y maíz, con un

área sembrada de 8.231 Ha aproximadamente; los cultivos anuales y permanentes son palma africana, plátano, chontaduro, piña, caucho, caña panelera, cacao y café, con cerca de 29.212 hectáreas sembradas (Anuario estadístico 2008). Existen cerca de 817 hectáreas sembradas en frutales amazónicos entre los que sobresalen arazá, piña, chontaduro y en menor proporción, borjón y cocona. Para el cultivo de arazá se reporta la existencia de 498.5 Ha, con una producción de 2.186 toneladas.

Cuadro 7. Área sembrada y producción de los principales cultivos en el departamento del Caquetá.

Cultivo	Año 2007		
	Área plantada (ha)	Área en producción (ha)	Producción (Ton)
Palma africana	385	385	539
Plátano	13.865	12.920	81.107
Chontaduro	118	104	410
Piña	196	175	1.512
Caucho	5.567	982	1.228
Caña panelera	3.906	3.442	18.283
Cacao	725	524	195
Café	4.450	4.044	3.299
Total	29.212	22.577	106.572

Fuente: Anuario estadístico 2008. MADR en IGAC, 2014.

El Caquetá históricamente ha sido el principal cultivador de caucho con 5.664 Ha; se destacan los municipios de Solita, El Doncello, Valparaíso y Milán con las mayores áreas plantadas. Además, se Continúan ampliando las áreas de siembra, teniendo en cuenta que en este departamento está ubicada una planta transformadora de cauchos técnicamente especificados tipo TSR-20, donada por el Gobierno Japonés, la cual está funcionando al 10% de su capacidad instalada y necesita ajustes de optimización de sus procesos para la estandarización de los productos que requiere el mercado y la industria llantera. Los cultivos ilícitos desafortunadamente también son una realidad en el departamento.

La explotación del recurso forestal es otro sector significativo de la productividad departamental; se presenta principalmente en los municipios de Cartagena del Chairá, San Vicente del Caguán, Curillo, Solano y San José del Fragua. De acuerdo con los datos estadísticos del Sistema de Información de Seguimiento Ambiental (SISA) de CORPOAMAZONIA, entre 2002 y 2007 en el departamento de Caquetá se movilizaron 211.391,8 m³ de madera en bruto, principalmente de las especies *Cedrelinga cateniformis* (Achapo), *Simarouba amara* (Marfil), *Virola theidora* (Sangretoro), *Inga sp.* (Guamo) y *Couma macrocarpa* (Caimo perillo), entre otras. Este volumen representa el 42% de la madera aprovechada durante este período en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA.

Es de importancia la explotación pecuaria, principalmente de ganado bovino. Se destaca una gran producción ganadera en los municipios de San Vicente del Caguán, Puerto Rico, Florencia, Morelia, Valparaíso, Belén de los Andaquíes y San José del Fragua. En el año 2007, el inventario bovino del departamento registró más de 1.200.000 cabezas en 2.409.028 has, distribuidas en 9.730 predios, lo que ubica al departamento como uno de los mayores productores de ganado para carne a nivel nacional y con el más alto número de fincas dedicadas a esta actividad. La producción abastece la demanda del departamento y exporta una cantidad estimada de ganado en pie de 1.189 cabezas/día, principalmente al Valle, Huila, Tolima, Cauca y Cundinamarca.

La orientación del hato ganadero en el departamento está repartida en 16% para ceba, 22% cría y 62% doble propósito, destacándose como el ganado de mejor calidad el de raza Cebú; también se cría ganado Cebú con alto mestizaje de Holstein y Pardo Suizo para propósito lechero. La producción de carne en todo el departamento se realiza a partir del sacrificio de 178 cabezas diarias de ganado, de donde 77% de la cuota de recaudo de fomento ganadero (carne) es realizado por: Cofema S.A, Ferias y Mataderos Caquetá 67% y la tesorería municipal de San Vicente del Caguán 10%. Entre tanto el acopio de leche diaria corresponde a 243.382 litros, con una cuota de recaudo del 85% por parte de Nestlé de Colombia S.A Caquetá (64%) y Quesos La Florida Ltda - Marcelo Serrano (21%).

El Caquetá ofrece atractivos turísticos naturales y culturales, como los hermosos paisajes de cordillera y llanura que ofrecen al visitante lugares de exótica belleza; en este sentido, sobresalen aparte de los parques naturales El Picacho y Serranía de Chiribiquete, la serranía de Araracuara y los Llanos del Yarí. En el Parque Nacional Picachos abunda gran cantidad de animales y paisajes exóticos de bosques y páramos. Es un lugar apropiado para realizar ecoturismo y el Parque Nacional Serranía de Chiribiquete que está situado en el corazón de la selva amazónica colombiana, abarca los departamentos de Caquetá y Guaviare; su paisaje contrasta la llanura con imponentes rocas que pertenecen al periodo precámbrico y está cubierto de bosque húmedo y tropical, con gran cantidad de fauna y flora. También existe el museo etnográfico del Caquetá con sede en la ciudad de Florencia y el sitio arqueológico El Encanto, que constituyen importantes sitios de interés.

Las zonas de páramos, cuerpos de agua, humedales, y coberturas boscosas naturales y semi naturales, ocupan la mayor proporción del territorio con un 70%. En orden descendente siguen las áreas de protección legal (Parques Naturales Nacionales - SPNN) con el 14%, las áreas para la producción (APAG) con el 9%, las áreas de reglamentación especial o de resguardos indígenas (RIN) con un 7% y las áreas para la explotación de los recursos no renovables (títulos mineros - TM) con un 0.02%.

Según INVIAS la red vial del departamento del Caquetá cuenta dentro de su territorio con 426 Km de carreteras correspondientes a la red nacional; 1.367 Km integran la red terciaria y 87 Km hacen parte del programa de infraestructura vial para el desarrollo regional, denominado Plan 2500. Este plan incluye la pavimentación de 87 Km distribuidos en tres tramos que cubren los sectores Albania – Curillo, Paujil - Cartagena del Chairá y Morelia – Valparaíso. En cuanto a la infraestructura disponible para el crecimiento económico, el departamento cuenta con cerca de 341 km pavimentados de la red vial nacional, y 85 km en afirmado; administradas por el departamento existen 425 km de los cuales 41 km están pavimentados y 384 km en afirmado; bajo la administración de los municipios hay 2.054 km de los cuales 15 km se encuentran pavimentados y 2.039 km en afirmado.

3. DESCRIPCION: NIVEL JERARQUICO 2

3.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICO ADMINISTRATIVA DEL HUMEDAL LAGUNA EL MUERTO, EN EL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO CARTAGENA DEL CHAIRÁ.

El humedal Laguna El Muerto, se localiza al Sur de Colombia, al Noroeste del departamento del Caquetá y al Norte de este municipio, limitando al Sur con el sector urbano del municipio de Cartagena del Chairá; cuya delimitación se realizó, teniendo en cuenta las determinantes ambientales de CORPOAMAZONIA y el perímetro urbano del Esquema de Ordenamiento Territorial-EOT.

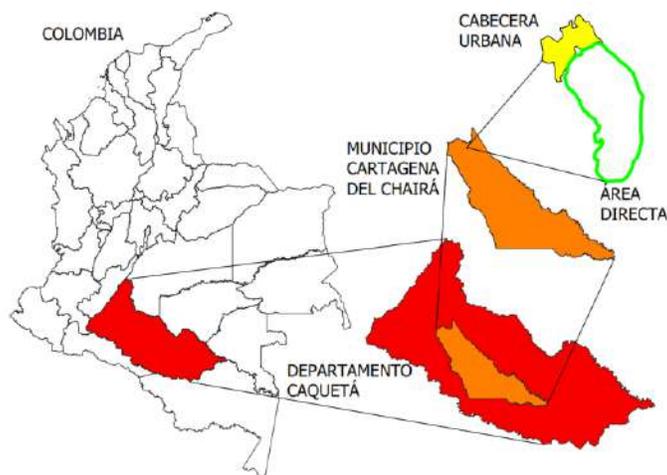


Figura 5. Localización geográfica y político administrativa del Humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

El área de influencia directa del humedal Laguna El Muerto, está delimitado en la parte sur del sector urbano de Cartagena del Chairá, abarcando un total de 1.069 Ha, corroboradas teniendo como base las Determinantes Ambientales estipuladas por CORPOAMAZONIA, para el municipio de Cartagena del Chairá, a partir de la Resolución 1645 del 07 de noviembre de 2019. El área de influencia indirecta corresponde a 1.218 Ha, la cual fue determinada teniendo en cuenta de inundación por desborde del río Caguán en temporada de altas lluvias, con el fin de consolidar un estudio detallado que involucre las áreas que bajo las características de humedal deben planificarse bajo ciertas medidas de manejo y conservación.

3.2 ASPECTOS FÍSICOS

A nivel general, el área de estudio se encuentra localizada dentro de la gran cuenca de sedimentación de la Amazonia (IGAC, 2014); haciendo parte de las Subzonas hidrográficas Río Caguán Alto y Río Guayas, la cual se encuentra afectada fuertemente por el levantamiento de la Cordillera Oriental hace más o menos 225 millones de años, formando tres subregiones denominadas de montaña, de piedemonte y de llanura aluvial; cada una influenciada por los aspectos climáticos, geológicos, geomorfológicos, fisiográficos, suelos y paisaje, los cuales determinan la estructura y funcionamiento del humedal El Muerto que se ha formado en la margen derecha del río Caguán sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.

3.2.1 Clima

Según el IGAC (2012) el municipio de Cartagena del Chairá, donde se ubica el humedal Laguna El Muerto, se encuentra en la región climatológica de transición entre el piedemonte y la llanura amazónica. En una zona donde el principal generador de lluvia es la migración meridional de la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) y las fases interanuales del ENSO, modificado a su vez por las condiciones de cobertura vegetal y estructura del perfil del suelo, que genera altas tasas de evapotranspiración causantes de elevados niveles de humedad en la atmósfera adyacente.

En la zona de montaña, en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental caen directamente las masas de aire provenientes del sur y sureste de la Zona Hidrográfica Cuenca del Amazonas. Las lluvias producidas por la convección de estas masas son abundantes, debido a que aún se tiene el efecto de refuerzo que ejerce la Cordillera Oriental sobre esta zona. La precipitación se genera a partir de factores en macro y meso escala. Dentro de los factores de escala macro se resalta la importancia e influencia que tienen sobre el clima la circulación y recirculación de los vientos Alisios del Sureste y Noreste originados en los cinturones de alta presión de los hemisferios Norte y Sur.

Esta circulación de los vientos alisios confluye en la ya mencionada ZCIT, favoreciendo así, el desarrollo de la nubosidad y las lluvias. La ZCIT transporta continuamente el aire húmedo proveniente de la Amazonia o de la Orinoquia, el cual, gracias al calentamiento diurno se eleva por convección (aire cálido y húmedo) sobre el aire frío, el cual es menos denso, que lo circunda y lo obliga a ascender a este último, esto genera la serie de procesos atmosféricos que finalmente se traducen en el fenómeno de precipitación (lluvia convectiva).

En general el clima del municipio es cálido húmedo, con alturas promedio de entre 300 y 500 msnm, con temperaturas medias anuales superiores a los 25°C; este municipio abarca el 92.6% del área departamental y hacen parte de ella toda la parte correspondiente al lomerío amazónico y parte del piedemonte del departamento. Posee una precipitación anual que supera los 3.000 mm, con valores altos, pero sin meses secos; presentando las mayores precipitaciones en abril, mayo y junio debido a factores orográficos.

La humedad relativa promedio anual es de 87 %, presentando un alto porcentaje que, sumada a la humedad proveniente de la región amazónica, transportada por los vientos alisios, son la causa de la ocurrencia de altas precipitaciones, las cuales, cerca de las estribaciones de la cordillera, alcanzan los 6.000 mm anuales.

3.2.2 Geología

El conocimiento geológico permite entender y establecer la estructura de la composición del material rocoso que compone la geoforma del paisaje a través del entendimiento del suelo y subsuelo; a partir de este conocimiento se valoran los recursos minerales e hidrogeológicos, así como los procesos geológicos, geomorfológicos que se ven reflejados en la dinámica fluvial, en este caso del río Caguán principalmente sobre el sector rural de Cartagena del Chairá.

La geología general descrita se basa en el análisis de la información que reposa en INGEOMINAS hoy Servicio Geológico Colombiano - SGC, principalmente en la descripción geológica del documento "MEMORIA EXPLICATIVA DE LAS PLANCHA 434 CARTAGENA DEL CHAIRÁ" del SGC (2015). A nivel

general, la clasificación litológica regional; conforman tres tipos de relieve o subregiones bien diferenciadas, las cuales se encuentran constituidas por diferentes tipos de roca:

- **Subregión uno-de Montaña:** Donde prevalece el flanco oriental de la Cordillera Oriental. Que en su parte basal estratigráficamente data rocas del precámbrico, a las cuales se les conoce formalmente como Macizo de Garzón, las cuales se pueden encontrar en superficie como resultado de una serie de actividades tectónicas en un estilo estructural compresivo lo suficientemente fuerte para exhumar rocas del basamento y ponerlas en contacto con rocas Cretácicas y Cenozoicas. Estructuralmente el flanco oriental se encuentra afectado principalmente por la acción del sistema de fallas de Borde Llanero (Gaycaramo), la cual presenta una serie de ramificaciones menores que afectan principalmente la parte media y alta de la cuenca; con una tendencia principal NNE y un estilo estructural compresivo que da como resultado una serie de fallas inversas que permiten la exhumación de rocas del basamento y el contacto entre épocas con un intervalo de tiempo abismal.
- **Subregión dos-de Piedemonte:** En este sector es posible observar formaciones rocosas con facies sedimentarias un poco más características de ambientes continentales, donde se identifican principalmente tres miembros que comparten consigo mismos estratos de areniscas intercaladas con estratos de lodolitas y conglomerados, siendo esta la razón por la cual se divide la Formación Pepino en tres miembros principalmente.

Esta subregión, hace parte de un periodo de depósito sedimentario que refleja épocas en las cuales la acción de las mareas no tenía ningún tipo de restricción estructural (cordillera), razón por la cual es posible encontrar rocas sedimentarias con facies propias de línea de costa (deltas) o facies marinas en las cuales se da de manera adicional una depositación de materia orgánica, razón por la cual es posible encontrar sistemas de hidrocarburos en esta zona del país, hacia la parte norte de del flanco oriental, estas rocas corresponden a rocas formalmente llamadas como Formación Caballos y Formación Saldaña, rocas que representan algún interés económico en cuencas como Valle superior y medio del Magdalena.

- **Subregión tres-de Llanura Amazónica:** Rocas sedimentarias de origen continental producto de los desbordes e inundaciones de ríos Caquetá, Caguán, Orteguzza entre otros, formando rocas de cientos de metros de longitud y espesor, las cuales se encuentran intercaladas con rocas del Terciario-Grupo Orito (K2E1or) y del Cuaternario, donde prevalecen los Depósitos de Terrazas altas (Qt) y Depósitos Aluviales y de Llanura Aluvial (Qal), localizados en los cauces de ríos y quebradas provenientes de la subregión uno y dos.

Es importante mencionar que de la Subzona hidrográfica, se localiza en las tres Subregiones y el polígono del área directa del humedal El Muerto del sector rural de Cartagena del Chairá, se encuentran dentro de la subregión de **Llanura Amazónica**, donde prevalecen depósitos sedimentarios aluviales y de llanura aluvial provenientes del río Caguán y que han formado rocas del terciario (**Grupo Orito- E3N1-Sct**) y del Cuaternario (**Q-al**).

La subregión tres ha sido fuertemente influenciada por la subregión uno y dos, debido a la geología estructural (Sistemas de Fallas Geológicas) que se localiza en estas subregiones, donde las numerosas fallas ocasionan eventos sísmicos, generando fracturamiento en las rocas volcánicas ígneas y metamórficas facilitando el arranque, que luego son transportadas y depositadas en grandes volúmenes sobre el cauce y lecho alcanzando grandes extensiones, principalmente en el

relieve de llanura, corroborando la alta torrencialidad que alcanzan estas corrientes hídricas, principalmente el río Caguán en temporada de altas lluvias, ocasionando extensos depósitos y divagación del cauce formando ríos sinuosos que con el tiempo forman madres viejas o cauces abandonados, como es el caso del área directa del PMA.

3.2.3 Geomorfología

El levantamiento de la Cordillera Oriental hace más o menos 225 millones de años hasta la actualidad, ha formado sobre el departamento del Caquetá tres (3) tipos de relieve-geoformas o subregiones bien diferenciadas: de Montaña, de Piedemonte y de Llanura; las cuales se encuentran constituidas por diferentes tipos de roca e influenciadas por las microcuencas de los ríos Orteguzza (Afluentes principales: Fragua Chorroso, Pescado, Bodoquero, Hacha, San Pedro y La Niña), Caguán (Afluentes principales: Suncilla, Anaya, Guayas, Ceiba, Granada y Pato), Yarí y Apoporis, todos afluentes del río Caquetá, unos de los más caudalosos del mundo. El área de influencia del humedal Laguna El Muerto, se localiza sobre un relieve de llanura semiplana, influenciado fuertemente por la fuerte divagación del río Caguán.

3.2.3.1 Fisiografía

El relieve montañoso se caracteriza por presentar alturas que van desde los 500 msnm, a los 3.500 msnm, relieve que se encuentra fuertemente afectado por la presencia del Sistema de Fallas del Borde Llanero (Guicaramo), fallas que fracturan las rocas, facilitando la formación de deslizamientos que por acción de la precipitación forman valles en V con fuertes pendientes, debido a la presencia hídrica de los ríos Orteguzza, Caguán y Caquetá y sus afluentes; el relieve montañoso por acción de las fallas geológicas, se caracteriza por abastecer de material rocoso o detrítico a los diferentes ríos y sus afluentes, los cuales en temporada de altas lluvias tienen altas velocidades y son fuertemente torrenciales, lo que facilita el transporte de diferentes tamaños de roca a grandes distancias, depositándolo sobre las partes más bajas generando amplias zonas compuestas de depósitos aluviales y coluvio aluviales.

El relieve de Piedemonte se caracteriza por estar en la zona de transición entre el relieve montañoso y el de llanura aluvial, formando montañas onduladas con alturas que van desde los 300 m.s.n.m., a los 500 m.s.n.m.; además la presencia de los ríos Orteguzza, Caguán y Caquetá y sus afluentes en este tipo de relieve, crean ríos trenzados que forman terrazas medias y altas hasta de 20 m de altura; la torrencialidad en este tipo de paisajes es de mediana a baja, debido a que la pendiente del cauce disminuye.

El relieve de Llanura se caracteriza por ser semiplano con alturas que van desde los 215 m.s.n.m., a los 270 m.s.n.m., en algunos sectores de la llanura se encuentran ondulaciones hasta los 300 m.s.n.m.; por presentar una geomorfología semiplana, el cauce de los ríos presenta un comportamiento meandriforme o sinusoidal, es decir el cauce divaga mucho formando medias lunas o cauces abandonados, como es el caso del río Caguán, donde el sector rural y urbano de Cartagena del Chairá, hace parte de cauces abandonados.

3.2.3.2 Suelos

El Estudio general de Suelos a escala 1:100.000, para el departamento de Caquetá, es el documento que se presenta a consideración de científicos, académicos, profesionales, estudiantes, agricultores,

planificadores y a la comunidad en general, en cumplimiento de la misión institucional del Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, con la finalidad de ampliar el conocimiento de la geografía del territorio nacional y avanzar en el conocimiento de las potencialidades, las limitaciones y el uso adecuado de los suelos (IGAC, 2012).

Un levantamiento agrológico tiene como objetivo principal representar, a una escala determinada, los suelos de una región y su patrón de distribución en el espacio geográfico, identificando en cada sitio las relaciones particulares de las clases de suelos delimitados y caracterizados con los elementos del paisaje, las provincias climáticas, los materiales geológicos, los tipos de vegetación y los efectos de la intervención humana.

La etapa interpretativa del Estudio General de Suelos (escala 1:100.000), que tuvo como propósito definir la vocación de los mismos en términos de su capacidad de uso para agricultura, ganadería, actividades forestales, programas conservacionistas y de recuperación de áreas degradadas, se realizó mediante la utilización de sistemas ampliamente conocidos de calificación de la calidad de las tierras y de zonificación de las mismas.

De acuerdo con este estudio en cuanto a las clases de tierras encontradas a nivel regional, el IGAC identificó 5 clases agrológicas de capacidad de uso, que van desde la prohibición de cualquier actividad antrópica por ser densos bosques, hasta terrenos planos.

Las tierras de la clase 4 ocupan 170.612 hectáreas, correspondientes al 1.9% del área departamental. Conforman esta agrupación agrológica las únicas tierras del departamento que, por el bajo grado de vulnerabilidad ante la acción de los factores atmosféricos y la actividad antrópica, permiten la actividad agrícola con cultivos transitorios, semi-perennes, perennes y ganadería semi-intensiva.

En la clase 5 se agrupan los suelos de topografía generalmente plano cóncava y por tanto no susceptibles a la erosión, pero si a mantener humedad en exceso, por lo que, en su condición natural, son apropiadas para la vegetación permanente y para el desarrollo de actividades pecuarias de tipo estacional. Las mayores limitantes para uso en esta clase de suelos radican en el drenaje muy pobre y en todas las características edáficas de los suelos amazónicos. Cubren una superficie de 962.982 hectáreas, correspondientes al 10.7% de la superficie total del departamento.

Las tierras de la clase 6 presentan limitaciones muy severas, por lo que en, términos generales, son aptas únicamente para cultivos permanentes y otras coberturas vegetales que permitan su uso sostenible y que las proteja de la pérdida de suelo por erosión. Cubren un área de 3'112.700 hectáreas que equivale al 34.5% de la superficie departamental.

En la clase 7 se incluyen todas las tierras forestales con posibilidades de uso sostenible del bosque; debido a su muy alta susceptibilidad al deterioro requieren cobertura vegetal permanente de múltiples estratos. Se localizan principalmente en áreas muy empinadas ubicadas principalmente en el paisaje de montaña, aunque se encuentran también los paisajes de lomerío y macizo. Cubren un área de 3'940.759 hectáreas que equivale al 43,7% del área departamental.

La clase 8 involucra todas las tierras que por su vulnerabilidad extrema y/o por su importancia como ecosistemas estratégicos para la conservación de los recursos naturales y por su interés científico

deben ser conservadas; están ubicadas en los paisajes de montaña y macizo. Ocupan un área de 837.323 hectáreas que equivale al 9.2% de la superficie departamental.

3.3 CARACTERÍSTICAS BIÓTICAS

3.3.1 Áreas de importancia estratégica para la conservación

Cartagena del Chaira cuenta con distintas áreas de ordenación que la hacen ser un municipio de importancia para la implementación de estrategias conservación, que son:

- **Parque Nacional Natural Serranía del Chiribiquete.**

El Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete fue reservado, alinderado y declarado mediante Acuerdo No. 0045 del 21 de septiembre de 1989, de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, con un área aproximada de 1'298.955 Ha, en los departamentos del Guaviare y Caquetá, y aprobado mediante Resolución Ejecutiva No. 120 del 21 de septiembre de 1989, expedida por el Ministerio de Agricultura.

En el año 2013, mediante Resolución No. 1038 del 21 de agosto de 2013, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se amplió hacia los municipios de Cartagena del Chairá, San Vicente del Caguán y Solano en Caquetá, y Calamar en el Guaviare, en una extensión aproximada de 1'483.399 Ha, para un total aproximado de 2'782.354 Ha. Recientemente, se efectuó una nueva ampliación en los municipio de San José del Guaviare, Miraflores y Calamar en el Guaviare; y en San Vicente del Caguán y Solano en el departamento del Caquetá, acto formalizado mediante la resolución 1256 del 10 de julio de 2018, del Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible-MADS.

- **Reserva Forestal de la Amazonia (RFA) y –Sustracciones.**

Creada mediante Ley 2da de 1959 en toda la jurisdicción del departamento del Caquetá (490.868,1 ha), cuenta con varias sustracciones las cuales se han venido realizando con el fin de consolidar territorios para procesos de reforma agraria: Acuerdo 65 de 1985 INDERENA, Resolución 216 de 1965 INCORA, Resolución 41 de 1964 (R. 199 de 1964) INCORA, Acuerdo 32 de 1976 INDERENA.

- **Ordenación Forestal Yarí Caguán.**

Esta ordenación para el departamento del Caquetá con 485.485,6 ha, no cuenta con ningún acto administrativo que la incluya como un referente de asignación de uso del suelo, si bien es cierto que CORPOAMAZONIA la ha valorado y ejecutado proyectos sobre esta zona, presenta un conflicto de encontrarse parcialmente sobre la zonificación de Reserva Forestal de Amazonia, por tanto en la ordenación del municipio se ha determinado en el marco normativo actual que se rija, en este caso la Resolución 1923 de 2013 del MADS.

3.3.2 Coberturas vegetales

El área de estudio, abarca diferentes tipos de vegetación, la cuales se han determinado a partir de la aplicación de la Metodología de Corine Land Cover, adaptada para Colombia, Escala 1:100.000 (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] 2010). De esta manera se distinguen las coberturas vegetales que se describen a continuación:

3.3.2.1 Territorios agrícolas

Son los terrenos dedicados principalmente a la producción de alimentos, fibras y otras materias primas industriales, ya sea que se encuentren con cultivos, con pastos, en rotación y en descanso o barbecho. Comprende las áreas dedicadas a cultivos permanentes, transitorios, áreas de pastos y las zonas agrícolas heterogéneas, en las cuales también se pueden dar usos pecuarios además de los agrícolas.

▪ Pastos

Abarca las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominada principalmente por la familia Poaceae, dedicadas a pastoreo. Pueden presentar anegamientos temporales o permanentes cuando están ubicadas en zonas bajas o en depresiones del terreno. Una característica de esta cobertura es que en un alto porcentaje su presencia se debe a la acción antrópica, referida especialmente a su plantación, con la introducción de especies no nativas principalmente, y en el manejo posterior que se le hace.

- **Pastos limpios (PL):** Esta cobertura comprende las tierras ocupadas por pastos limpios con un porcentaje de cubrimiento mayor a 70%; la realización de prácticas de manejo (limpieza, enclamiento y/o fertilización, etc.) y el nivel tecnológico utilizados impiden la presencia o el desarrollo de otras coberturas.
- **Pastos enmalezados (PE):** Son las coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de vegetación secundaria, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. La altura de la vegetación secundaria es menor a 1,5 m.

▪ Áreas agrícolas heterogéneas

Son unidades que reúnen dos o más clases de coberturas agrícolas y naturales, dispuestas en un patrón intrincado de mosaicos geométricos que hace difícil su separación en coberturas individuales; los arreglos geométricos están relacionados con el tamaño reducido de los predios, las condiciones locales de los suelos, las prácticas de manejo utilizadas y las formas locales de tenencia de la tierra.

- **Mosaico de Pastos con espacios naturales (MPEN):** Constituida por las superficies ocupadas principalmente por coberturas de pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las zonas de pastos y de espacios naturales no puede ser representado individualmente y las parcelas de pastos presentan un área menor a 25 hectáreas. Las coberturas de pastos representan entre 30% y 70% de la superficie total del mosaico. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o ripario, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas y que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

3.3.2.2 Bosques y áreas seminaturales

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo boscoso, arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales que son el resultado de procesos climáticos; también por aquellos territorios constituidos por suelos desnudos y afloramientos rocosos y arenosos, resultantes de la ocurrencia de procesos naturales o inducidos de degradación. Se incluyen otras coberturas que son el resultado de un fuerte manejo antrópico, como son las plantaciones forestales y la vegetación secundaria o en transición.

▪ Bosques

Comprende las áreas naturales o seminaturales, constituidas principalmente por elementos arbóreos de especies nativas o exóticas. Los árboles son plantas leñosas perennes con un solo tronco principal, que tiene una copa más o menos definida. Esta cobertura comprende los bosques naturales y las plantaciones. Se incluyen otras formas biológicas naturales, tales como la palma y la guadua. Los bosques son determinados por la presencia de árboles que deben alcanzar una altura del dosel superior a los cinco metros.

- **Bosque denso:** Cobertura constituida por una comunidad vegetal dominada por elementos típicamente arbóreos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) más o menos continuo cuya área de cobertura arbórea representa más de 70% del área total de la unidad, y con altura del dosel superior a cinco metros. Estas formaciones vegetales no han sido intervenidas o su intervención ha sido selectiva y no ha alterado su estructura original y las características funcionales (IGAC, 1999).

▪ Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva

Comprende un grupo de coberturas vegetales de tipo natural y producto de la sucesión natural, cuyo hábito de crecimiento es arbustivo y herbáceo, desarrolladas sobre diferentes sustratos y pisos altitudinales, con poca o ninguna intervención antrópica.

- **Vegetación secundaria o en transición:** Comprende aquella cobertura vegetal originada por el proceso de sucesión de la vegetación natural que se presenta luego de la intervención o por la destrucción de la vegetación primaria, que puede encontrarse en recuperación tendiendo al estado original. Se desarrolla en zonas desmontadas para diferentes usos, en áreas agrícolas abandonadas y en zonas donde por la ocurrencia de eventos naturales la vegetación natural fue destruida. No se presentan elementos intencionalmente introducidos por el hombre.

3.3.2.3 Áreas húmedas

▪ Áreas húmedas continentales

Las áreas húmedas hacen referencia a los diferentes tipos de zonas inundables, pantanos y terrenos anegadizos en los cuales el nivel freático está a nivel del suelo en forma temporal o permanente.

- **Zonas pantanosas:** Esta cobertura comprende las tierras bajas, que generalmente permanecen inundadas durante la mayor parte del año, pueden estar constituidas por

zonas de divagación de cursos de agua, llanuras de inundación, antiguas vegas de divagación y depresiones naturales donde la capa freática aflora de manera permanente o estacional. Comprenden hondonadas donde se recogen y naturalmente se detienen las aguas, con fondos más o menos cenagosos. Dentro de los pantanos se pueden encontrar cuerpos de agua, algunos con cobertura parcial de vegetación acuática, con tamaño menor a 25 ha, y que en total representan menos de 30% del área total del pantano.

Teniendo en cuenta las áreas correspondientes a cada una de las coberturas descritas, se evidencia que una mayor extensión está cubierta de Bosque denso (577,34 ha), seguido de las zonas pantanosas (383,97 ha), los pastos limpios (132,67 ha), mosaico de pastos con espacios naturales (51,18 ha), pastos enmalezados (42,87 ha) y finalmente vegetación secundaria o en transición con 27,38 ha.

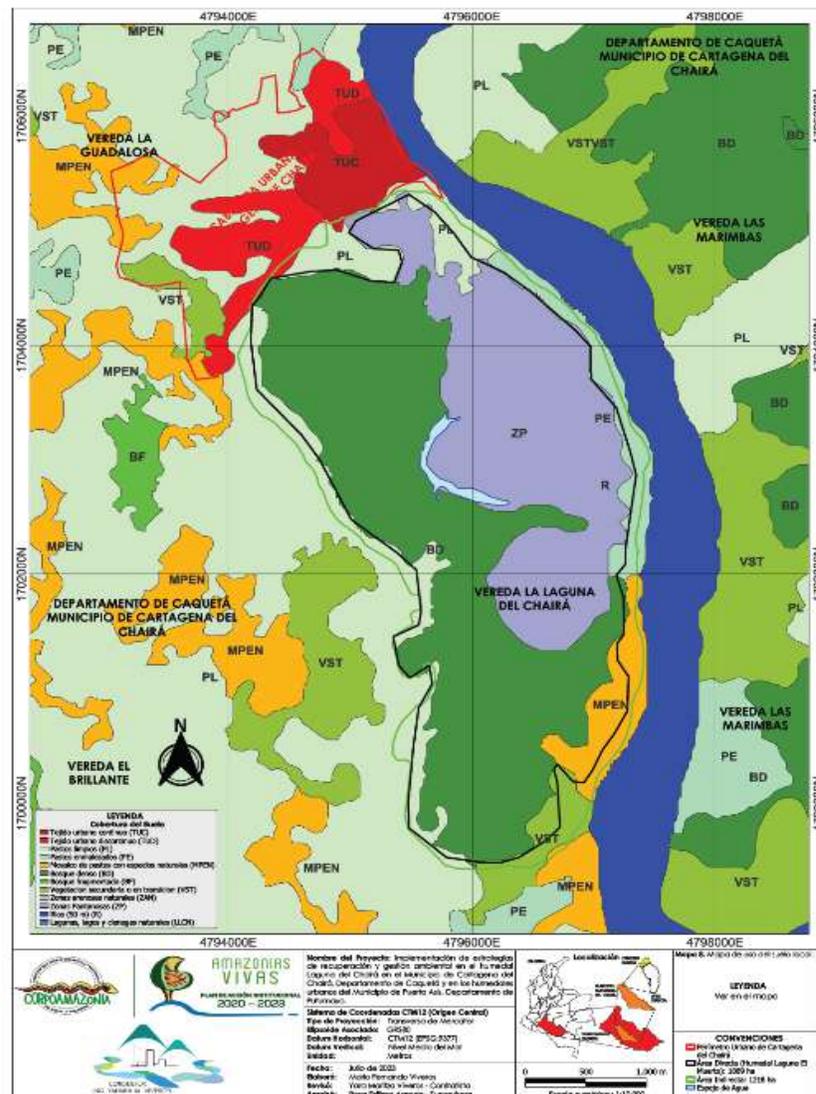


Figura 6. Coberturas vegetales identificadas en la zona de influencia del Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 8. Distribución de áreas de las Coberturas vegetales identificadas en el área de estudio.

Cobertura Vegetal	Área (ha)
Pastos limpios	132,67
Pastos enmalezados	42,87
Mosaico de pastos con espacios naturales	51,18
Bosque denso	577,34
Vegetación secundaria o en transición	27,38
Zonas pantanosas	383,97
Total general	1.215,41

Fuente: Este estudio, 2023.

3.3.3 Fauna

Para obtener un acercamiento al conocimiento de las especies de fauna asociadas al complejo de humedales Laguna del Chairá y específicamente al Humedal Laguna El Muerto, de acuerdo con la información secundaria relacionada a partir de bases de datos (ScienceDirect, Scielo, PubMed, Ebsco, Doaj, Dialnet, RedLayC, Quertle, Current Protocols, Ingentaconnec, Jstor, CEPAL, Latindex, Biblioteca Digital Mundial y Google académico), instrumentos de planificación territorial y en general estudios técnicos y científicos con incidencia en el área de estudio, abarcando un rango altitudinal entre los 200 a 400 msnm; rango propio de selva húmeda tropical, bajo y llanura amazónica, se logra estimar un registro importante de especies potenciales que pueden confluir bajo las características de estos ecosistemas, como se detalla a continuación:

- **Peces:** Se registran para la zona un total de 6 ordenes, 10 familias y 13 especies, las cuales se caracterizan por ser de hábitos generalistas, lo cual les permite desarrollarse en ambientes que contienen altas cargas de materia orgánica y alta antropización, entre éstos se encuentran: *Hoplias malabaricus* (Dentón), *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Guaraja), *Poecilia reticulata* (Guppies) *Megalechis thoracata* (Bagrecito corroncho) *Potamotrygon sp* (Raya Moteada), *Aequidens sp* (Mojarras de quebrada) *Synbranchus marmoratus* (Anguila de pantano), *Electrophorus electricus* (Temblón), *Gymnotus carapo* (Cuchilleja).

Cuadro 9. Listado general de las especies de peces potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

N.	Orden	Familia	Especie
1	Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>
2			<i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i>
3		Bryconidae	<i>Brycon amazonicus</i>
4		Characidae	<i>Hemigrammus bellottii</i>
5	Siluriformes	Callichthyidae	<i>Megalechis thoracata</i>
6		Loricariidae	<i>Chaetostoma sp</i>
7		Heptapteridae	<i>Cetopsorhamdia sp</i>
8	Myliobatiformes	Potamotrygonidae	<i>Potamotrygon sp</i>
9	Prochilodontidae		<i>Prochilodus nigricans</i>
10	Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens sp</i>
11	Gymnotiformes	Synbranchidae	<i>Synbranchus marmoratus</i>
12		Gymnotidae	<i>Electrophorus electricus</i>

N.	Orden	Familia	Especie
13			<i>Gymnotus carapo</i>

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Anfibios y Reptiles:** Se registran para la zona un total de 4 órdenes, 20 familias y 53 especies, en su mayoría especies generalistas y tolerantes a la intervención humana, incluyendo serpientes, como corales (Elapidos), gatas, verrugosas y saps (Víboras), juetiadoras, cazadoras y caracoleras, (Colúbridos), guíos y anacondas (Boidos), algunas como los Elapidos y Víboras, peligrosas por su veneno de riesgo para el hombre y otras con veneno que no representa riesgo para el ser humano; lagartos, tortugas, cocodrilos, ranas y sapos.

Cuadro 10. Listado general de las especies de anfibios y reptiles, potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

N.	Taxa	Orden	Familia	Especie
1	Anfibios	Anura	Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>
2				<i>Leptodactylus pentadactylus</i>
3				<i>Lithodytes lineatus</i>
4			Dendrobatidae	<i>Ameerega hahneli</i>
5			Hylidae	<i>Boana cirenacens</i>
6				<i>Boana lanciformis</i>
7				<i>Boana pugnax</i>
8				<i>Boana punctata</i>
9				<i>Scinax garbei</i>
10			Strabomantidae	<i>Oreobates quixensis</i>
11				<i>Pristimantis altamazonicus</i>
12				<i>Pristimantis lanthanites</i>
13			Bufonidae	<i>Rhinella margaritifera</i>
14				<i>Rhinella marina</i>
15			Caudata	Plethodontidae
16	Reptiles	Squamata	Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena bassleri</i>
17			Iguanidae	<i>Dactyloa punctata</i>
18				<i>Norops fuscoauratus</i>
19				<i>Norops scypheus</i>
20				<i>Norops trachyderma</i>
21			Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>
22				<i>Lepidodactylus lugubris</i>
23			Alopoglossidae	<i>Alopoglossus festae</i>
24				<i>Alopoglossus angulatus</i>
25			Gymnophthalmidae	<i>Bachia trisanale</i>
26			Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>
27				<i>Thecadactylus solimoensis</i>
28			Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes concinnatus</i>
29				<i>Gonatodes humeralis</i>
30			Scincidae	<i>Mabuya nigropunctata</i>
31			Teiidae	<i>Kentropyx pelviceps</i>
32			Boidae	<i>Boa constrictor</i>
33				<i>Corallus hortulana</i>

N.	Taxa	Orden	Familia	Especie
34				<i>Epicrates cenchria</i>
35				<i>Eunectes murinus</i>
36				<i>Chironius fuscus</i>
37				<i>Imantodes cenchoa</i>
38				<i>Clelia clelia</i>
39				<i>Drepanoides anomalus</i>
40				<i>Pseudoboa coronata</i>
41				<i>Dipsas catesbyi</i>
42				<i>Drepanoides anomalus</i>
43				<i>Helicops angulatus</i>
44				<i>Leptodeira annulata</i>
45				<i>Ninia hudsoni</i>
46				<i>Oxyrhopus vanidicus</i>
47				<i>Spilotes pullatus</i>
48			Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>
49				<i>Micrurus surinamensis</i>
50				<i>Micrurus hemprichii</i>
51				<i>Micrurus lemniscatus</i>
52				<i>Micrurus spixii</i>
53		Crocodylia	Alligatoridae	<i>Melanosuchus niger</i>

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Aves:** Para el área de influencia se reportan alrededor de 243 especies de aves, lo cual posiciona a esta zona como un sitio estratégico para la observación de aves en la amazonia y de distribución especial por la cercanía con el Ecuador. Sin embargo, acciones como la deforestación, la expansión de la frontera agrícola, la caza indiscriminada, el comercio ilegal, y la urbanización han alterado las dinámicas poblaciones de este grupo taxonómico.

Cuadro 11. Listado general de las especies de aves, potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

N.	Orden	Familia	Especie
1	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>
2			<i>Crypturellus cinereus</i>
3	Anseriformes	Anhimidae	<i>Anhima cornuta</i>
4		Anatidae	<i>Cairina moshata</i>
5			<i>Anas discors</i>
6			<i>Dendrocygna autumnalis</i>
7	Galliformes	Cracidae	<i>Penelope jacquacu</i>
8			<i>Ortalis guttata</i>
9	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>
10			<i>Patagioenas subvinacea</i>
11			<i>Patagioenas plumbea</i>
12			<i>Patagioenas cayannensis</i>
13			<i>Leptotila rufaxila</i>
14			<i>Columbina talpacoti</i>

N.	Orden	Familia	Especie
15	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>
16			<i>Coccyua minuta</i>
17			<i>Tapera naevia</i>
18			<i>Crotophaga major</i>
19			<i>Coccyus americanus</i>
20			<i>Crotophaga ani</i>
21	Nyctibiiformes	Nyctibidae	<i>Nyctibius griseus</i>
22			<i>Nyctibius grandis</i>
23			<i>Nyctibius aethereus</i>
24			<i>Nyctibius bracteatus</i>
25	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles rupestris</i>
26			<i>Chordeiles nacunda</i>
27			<i>Chordeiles minor</i>
28			<i>Nyctidromus albicollis</i>
29			<i>Hydropsalis climacocerca</i>
30	Apodiformes	Apodidae	<i>Streptoprocne zonaris</i>
31			<i>Chaetura cinereiventris</i>
32			<i>Chaetura pelagica</i>
33			<i>Chaetura brachyura</i>
34			<i>Tachornis squamata</i>
35		Trochilidae	<i>Anthracothorax nigricollis</i>
36			<i>Florisuga mellivora</i>
37			<i>Phaethornis ruber</i>
38			<i>Lophornis verrauxi</i>
39			<i>Campylopterus largipenis</i>
40			<i>Chlorostilbon mellisugus</i>
41			<i>Phaethornis hispidus</i>
42			<i>Chionomesa fimbriata</i>
43			Opisthocomiformes
44	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>
45		Rallidae	<i>Aramidaes cajaneus</i>
46			<i>Laterallus exilis</i>
47			<i>Porphyrio martinica</i>
48			<i>Gallinula galeata</i>
49			<i>Laterallus melanophaius</i>
50	Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>
51		Charadiidae	<i>Vanellus cayanus</i>
52			<i>Vanellus chilensis</i>
53		Scolopacidae	<i>Actitis macularis</i>
54			<i>Tringa solitaria</i>
55		<i>Tringa flavipes</i>	
56		Jacanidae	<i>Jacana jacana</i>
57		Laridae	<i>Sternula superciliaris</i>
58	<i>Sternula simplex</i>		
59	Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>

N.	Orden	Familia	Especie	
60		Phalacrocoracidae	<i>Nanopetun brasilianum</i>	
61	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bulbucus ibis</i>	
62			<i>Egretta caerulea</i>	
63			<i>Egretta thula</i>	
64			<i>Trigrisoma lineatum</i>	
65			<i>Cochlearius cochlearius</i>	
66			<i>Nycticorax nycticorax</i>	
67			<i>Butorides striata</i>	
68			<i>Ardea alba</i>	
69			<i>Ardea cocoi</i>	
70			<i>Syrigma silbilatrix</i>	
71			<i>Pilheridius pileatus</i>	
72			Threskiornithidae	<i>Phimosus infuscatus</i>
73				<i>Eudocimus ruber</i>
74				<i>Mesembrinibis cayennensis</i>
75				<i>Plegadis falcinellus</i>
76				<i>Platalea ajaja</i>
77	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	
78			<i>Cathartes aura</i>	
79			<i>Cathartes melambrotus</i>	
80			<i>Cathartes burruvianus</i>	
81	Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	
82		Accipitridae	<i>Chondrodierax uncinatus</i>	
83			<i>Rostrhamus sociabilis</i>	
84			<i>Gampsonyx swainsonii</i>	
85			<i>Elanus leucurus</i>	
86			<i>Leptodon cayanensis</i>	
87			<i>Spizaetus tyrannus</i>	
88			<i>Ictinia plumbea</i>	
89			<i>Geranospiza caeurulescens</i>	
90			<i>Buteo platypterus</i>	
91			<i>Buteo brachyurus</i>	
92			<i>Buteo albonotatus</i>	
93			<i>Buteogallus uribitinga</i>	
94			<i>Rupornis magnirostris</i>	
95	Strigiformes		Tytonidae	<i>Tyto alba</i>
96		Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	
97			<i>Megascops choliba</i>	
98			<i>Megascops watsonii</i>	
99			<i>Ciccaba hulula</i>	
100			<i>Ciccaba virgata</i>	
101			<i>Pulsatrix perspicillata</i>	
102			<i>Asio clamator</i>	
103	Trogoniformes		Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>
104		<i>Trogon ramonianus</i>		

N.	Orden	Familia	Especie
105	Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>
106			<i>Chloroceryle amazona</i>
107			<i>Chloroceryle americana</i>
108			<i>Chloroceryle inda</i>
109			<i>Chloroceryle aenea</i>
110	Galbuliformes	Galbulidae	<i>Galbula tombacea</i>
111			<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>
112		Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>
113			<i>Monasa nigrifrons</i>
114			<i>Monasa morphoeus</i>
115			<i>Chelidoptera tenebrosa</i>
116	Piciformes	Capitonidae	<i>Capito aurovirens</i>
117			<i>Capito auratus</i>
118		Ramphastidae	<i>Pteroglossus inscriptus</i>
119			<i>Pteroglossus castanotis</i>
120		Picidae	<i>Picumnus lafresnayi</i>
121			<i>Celeus flavus</i>
122			<i>Celeus spectabilis</i>
123			<i>Celeus elegans</i>
124			<i>Melanerpes cruentatus</i>
125			<i>Dryobates affinis</i>
126	<i>Colaptes puctigola</i>		
127	<i>Campephilus melanoleucos</i>		
128	<i>Dryocopus lineatus</i>		
129	Falconiformes	Falconidae	<i>Daptrius ater</i>
130			<i>Falco peregrinus</i>
131			<i>Herpethotes cachinans</i>
132			<i>Milvago chimachima</i>
133			<i>Caracara plancus</i>
134			<i>Falco rufigularis</i>
135	Psittaciformes	Psittacidae	<i>Forpus cassirostris</i>
136			<i>Aratinga weddellii</i>
137			<i>Orthopsittaca manilatus</i>
138			<i>Pionus menstruus</i>
139			<i>Pionites melanocephalus</i>
140			<i>Brotogeris cyanopectera</i>
141			<i>Amazona farinosa</i>
142			<i>Amazona ochrocephala</i>
143			<i>Amazona amazonica</i>
144			<i>Touit huetii</i>
145	Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>
146			<i>Thamnophilus tenuipunctatus</i>
147			<i>Myrmotherula brachyura</i>
148			<i>Akletos melanocephalus</i>
149		Furnariidae	<i>Berlepschia rikeri</i>

N.	Orden	Familia	Especie
150			<i>Metopothrix aurantiaca</i>
151			<i>Dendroplex picus</i>
152			<i>Dendrocincla fuliginosa</i>
153			<i>Glyphorhynchus spirurus</i>
154			<i>Nasica longirostris</i>
155			<i>Dendrexetastes rufigola</i>
156		Pipridae	<i>Manacus manacus</i>
157		Cotingidae	<i>Querula purpurata</i>
158			<i>Cotinga maynana</i>
159			<i>Gymnoderus foetidus</i>
160		Tityridae	<i>Pachyramphus polichopterus</i>
161			<i>Tityra cayana</i>
162			<i>Tityra inquisitor</i>
163		Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>
164			<i>Tyrannulus elatus</i>
165			<i>Pitangus sulphuratus</i>
166			<i>Myiozetetes similis</i>
167			<i>Phaeomyias murina</i>
168			<i>Elaenia spectabilis</i>
169			<i>Myiarchus ferox</i>
170			<i>Megarynchus pitangua</i>
171			<i>Todirostrum cinereum</i>
172			<i>Elaenia gigas</i>
173			<i>Elaenia parvirostris</i>
174			<i>Todirostrum chrysocrotaphum</i>
175			<i>Pyrocephalus rubinus</i>
176			<i>Machetornis rixosa</i>
177			<i>Legatus leucophaeus</i>
178			<i>Myiozetetes granadensis</i>
179			<i>Pitangus lictor</i>
180			<i>Myiodynastes maculatus</i>
181			<i>Myiodynastes lutiventris</i>
182			<i>Empidonomus varius</i>
183			<i>Tyrannus tyrannus</i>
184			<i>Tyrannus savana</i>
185			<i>Myiarchus swainsoni</i>
186		<i>Attila cinnamomeus</i>	
187		Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>
188		Corvidae	<i>Cyanocorax violaceus</i>
189		Hirundinidae	<i>Atticora fasciata</i>
190			<i>Tachycineta albiventer</i>
191			<i>Progne tapera</i>
192			<i>Progne chalybea</i>
193			<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>
194			<i>Hirundo rustica</i>

N.	Orden	Familia	Especie
195		Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>
196			<i>Campylorhynchus turdinus</i>
197		Donacobiidae	<i>Donacobius atricapilla</i>
198		Turdidae	<i>Turdus ignobilis</i>
199		Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>
200		Fringillidae	<i>Euphonia laniirostris</i>
201			<i>Euphonia chrysopasta</i>
202			<i>Euphonia minuta</i>
203			<i>Euphonia rufiventris</i>
204			<i>Euphonia xanthogaster</i>
205		Icteridae	<i>Psarocolius angustifrons</i>
206			<i>Psarocolius decumanus</i>
207			<i>Cacicus solitarius</i>
208			<i>Cacicus cela</i>
209			<i>Icterus cayanensis</i>
210			<i>Icterus croconotus</i>
211			<i>Molothrus oryzivorus</i>
212			<i>Molothrus bonariensis</i>
213			<i>Quiscalus lugubris</i>
214			<i>Leistes militaris</i>
215		Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>
216			<i>Setophaga ruticilla</i>
217			<i>Setophaga striata</i>
218			<i>Setophaga petechia</i>
219		Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>
220			<i>Piranga olivacea</i>
221		Thraupidae	<i>Ramphocelus carbo</i>
222			<i>Ramphocelus nigrogularis</i>
223			<i>Cyanerpes caeruleus</i>
224			<i>Tersina viridis</i>
225			<i>Dacnis flaviventer</i>
226			<i>Thraupis episcopus</i>
227			<i>Thraupis palmarum</i>
228			<i>Tangara mexicana</i>
229			<i>Tangara callophrys</i>
230			<i>Stipnia nigrocincta</i>
231			<i>Ixothraupis xanthogastra</i>
232			<i>Sicalis flaveola</i>
233			<i>Ammodramus aurifrons</i>
234			<i>Paroaria gularis</i>
235			<i>Cissopis leveruanus</i>
236			<i>Shistochlamys melanopsis</i>
237			<i>Sporophila murallae</i>
238			<i>Sporophila angolensis</i>
239			<i>Saltator coerulescens</i>

N.	Orden	Familia	Especie
240			<i>Saltator maximus</i>
241			<i>Volatinia jacarina</i>
242			<i>Sporophila castaneiventris</i>
243			<i>Chlorophanes spiza</i>

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Mamíferos Terrestres:** Se reportan para la zona un listado potencial de 25 especies distribuidas en 7 órdenes y 18 familias, siendo de relevante importancia especies como: las nutrias (*Lontra longicaudis*), borugas (*Cuniculus paca*), guatín (*Dasyprocta fuliginosa*), armadillos (*Dasyprocta novemcinctus*), puerco espín (*Coendu prehensilis*), zorro mielero (*Eira barbara*), perezosos (*Bradypus variegatus* y *Choloepus didactylus*), perro de monte (*Potos flavus*) entre otros.

Cuadro 12. Listado general de las especies de aves, potenciales de registrar en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

N.	Orden	Familia	Especie
1	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>
2			<i>Chironectes minimus</i>
3			<i>Caluromys lanatus</i>
4			<i>Marmosops sp</i>
5	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos Flavus</i>
6			<i>Procyon cancrivorus</i>
7			<i>Nasua nasua</i>
8		Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>
9			<i>Eira barbara</i>
10		Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>
11	Rodentia	Cricetidae	<i>Amphinectomys savamis</i>
12		Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>
13		Erethizontidae	<i>Coendou prehensilis</i>
14		Dasyproctidae	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>
15		Sciuridae	<i>Sciurus spadiceus</i>
16	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>
17		Ciclopidae	<i>Ciclopes sp</i>
18		Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>
19		Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>
20	Primates	Callitrichidae	<i>Cebuella pygmea</i>
21			<i>Leotocebus fuscus</i>
22		Cebidae	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>
23			<i>Cebus macrocephalus</i>
24			Atelidae

Fuente: Este estudio.

3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Para determinar el caudal del humedal Laguna El Muerto localizado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá, se determinó el balance hídrico; para lo cual se tomaron los datos de las estaciones hidrometeorológicas disponibles en las inmediaciones del área de estudio.

3.4.1 Modelo hidrológico de balance hídrico de Thomas, aplicado al humedal El Muerto localizado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.

El modelo de balance hídrico de Thomas H. (1981) también conocido como modelo abcd, dado que tiene cuatro (4) parámetros identificados con las primeras cuatro letras del alfabeto, es un método que establece un balance entre la disponibilidad de agua W_t (precipitación y almacenamiento) y la demanda atmosférica de agua Y_t (evapotranspiración). Para su implementación se requiere de series históricas mensuales de precipitación y evapotranspiración para el mismo período.

A través del parámetro “a” se permite la generación de escurrimiento para condiciones por debajo de la saturación del suelo, a diferencia del modelo de Thornthwaite y Mather (1955), que solo produce caudal una vez se alcanza la saturación completa del suelo.

En general, se requiere calibrar y validar los cuatro parámetros a partir de la segmentación de las series históricas disponibles, sin embargo, en este caso no se cuenta con series de caudales medios, por lo que, se realizó una estimación aproximada de los parámetros, según su significancia, el conocimiento del sitio de estudio, el trabajo de campo realizado y el valor de rendimiento hídrico del área hidrográfica de Amazonas, esta última por albergar el sitio de estudio. El modelo de Thomas H. se indica en la siguiente esquematización.

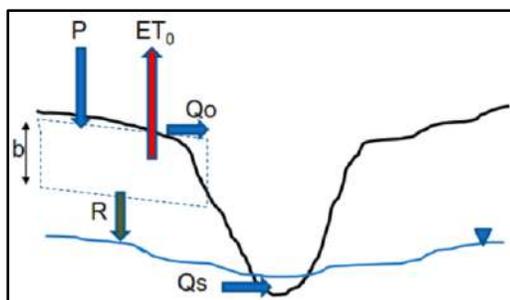


Figura 7. Esquema hidrológico conceptual del modelo de Thomas H, 1981.

Fuente: Este estudio, 2023.

Donde P es la precipitación de un mes dado, ET_0 es la evapotranspiración potencial de un mes dado, Q_0 es el caudal superficial producido en un mes dado, b es la magnitud de almacenamiento en la zona no saturada, R es la recarga al sistema acuífero, y Q_s es el caudal subterráneo. a , b , c y d son parámetros.

La ecuación general para este modelo es la siguiente:

$$(P_t + S_{t-1}) - (ET_{0t} + S_t) = Q_{0t} + R_t$$

Donde $(P_t + S_{t-1})$ es la oferta de agua W_t y $(ET_{0t} + S_t)$ es la oportunidad de evapotranspiración Y_t .

Y_t es función de W_t , la siguiente gráfica y expresión matemática explica mejor lo anterior:

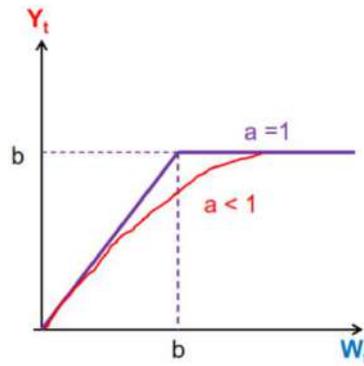


Figura 8. Relación entre la oferta de agua W_t y la oportunidad de evapotranspiración Y_t .

Fuente: Thomas, 1981.

$$Y_t(W_t) = \frac{W_t + b}{2a} - \sqrt{\left(\frac{W_t + b}{2a}\right)^2 - \frac{W_t b}{a}}$$

La partición del agua disponible en evapotranspiración y humedad del suelo está dada por:

$$S_t = Y_t e^{-\frac{ET_0}{b}}$$

La partición entre la escorrentía superficial y la recarga está dada por:

$$\begin{aligned} Q_s &= (1 - c) (W_t - Y_t) \\ R_t &= c (W_t - Y_t) \end{aligned}$$

El aporte de aguas subterráneas está dado como una función del almacenamiento en la zona saturada (G_t):

$$Q_{st} = d G_t$$

$$G_t = \frac{G_{t-1} + c (W_t - Y_t)}{1 + d}$$

El caudal total generado está dado por:

$$Q_{ot} = (1 - c) (W_t - Y_t) + d G_t$$

Cabe resaltar que los parámetros a , b , c y d tienen ciertas características y rangos físicamente válidos:

a: $0 < a < 1$. Mide qué tan propensa es la cuenca o área para generar caudales superficiales sin estar el suelo saturado. Cercano a 1 en terreno plano con baja densidad de drenaje. Alejado de 1 en la medida en que la cuenca sea montañosa.

b: $0 < b < P$. Mide la magnitud del almacenamiento en la zona no saturada.

c: $0 < c < 1$. Representa la partición entre recarga y escorrentía superficial.

d: $0 < d < 1$. Representa la fracción del agua almacenada en la zona no saturada que drena como flujo base. El inverso de d es el tiempo de residencia de las aguas subterráneas.

Se debe encontrar el conjunto de parámetros **a, b, c y d** que en conjunto satisfagan la producción de caudales observados con el trabajo de campo en el área de estudio, debido a que en la modelación matemática en hidrología existe la situación de equifinalidad, es decir, diferentes conjuntos de parámetros producen la misma respuesta, por lo que el modelador con su criterio, experiencia y conocimiento del modelo debe determinar el conjunto de parámetros que más ajusten a la realidad observada.

El IDEAM (2023) en el Estudio Nacional del Agua (ENA) del año 2022 presentó los resultados de las variables medias multianuales de oferta hídrica por área hidrográfica para el período de 1991 a 2020 para las áreas hidrográficas de Colombia, como se observa a continuación:

Cuadro 13. Variables medias multianuales de oferta hídrica por área hidrográfica para el período entre 1991 y 2020.

Área hidrográfica	Área (km ²)	Escorrentía (mm)	Oferta Total (mm ³)	Caudal medio (m ³ /s)	Rendimiento (l/s/km ²)
Caribe	102.768	1.825	187.513	5.946	57.9
Magdalena-Cauca	270.872	975	263.986	8.371	30.9
Orinoco	346.099	1.504	520.507	16.505	47.7
Amazonas	341.567	3.565	714.758	22.665	66.4
Pacífico	77.386	2.093	275.862	8.748	113.0

Fuente: IDEAM, 2023.

Los valores que mejor se ajustan al caudal medio del humedal, corresponden al rendimiento hídrico de la Macro-cuenca Amazonas. De esta manera, teniendo en cuenta que el humedal Laguna El Muerto localizado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá, tiene un área de 12.19 km², los valores adoptados arrojan como valor de rendimiento hídrico, para este sistema, 51.01 l/s/km², el cual se ajusta de manera aceptable a la hidrología determinada para el área hidrográfica de Amazonas:

$$(a, b, c, d) = (1, 500 \text{ mm}, 0.2, 0.0001)$$

Los valores encontrados muestran que:

- El valor de *a* igual a 0.9 establece que la zona es propensa a generar caudales superficiales, entendiéndose estos caudales como la oferta hídrica que el sistema de humedales oferta para satisfacer los servicios ecosistémicos y la demanda hídrica de la población en los alrededores. Este valor también es característico de terrenos planos con baja densidad de drenaje, esto es coherente con lo observado en campo, dado que el complejo de humedales se encuentra en la parte de llanura amazónica en cercanías al río Caguán, el cual presenta relativa poca densidad de drenaje en esta zona.
- El valor de *b* puede tener valores tan altos como la máxima precipitación, la cual para la zona de estudio y para la estación seleccionada -Cartagena del Chairá- tiene valor de 643.6 mm/mes, por lo que el valor determinado de este parámetro se considera como aceptable. Este valor representa el almacenamiento en la zona no saturada, la cual es la zona dentro del suelo entre la superficie del terreno y el nivel freático, esta zona tiene un espesor variable que fluctúa de acuerdo con las entradas (precipitación) y a las salidas (evapotranspiración), donde se puede observar que se presenta un alto almacenamiento, esto es validado en campo, donde se observan varias zonas con alta humedad en el suelo.

- El valor de c representa la partición entre la recarga y la escorrentía superficial, el valor de 0.2 determinado indica que la mayor parte de la escorrentía total se produce por escorrentía superficial y una pequeña parte de la precipitación genera recarga del sistema acuífero.
- El valor de d representa la magnitud de agua que es almacenada en la zona saturada, es decir, en la zona por debajo del nivel freático o sistema acuífero que finalmente drena como flujo base y mantiene un flujo bajo constante en épocas de estiaje. El valor de 0.1 indica que una pequeña cantidad de agua es producida por el flujo subterráneo.

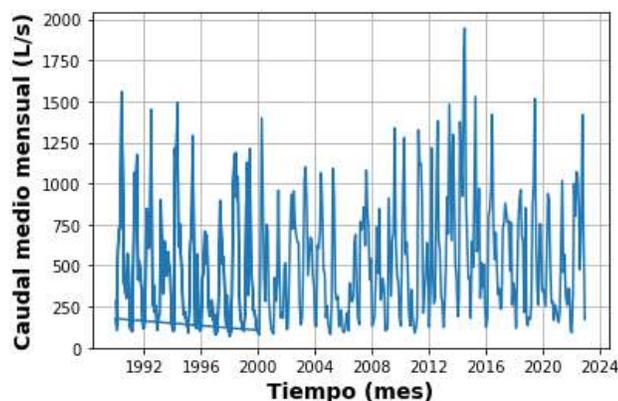


Figura 9. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual en lámina de agua (mm/mes) para el humedal Laguna El Muerto localizada en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

3.5 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

El municipio de Cartagena del Chaira, en su dinámica productiva es principalmente un municipio en el que la mayoría de sus actividades económicas están relacionadas con el sector agrícola y pecuario. Entre los productos agrícolas se destacan: el cacao, el arroz, el maíz, la yuca, el plátano entre otras y en el sector pecuario el ganado de doble propósito, los búfalos, y el sector avícola. En el sector empresarial, casi todas las empresas están relacionadas con actividades agrícolas o pecuarias, o a mantenimiento del sector transporte.

Las actividades productivas que generan mayor ingreso en las organizaciones solidarias y empresariales son la Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca, donde el 34% de las organizaciones solidarias se dedican a esta actividad económica y el 61% de las empresas a la misma actividad, la otra actividad económica donde las empresas generan mayores ingresos económicos es la reparación de vehículos automotores y motocicletas, como también en la industria manufacturera. Las organizaciones solidarias también generan ingresos en el transporte y almacenamiento, como en otras actividades (Red Ormed, 2017).

3.5.1 Actividades Socioeconómicas predominantes

3.5.1 Sector primario

El sector primario está representado por actividades agrícolas entre las que sobresalen los cultivos de productos tradicionales como Plátano, Yuca, Arroz, Maíz y Caña Panelera, frutales como arazá,

cacao y chontaduro principalmente y algunas hectáreas establecidas en caucho. Las actividades pecuarias se relacionan básicamente con la cría de ganado vacuno de ceba y doble propósito, cabezas de ganado destinadas a esta actividad, y en menor proporción con porcicultura, avicultura y piscicultura. (Corpoamazonia, 2008). A continuación, se da a conocer la producción y rendimiento de algunos cultivos en el municipio.

Cuadro 14. Producción y rendimiento de cultivos.

Tipos de Cultivo	Cultivo Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Plátano	29.687,00	7,00
Maíz	27.825,00	7,5
Arroz	2.275,28	2,13
Caña Panelera	1.320,00	6,00

Fuente: DNP, 2021.

En el componente pecuario la explotación de ganado bovino ocupa el principal renglón de la economía en el municipio, asociado al tipo de cobertura vegetal que predomina en el territorio (pasturas nativas y mejoradas o introducidas). En relación con la producción bovina, Cartagena del Chairá para el año 2022 contabilizó un total de 372,815 cabezas de ganado, con una densidad animal por hectárea de 0,29, distribuidos en 2,702 predios, posicionándose como el segundo municipio a nivel departamental en inventario ganadero. Estos datos reflejan la magnitud de la actividad ganadera en el municipio, evidenciando la presencia significativa de cabezas de ganado y la participación de numerosos establecimientos dedicados a esta actividad (Rafael, 2022).

El sistema de explotación predominante es el de doble propósito, sistema tradicional del trópico bajo latinoamericano en el cual se produce carne y leche simultáneamente, utilizando como base vacas cebú/criollas o cruzadas con razas lecheras europeas, lo que generalmente va acompañado de la cría de terneros mediante amamantamiento; la comercialización del ganado gordo se realiza por intermedio de la Compañía de Feria y Mataderos del Caquetá (Cofema) y se transporta a las ciudades de Cali, Bogotá y Neiva. Referente a la producción de leche, el municipio cuenta con una planta de enfriamiento de propiedad de Nestlé con capacidad de 18.000 L. Hay 130 proveedores que le venden la leche a esta empresa. Según la normatividad vigente, Nestlé paga al productor una bonificación de acuerdo a los sólidos grasos y proteínas que contenga la leche. La recolección proviene principalmente de la cabecera municipal y parte de la ruta del río Caguán arriba hasta la vereda La Reforma. La empresa ofrece capacitación a sus proveedores en el manejo y asepsia del ordeño de los animales y en el buen escurrido de la ubre para obtener un buen porcentaje de sólidos grasos (Gutiérrez Rojas, Moreno, & Barrera García, 2019).

Otras explotaciones pecuarias establecidas en menor cantidad en el municipio, sin embargo, son representativas en la economía de la región. Entre las especies con un inventario mayor a 4.000 individuos se encuentra el ganado caballar, mular y ovino; bufalina con 1.000 y caprino con 1.200 en 20 y 60 granjas productoras.

La producción de miel de abeja en el municipio de Cartagena del Chaira actualmente cuenta con un meliponario, brindando condiciones para la producción muy favorables, como la oferta floral y el bajo uso de agroquímicos que deterioren la salud de las abejas. La región amazónica aporta 9 toneladas de miel anual reportadas en el año 2018. Este renglón productivo, aunque es introductorio

en el municipio se busca su crecimiento como alternativa de ingreso a corto plazo generando además equilibrio con el medio ambiente (Alcaldía municipal de Cartagena del Chaira, 2020).

La región amazónica, es el lugar nativo de los árboles de caucho, su historia así lo cuenta y demuestra, Cartagena del Chaira, tiene una extensión 640 hectáreas sembradas, las cuales producen 432 toneladas de caucho según datos de la secretaria de Agricultura Departamental ocupa el cuarto lugar en el departamento del Caquetá en producción de látex, es un cultivo de largo plazo, pero con potencialidades enormes para el municipio de Cartagena del Chaira (Red Ormed, 2017).

3.5.2 Sector Secundario

En el sector secundario se encuentran las empresas de transformación donde predominan las plantas procesadoras de lácteos o fábricas de lácteos y transformación de productos agrícolas como el cacao. En la cabecera municipal existen cuatro comercializadoras de queso tipo costeño y una que produce quesillo y queso doble crema, transformando aproximadamente entre 8.000 a 9.000 litros diarios.

Nemastefoo S.A.S con un registro de Invima RSADO 2164209, transformando 6.500 lts/día, para la producción de 800kg/día, en calidad de queso doble crema, esta quesillera consolida las siguientes veredas: La Expensa, Las Mercedes, Las Marimbas.

Milk Chaira S.A.S, con registro de Invima RSADO 2173911, transforma 10.000 lts/día, para una producción de queso 1.300kg/día, con una calidad de queso: doble crema, la quesillera consolida, Panamá, Playa Verde, El Remanso, Las Mercedes.

Distri Lácteos S.A.S, con registro de Invima RSADO 2125103, transformando 6.000lts/día, con una cantidad de queso producido 800kg/día, con una calidad de queso doble crema, y consolida las veredas bocana Camicaya, Santafé del Caguán, Pores, El Remanso, Pilonos.

Cuadro 15. Empresas del municipio de Cartagena del Chairá, que transforman la leche.

Nombre de la asociación o entidad	Área productiva
Asociación de Mujeres Víctimas y Rurales	Mermeladas y Lácteos
Comité de Cacaoteros de Remolinos del Caguán y Suncillas "CHOCAGUAN"	Cacao y sus derivados
Lácteos del Chairá S.A.S	Lácteos
Asociación de Productores de Leche del Caquetá "ASOPROELCA"	Lácteos
Comité de Queseros de Cartagena del Chairá "QUESECAR"	Lácteos
ASOPROAGRO Chaira	Panela y Lácteos

Fuente: Alcaldía municipal de Cartagena del Chairá, 2014.

3.5.3 Sector Terciario

La estructura económica de la zona urbana del municipio de Cartagena del Chaira está conformada por la interrelación entre establecimientos asociados a la actividad comercial y de servicios. Se resaltan establecimientos como depósitos, agropecuarias, supermercados, empresas de giros y de transportes, restaurantes, droguerías, venta de celulares y sus conexos, internet, hoteles,

residencias, bares, entre otros, los cuales absorben gran parte de la demanda de empleo del municipio.

La zona comercial se ubica sobre la calle 4 desde la carrera 11 hasta el puerto sobre el río Caguán. abarcando esta la zona céntrica del municipio, el sector de la plaza de mercado y el puerto; punto fundamental para la economía de Cartagena ya su principal fuente de movilidad de productos es el río Caguán (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira , 2014).

4. DESCRIPCIÓN: NIVEL JERARQUICO 3

4.1 ASPECTOS GENERALES DE LOS HUMEDALES

4.1.1 Localización, Identificación y delimitación de humedales

El “Humedal Laguna El Muerto” localizado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá, abarca un área de 1.069 hectáreas y corresponde a una porción del territorio, que se encuentra al Sur de perímetro urbano, muy cercano a la margen derecha aguas abajo del río Caguán. Delimitando al humedal se encuentra el perímetro del área indirecta de 1.218 hectáreas.

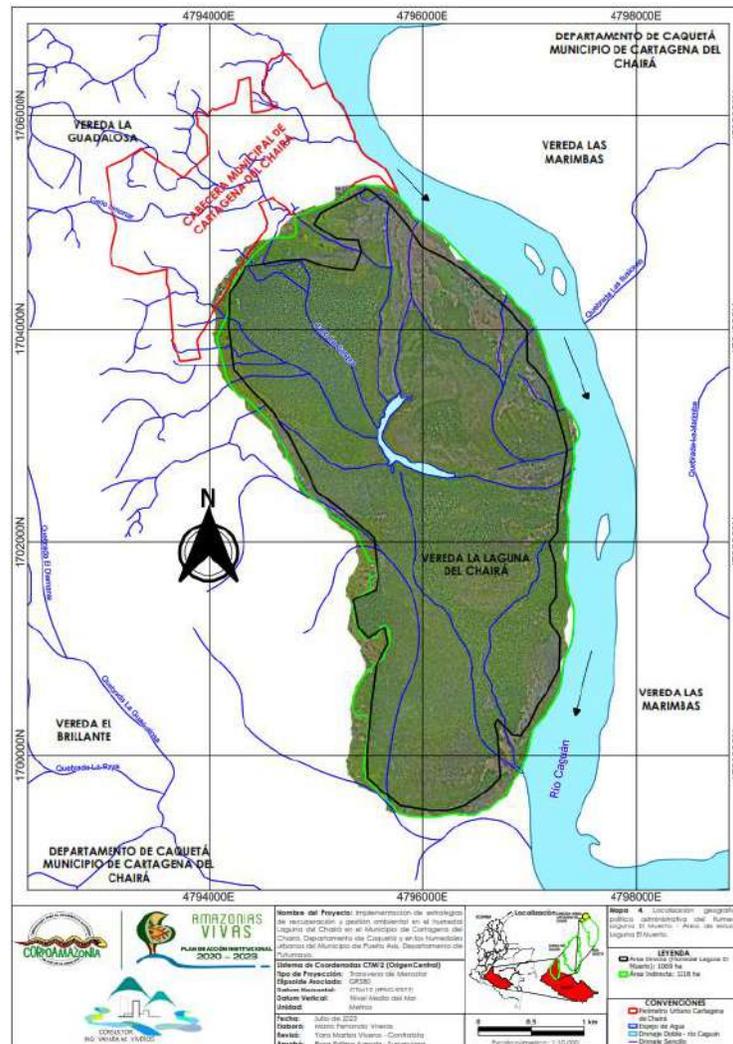


Figura 10. Localización del Humedal Laguna El Muerto, en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

La delimitación del humedal se llevó a cabo a partir de la realización de jornadas de campo de verificación con las comunidades asentadas en el área de influencia en el sector rural y urbano de Cartagena del Chairá, al análisis de fotogrametría obtenida a partir de imagen tomada con dron y la

revisión de información cartográfica suministrada por CORPOAMAZONIA y la Alcaldía de Cartagena del Chairá. El humedal delimitado como área directa se identificó de acuerdo a las conversaciones con la comunidad en los talleres de construcción participativa, denominándolo como Humedal Laguna El Muerto, hay que señalar que este humedal hace parte de un complejo de humedales formados en la margen derecha aguas abajo del sector urbano denominados como Complejo de Humedales Laguna del Chaira de la cual hacen parte las Laguna El Muerto, Laguna del Chairá y Laguna los Patos (Figura 2).

Para el humedal objeto de estudio se ha estimado el área en hectáreas (ha) con la imagen de dron, especificando su ubicación geográfica, correspondiente al punto centroide del mismo y referenciadas de acuerdo al DATUM: MAGMA SIRGA con PROYECCIÓN: Transversa de Mercator y ORIGEN: Nacional CTM12 y ORIGEN WGS84.

Cuadro 16. Área y ubicación geográfica del humedal Laguna El Muerto delimitado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.

Centroide	Humedal	Origen Nacional-CTM12		Origen WGS84		Área (ha)
		Este	Norte	Longitud	Latitud	
1	Laguna el Muerto	4.795.724,078	1.702.799,92	74° 50' 12,016" W	1° 18' 34,008" N	1.069

Fuente. Este estudio, 2023.

4.1.2 Clasificación

De acuerdo con la Resolución 196 de 2006, se define Humedales así: En el párrafo 1 del artículo 1 de la Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, suscrita en Ramsar, Irán, 1971, la expresión "humedales" se define como sigue: *"A los efectos de la presente Convención son humedales las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros"*.

De acuerdo con la Resolución 196 de 2006 y a su Anexo IA: "Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar"; el humedal Laguna El Muerto delimitado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá se clasifica así:

Sistema: Humedales Continentales

Categorías:

O -- Lagos permanentes de agua dulce (de más de 8ha); incluye grandes madres viejas (meandros o brazos muertos de río)

Xf -- Humedales boscosos de agua dulce; incluye bosques pantanosos de agua dulce, bosques inundados estacionalmente, pantanos arbolados; sobre suelos inorgánicos.

Dicha clasificación en: **Lagos Permanentes y Humedales Boscosos de agua dulce**, se basa: Primero en que su localización de acuerdo al Nivel Jerárquico 2, ítem Geomorfología: se concluye que el área directa de estudio que corresponde al sector rural de Cartagena del Chairá, se localiza sobre un relieve de Llanura semiplana, influenciado fuertemente en tiempos pasados por la divagación natural del cauce del río Caguán y en el ítem Fisiografía, se menciona que el río Caguán en este tipo de relieve es meandriforme o sinusoidal, debido a la pendiente semiplana de este tipo de relieve.

Para entender las características de un río de Montaña, de Piedemonte y de Llanura Aluvial como es el caso del río Caguán y en especial en el área de interés rural del municipio de Cartagena del Chairá; se analizó la información correspondiente a las características morfológicas del canal de una corriente, descrita en el libro: Erosión en Ríos y Corrientes de Agua (Jaime Suarez Díaz, 2001). En éste, se describe que un río tiene varias etapas que identifican claramente la edad de una corriente de agua o hídrica, tal como se observa a continuación:

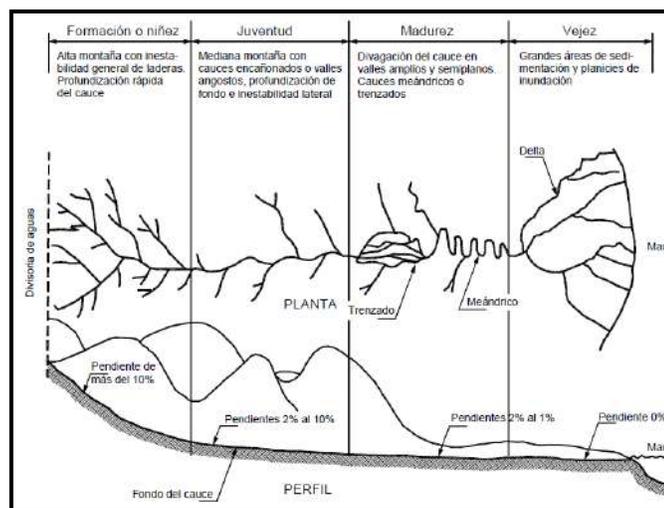


Figura 11. Representación esquemática de la vista en planta de un río en áreas de montaña tropical y sus diferentes etapas.

Fuente: Suarez Días J. 2001.

La figura anterior representa fácilmente las etapas (Niñez - Juventud - Madurez y vejez) diferenciables de la morfología fluvial de un río y que se requieren identificar para poder evaluar y entender su comportamiento erosivo. La etapa de Madurez, explica la formación de los ríos meándricos.

- **Etapas de madurez.** En corrientes maduras la erosión de fondo del cauce durante una avenida es sólo momentánea pues al disminuir la velocidad del agua, recupera nuevamente los sedimentos, al contrario de las corrientes jóvenes que presentan un proceso acumulativo de erosión. Estos procesos repetitivos de socavación, transporte y resedimentación controlan en buena parte el comportamiento del río. La corriente trata de ampliar su cauce y la energía la utiliza en procesos de erosión lateral presentando divagación, trenzamientos y desarrollando meandros.

El proceso de formación y destrucción de meandros o el trenzamiento es generalmente continuo, dentro de un ancho de divagación del río. Durante las avenidas los canales no son suficientes y el río se desborda buscando nuevos cauces o recobrando los antiguos (madres viejas), los cuales se profundizan de abajo hacia arriba. En ocasiones los desbordes encuentran un suelo con cobertura vegetal capaz de resistir las fuerzas erosivas. De todas formas, el proceso erosivo es irregular y de continuidad heterogénea y no se presenta el caso de que se genere un canal permanente.

De acuerdo con Suarez, 2001, un meandro se forma cuando el agua disminuye la velocidad durante el curso del río, formando las curvas o meandros. Se forma con mayor facilidad en las llanuras

aluviales cuando la pendiente es escasa. El desarrollo de meandros incrementa la longitud del río y por consiguiente disminuye la pendiente, en temporada de altas lluvias los meandros tienden a unirse formando madres viejas o canales abandonados; tal como se indica en la siguiente figura.



Figura 12. Formación de madres viejas o cauces abandonados en un río meandriforme o sinusoidal, propio de relieve de llanura.

Por la fuerte divagación del cauce meándrico y por la tectónica de placas que levanta la cordillera de los andes, se forma sobre el relieve de llanura leves inclinaciones sobre el terreno, que hace que las madres viejas vayan quedando aisladas del cauce principal; con el tiempo (cientos a miles de años) se forman sobre estos cauces abandonados **Lagos Permanentes y Humedales Boscosos**, como es el caso del humedal Laguna El Muerto delimitado en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.

Una madre vieja es un tipo de humedal, separado (pero no necesariamente aislado) de los ríos que le dieron origen. Por sus condiciones biogeográficas, las madre viejas comprenden ecosistemas complejos con una ecología muy frágil. Las madre viejas toman lugar en antiguos caminos de los ríos, meandros en desuso de los ríos tropicales. Las madre viejas cumplen con una función global de mantenimiento del equilibrio ecológico en las regiones donde se encuentran mediante la regulación hídrica, climática y el sostenimiento de variedad de fauna, flora y microorganismos (Naundorf, *et al* 2017).

Las madre viejas son relictos de antiguos cauces del río (paleocauces), como antiguos brazos ya cerrados y sin conexión, tramos o curvas de los cauces aislados como producto de su estrangulamiento en meandros, así como por el aislamiento progresivo y cierre de tramos de caños o bahías de ciénagas por colmatación. Las madre viejas juegan un papel ecológico relevante para el sostenimiento y regeneración de especies botánicas.

Para explicar mejor este tipo de humedales que se forman sobre madres viejas o cauces abandonados producto de la fuerte divagación natural del río Caguán, en el municipio de Cartagena del Chairá, se presentan las siguientes figuras de imágenes de Google Earth para diferentes años (1985, 2006, 2013 y 2019) de la dinámica natural del cauce del río Caguán, donde se puede visualizar el truncamiento de meandros formando madres viejas y que en la actualidad están siendo inundados por los desbordes de este río en temporada de altas lluvias .

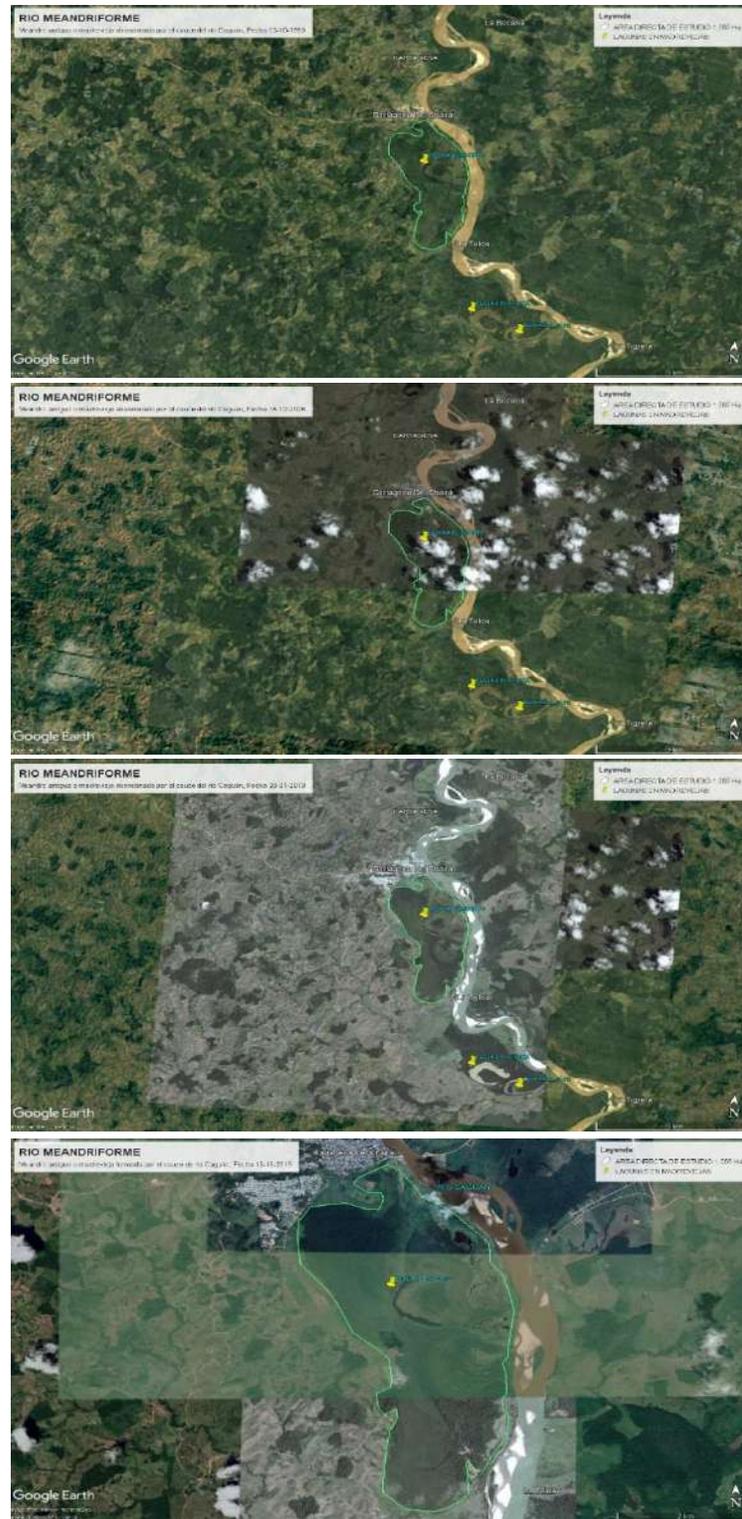


Figura 13. Dinámica natural del cauce del río Caguán para los años A. 1985, B. 2006, C. 2013 y D. 2019 visualizando el truncamiento del meandro y formando madres viejas, en el municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Adaptado de Google Earth, 2023.

Las madres viejas sobre el sector rural de Cartagena del Chairá, se denominan paleocanales o paleocauces y corresponden a antiguos meandros abandonados debido al desplazamiento del cauce del río Caguán hacia el Oriente producto del levantamiento de la Cordillera Oriental, que ha hecho que el relieve de llanura en este sector presente un Basculamiento o Inclinación hacia el Nor-este, factor natural que ha desplazado el cauce del río Caguán y que en la actualidad debido a que este humedal es aún muy cercano al cauce del río, se inundan por los desbordes del río Caguán en temporada de altas lluvias .

A continuación, se detalla una imagen de satélite (Google Earth, 2020), que indica la dirección del agua del río Caguán en temporada de altas lluvias y que debido al basculamiento o inclinación del terreno por causa del levantamiento de la Cordillera Oriental, el cauce del río se ha ido desplazando poco a poco hacia el cauce que actualmente se visualiza a través de imágenes y supervisión en campo.



Figura 14. Dinámica natural del cauce del río Caguán inundando la madre vieja o paleocanal de la Laguna El Muerto en el sector rural del municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente. Adaptado de Google Earth, 2017.

4.1.3 Superficie

La primera delimitación del humedal Laguna El Muerto localizado en la parte rural del municipio de Cartagena del Chairá, fue realizada por CORPOAMAZONIA mediante la Resolución No. 1645 del 07 de noviembre 2019: por medio de la cual se establecen y reconocen las Determinantes Ambientales para el municipio de Cartagena del Chairá, en el departamento del Caquetá y se toman otras determinaciones. El anexo cartográfico a la Resolución No. 1645 de 2019, espacializa la delimitación del humedal, denominándolo Humedal Laguna del Chairá localizado y para el presente estudio como ya se indicó, la comunidad de este municipio por su localización al sur y cercanía con el sector urbano siempre se ha conocido como humedal Laguna El Muerto, con un área de 1.069 hectáreas.

Es importante señalar que dicha área de la cartografía de la Resolución No. 1645 de 2019, se mantiene en este estudio como área directa del proyecto, la cual fue corroborada con fotogrametría, en talleres con la comunidad y con visitas de campo, tal como se indica a continuación.

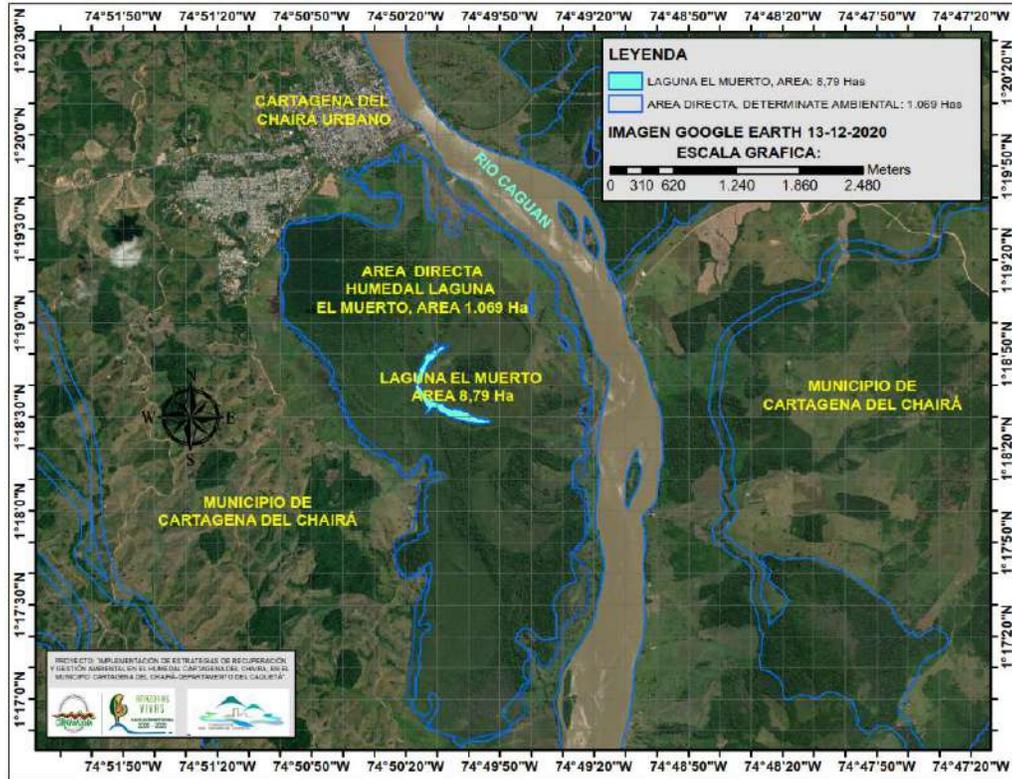


Figura 15. Delimitación del humedal Laguna el Muerto con un área directa de 1.069 hectáreas de acuerdo con la base cartográfica de la Resolución No. 1645 de 2019.

Fuente: Adaptado a Imagen satelital de Google Earth 2020.

Como se explicó con anterioridad en la Clasificación, el humedal objeto de este estudio sufre inundaciones directas producto del desborde del río Caguán en temporada de altas lluvias. El origen del espejo de agua de la Laguna El Muerto proviene de meandros estrangulados que permitieron la formación de cauces abandonados o madres viejas, que al ser retroalimentado por el mismo río en temporada de altas lluvias, y con el levantamiento del Cordillera Oriental poco a poco el cauce de este río se ha ido desplazando hacia el Este u Oriente formando con el tiempo paleocauces o paleocanales ayudado por la suave pendiente o inclinación hacia el sur del terreno de llanura en el sector rural de Cartagena del Chairá.

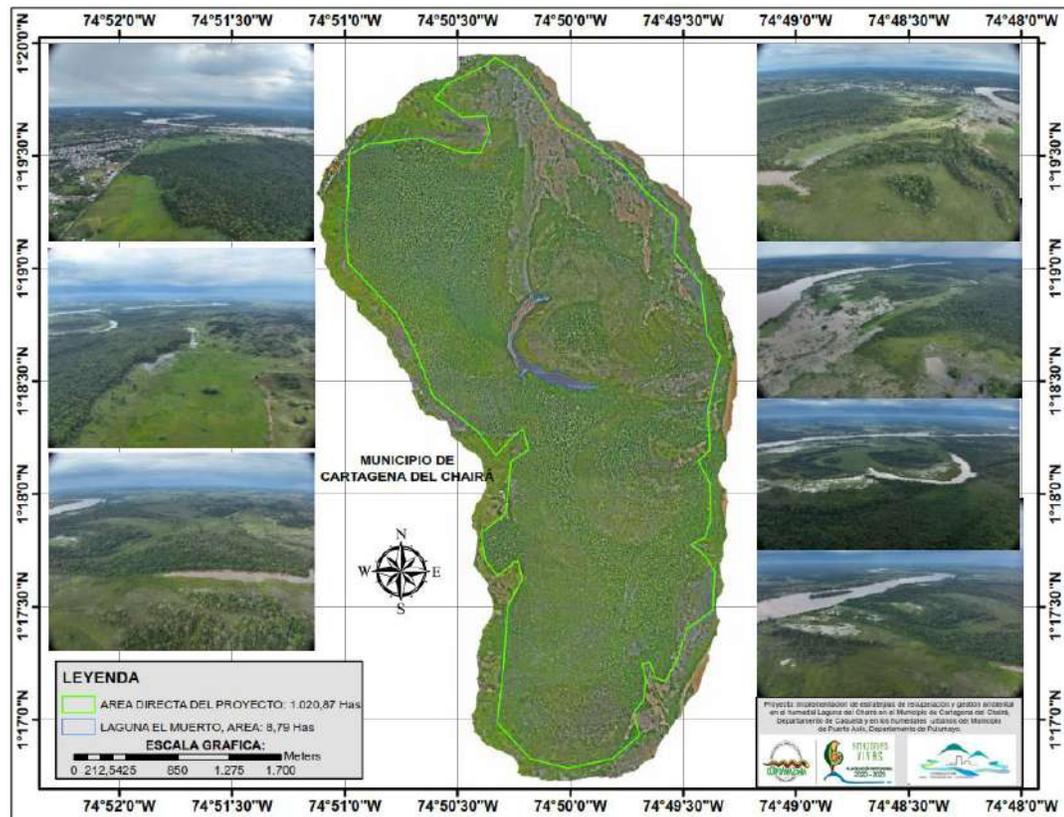


Figura 16. Inundaciones producto del desborde del río Caguán sobre el área directa del Humedal El Muerto en Cartagena del Chairá y la alta intervención antrópica del mismo.

Fuente: Adaptado de Imagen satelital 2016 de CORPOAMAZONIA, 2021.

A partir del trabajo de campo se encontró, que los paleocauces o humedales por estar cerca y sobre la zona inundable del río Caguán, en temporada de sequía desde hace cuatro décadas (40 años) vienen sufriendo estrangulamientos debido al crecimiento de área de pasto para ganado y en la parte norte del humedal por colindar con el sector urbano donde se presentan rellenos de material para construcción de viviendas y construcción de vías.

La superficie actual del área directa del Humedal se determinó a partir de verificación en campo, realizada con el acompañamiento de las comunidades asentadas en las zonas que colindan con este ecosistema, principalmente los miembros de las Juntas de Acción Comunal. Adicionalmente se realizó levantamiento de imágenes de dron (Análisis de fotogrametría) e información a partir de los Talleres de construcción participativa, logrando establecer la nueva delimitación, la cual teniendo en cuenta el área inundable corresponde a 1218 Ha., incrementándose el área en 149 hectáreas, en relación con la cartografía de la Resolución No. 1645 del 07 de noviembre 2019 a partir de la cual se espacializó un humedal con área de 1.069 hectáreas.

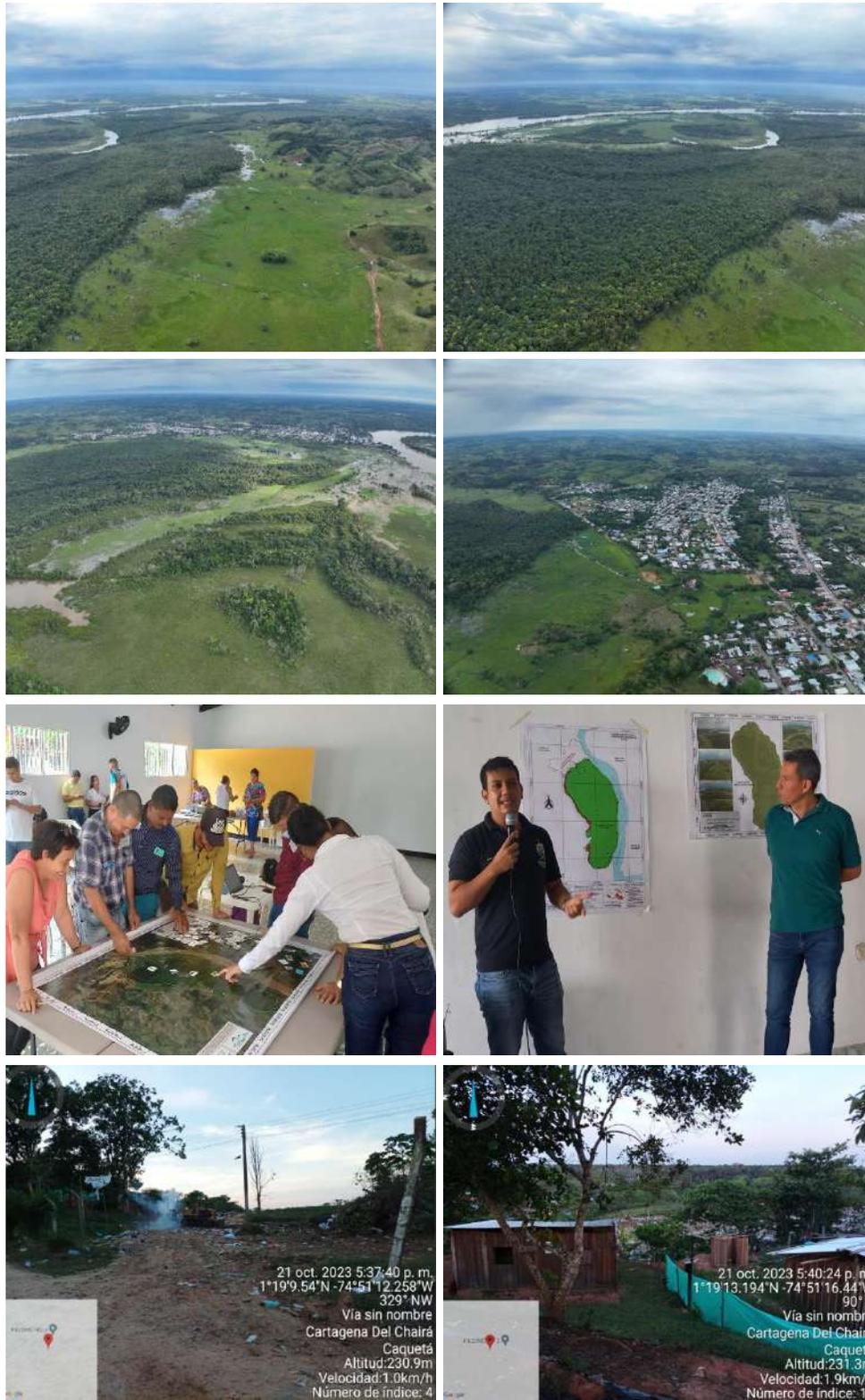


Figura 17. Trabajo de campo con Puntos de referencia GPS registrados en campo y talleres de construcción participativa con actores locales para la delimitación de áreas directa e indirecta del humedal Laguna El Muerto en Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

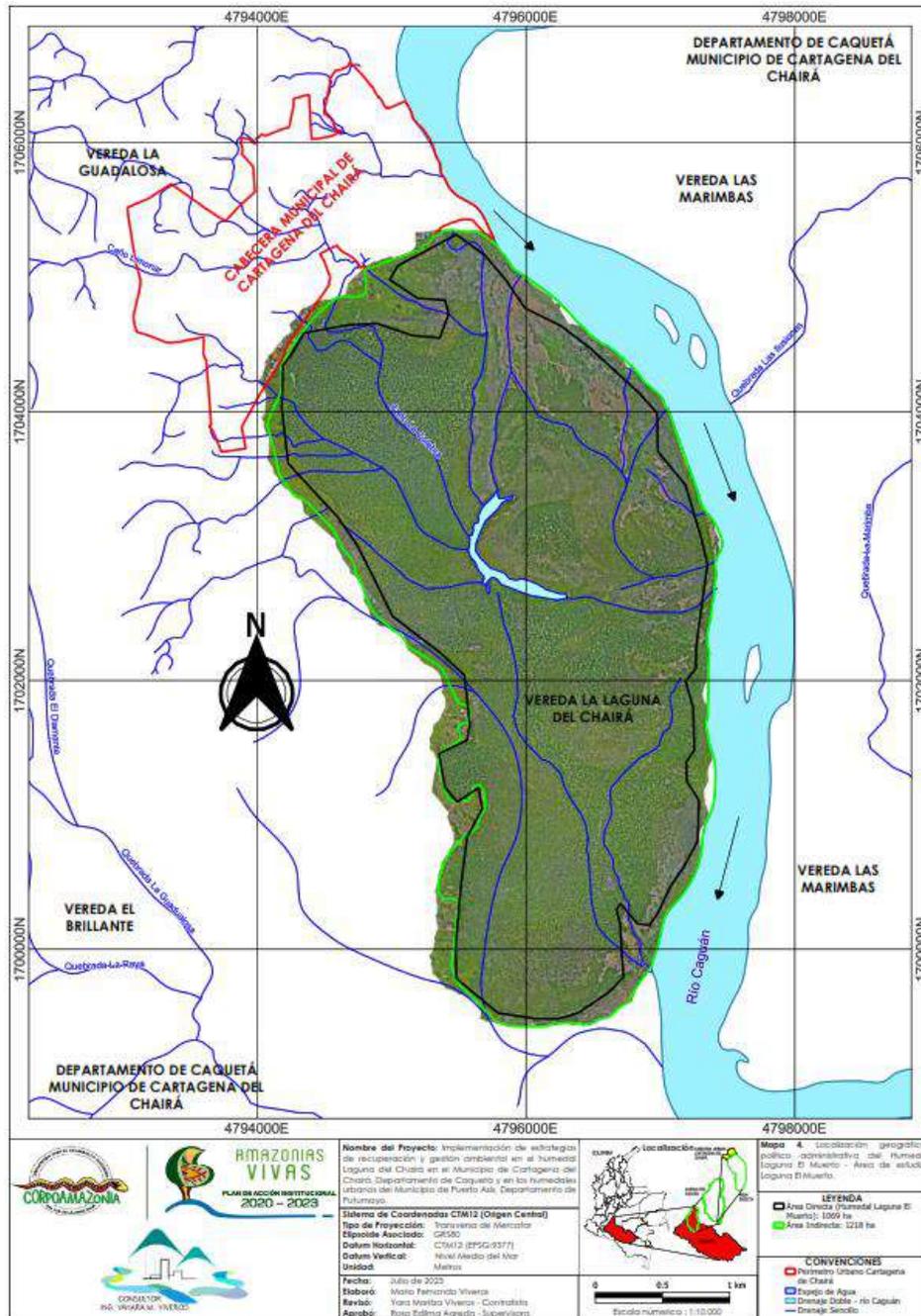


Figura 18. Delimitación de la superficie Directa e Indirecta del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá, correspondientes a 1.069 Ha y 1.218 Ha, respectivamente.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.1.4 Régimen de propiedad

A partir de la información cartográfica suministrada por la Alcaldía municipal de Cartagena del Chairá (PBOT, 2014), se identificaron un total de 17 predios, los cuales, confluyen en las áreas Directa e Indirecta del humedal delimitado; es decir, que el 100% de los predios se encuentran rodeando o

delimitando al humedal del área de estudio, influyendo directamente sobre las características físico-bióticas de estos ecosistemas.

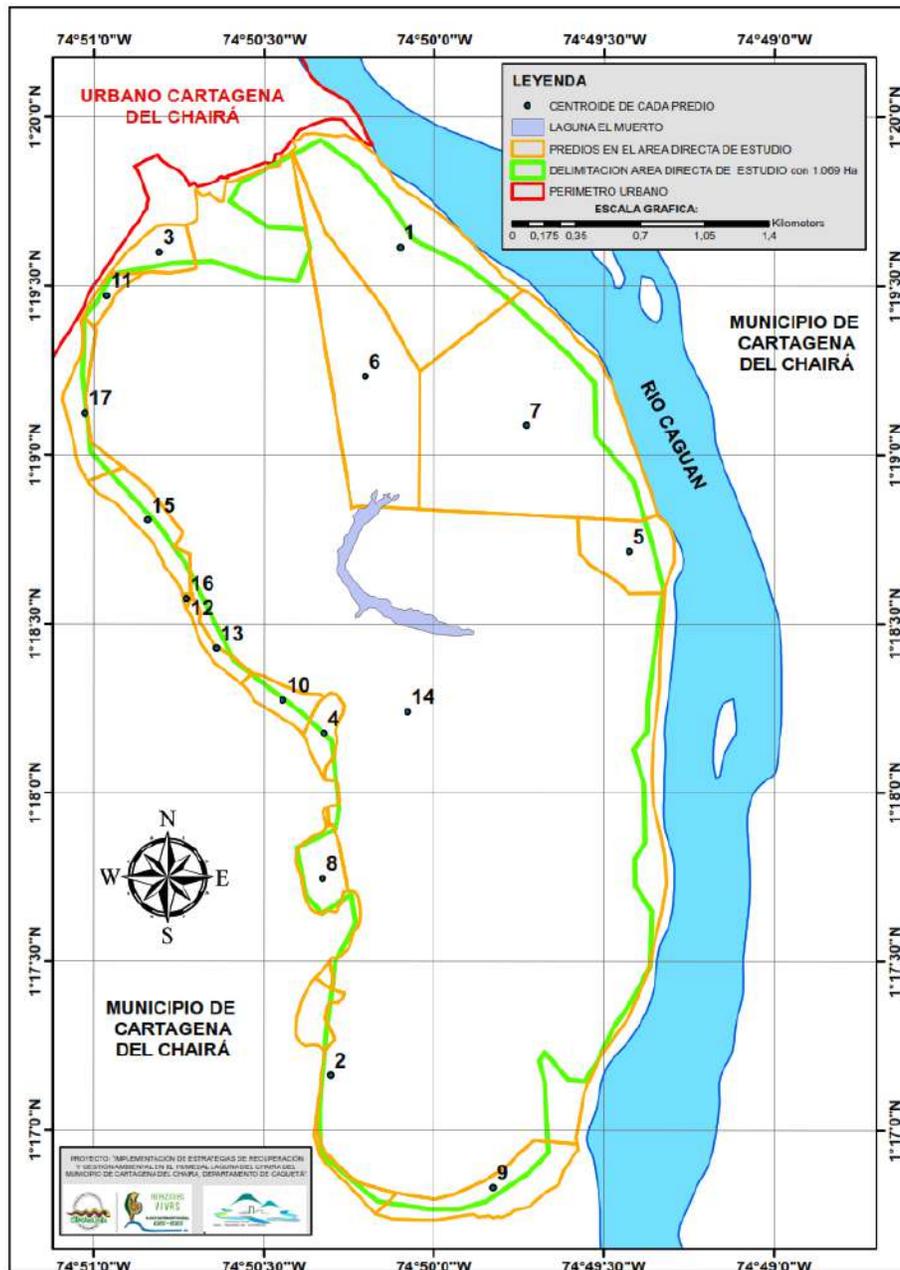


Figura 19. Espacialización de los Predios dentro y en proximidad a las áreas directa e indirecta del humedal en el municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Secretaria de Planeación municipal de Cartagena del Chairá, 2023.

Las coordenadas de los 17 predios se tomaron en el centroide de los mismos y se referenciaron de acuerdo al DATUM: MAGMA SIRGA con PROYECCIÓN: Transversa de Mercator y ORIGEN: Nacional CTM12 y ORIGEN WGS84, a continuación, se presentan las coordenadas planas y Geográficas de cada predio con sus respectivas áreas en hectáreas.

Cuadro 17. Predios dentro y en proximidad a las áreas directa e indirecta del humedal Laguna El Muerto, en el municipio de Cartagena del Chairá.

Predio	Predio en el Mapa	Área en ha	ORIGEN NACIONAL-CTM12		ORIGEN WGS84	
			Norte	Este	Latitud	Longitud
1	40068000000000	70,539	1704727,652	4795917,327	1°19'37.20	74°50'6.00
2	40010000000000	9,307	1700212,704	4795537,998	1°17'9.600	74°50'16.8
3	40253000000000	8,438	1704701,524	4794604,738	1°19'37.20	74°50'49.2
4	40008000000000	5,853	1702077,574	4795501,59	1°18'10.80	74°50'20.4
5	40266000000000	17,28	1703069,543	4797165,915	1°18'43.20	74°49'26.4
6	40430000000000	58,65	1704024,027	4795726,559	1°19'15.60	74°50'13.2
7	40244000000000	115,096	1703758,529	4796603,693	1°19'4.800	74°49'44.4
8	40009000000000	10,104	1701284,887	4795492,971	1°17'45.60	74°50'20.4
9	40025000000000	19,686	1699598,509	4796424,554	1°16'48.00	74°49'48.0
10	40007000000000	6,537	1702258,325	4795277,475	1°18'18.00	74°50'27.6
11	40252000000000	3,261	1704465,671	4794317,952	1°19'30.00	74°50'56.4
12	40004000000000	0,249	1702811,879	4794752,64	1°18'36.00	74°50'42.0
13	40006000000000	3,457	1702542,748	4794916,843	1°18'25.20	74°50'38.4
14	40001000000000	847,84	1702194,841	4795957,618	1°18'14.40	74°50'6.00
15	40249000000000	12,279	1703242,031	4794541,124	1°18'46.80	74°50'49.2
16	40004000000000	0,249	1702811,879	4794752,64	1°18'36.00	74°50'42.0
17	40254000000000	9,385	1703825,363	4794198,639	1°19'8.400	74°51'0.00
Área total de predios		1198,21				

Fuente: Este estudio, 2023.

Teniendo en cuenta que el objeto del Proyecto N. 682-2022 es la formulación del Plan de Manejo de Humedal, con el fin de implementar estrategias de recuperación y gestión ambiental, la información predial o de tenencia de la tierra se consolida como un eje esencial o articulador, a los usos del suelo.

Con relación a la tenencia o propiedades registradas en el humedal, en el mapa predial se observa que el predio más representativo es el número 14 con un área de 847, 84 Ha con un porcentaje del 70,76%; el predio 7 con 115, 096 Ha con un porcentaje de 9,61% y el predio 1 con 70,539 Ha con un porcentaje de 5,89% es decir que entre los 3 predios (14, 7 y 1) suman un área de 1.033 Ha y un porcentaje de 86,26%; es decir los 3 predios abarcan casi el área directa del Humedal Laguna El Muerto que es 1.069 Ha. Es pertinente hacer la evaluación de tenencia histórica de la tierra en aplicación al decreto 2811 de 1974.

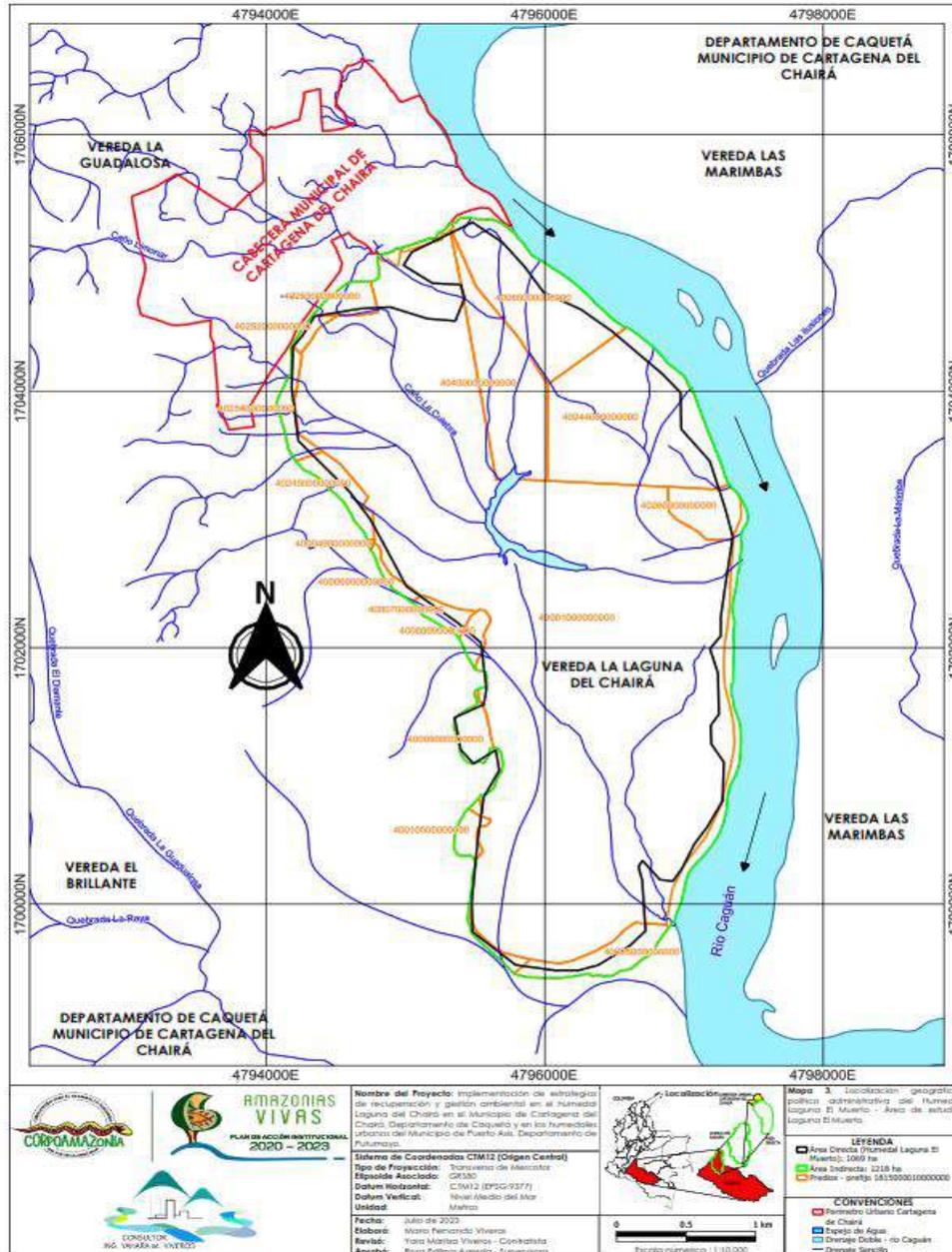


Figura 20. Localización de los predios en el área de influencia Directa e Indirecta del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente. Este estudio, 2023.

4.2. ASPECTOS AMBIENTALES

4.2.1 Aspectos Físicos

4.2.1.1 Clima

El humedal Laguna El Muerto localizado en el sector rural y al sur del sector urbano del municipio de Cartagena del Chairá, se encuentran en la región climatológica de transición entre el piedemonte

y la llanura amazónica de tipo tropical húmedo permanente, con un sistema bimodal biestacional de precipitación, con valores altos, pero sin meses secos. En una zona donde el principal generador de lluvia es la migración meridional de la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) y las fases interanuales del ENSO, modificado a su vez por las condiciones de cobertura vegetal y estructura del perfil del suelo, que genera altas tasas de evapotranspiración causantes de elevados niveles de humedad en la atmósfera adyacente (IDEAM, 1999).

Para el análisis y entendimiento de las principales variables meteorológicas (precipitación, temperatura, nubosidad, vientos, humedad relativa) se tuvo en cuenta específicamente la Estación hidrometeorológica de Cartagena del Chairá 46040010 y demás estaciones ubicadas en el área de influencia (Cuadro 1) con series históricas entre 1990 a 2019. A partir de la información de las estaciones seleccionadas, se determinaron los meses ecológicamente secos y ecológicamente húmedos, así como también el comportamiento de la temperatura, evapotranspiración, humedad relativa, brillo solar, nubosidad y vientos.

- Precipitación:** La precipitación de acuerdo con los datos de la estación de Cartagena del Chairá, presenta un comportamiento principalmente unimodal con picos de precipitación en marzo, abril, mayo, junio y julio siendo el mes de junio el más lluvioso; se observa un pequeño pico de descenso desde agosto hasta enero y un leve ascenso en el mes de febrero, siendo el mes de enero el mes con menor precipitación. Este hecho, pueden ser explicado por el doble paso de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) durante el año, con menor incidencia en el segundo paso que es hacia el final de año en el municipio de Cartagena del Chairá, generando meses con menor precipitación y que pueden aumentar sin explicación alguna. Esto pone en evidencia la heterogeneidad del comportamiento de la precipitación debido a la ubicación de las mediciones espacio temporales, dado que, como se mencionó inicialmente, la precipitación es una variable altamente aleatoria con un comportamiento no lineal, complejo y muchas veces caótico.

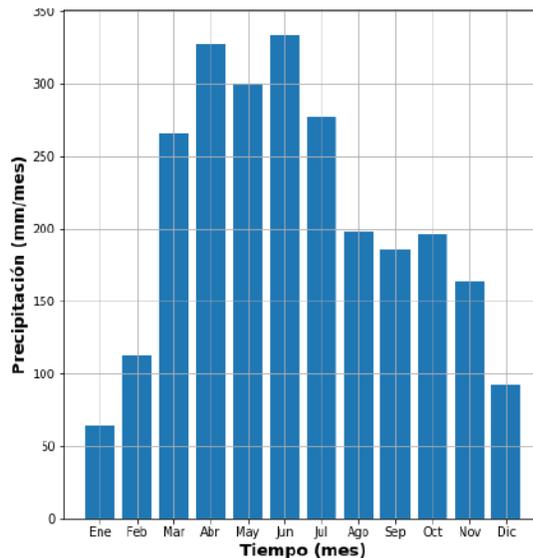


Figura 21. Distribución de la precipitación en el año para el área de influencia del humedal rural del municipio de Cartagena del Chairá. Estación Cartagena del Chairá 46040010.

Fuente: Este estudio, 2023.

Los valores de precipitación de acuerdo a la estación Cartagena del Chairá 46040010, presentan valores mayores a 250 mm mensuales los meses de marzo a junio, siendo el mes de junio el de mayor precipitación y los meses de menor precipitación con valores menores a 200 mm para los meses de agosto a febrero.

Determinadas las series históricas mensuales de precipitación de las estaciones seleccionadas dentro y en cercanías al humedal, se realizó la distribución espacial de la precipitación media anual multianual a través del método de IDW (Inverse Distance Weighted); encontrando que ésta aumenta de sur a norte, es decir hacia la parte de piedemonte debido a las corrientes ascendentes que producen precipitación por la topografía del terreno; mientras que, disminuye hacia la parte más plana hacia el este y sur. La precipitación es mayor en la estación Santa Rosa Caguán (2515.7 mm/año), mientras que la precipitación menor se presenta en la estación La Macarena (2406.1 mm/año) en Macarena Meta.

Cuadro 18. Valores de precipitación media anual multianual de las estaciones cercanas a Cartagena del Chairá.

Código	Estación	Precipitación anual multianual (mm/año)
46040010	Cartagena del Chairá	2517.9
46015020	Santa Rosa Caguán	2515.7
32035010	La Macarena	2406.1
44055010	Tres Esquinas	2407.8
44115020	La Tagua	2479.0

Fuente: Este estudio, 2023.

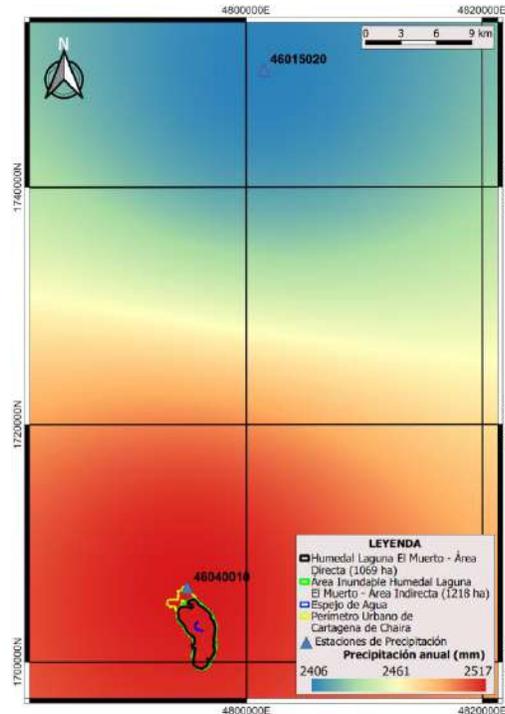


Figura 22. Distribución espacial del campo de precipitación en vecindades del humedal ubicado en Cartagena del Chairá, aplicando el método de interpolación IDW.

Fuente: Este estudio, 2023.

Con los datos se estimó la serie temporal mensual de precipitación, con la cual se establece que la precipitación anual multianual para el área tiene un valor de 2517,9 mm/año, permitiendo determinar que el sistema de humedales urbanos de Cartagena del Chairá, se encuentra en una región húmeda.

Cuadro 19. Clasificación por rangos de precipitación anual.

Precipitación anual (mm/año)	Clasificación
0 - 500	Árido
501 - 1000	Muy seco
1001 - 2000	Seco
2001 - 3000	Húmedo
3001 - 7000	Muy húmedo
> 7000	Pluvial

Fuente: IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007.

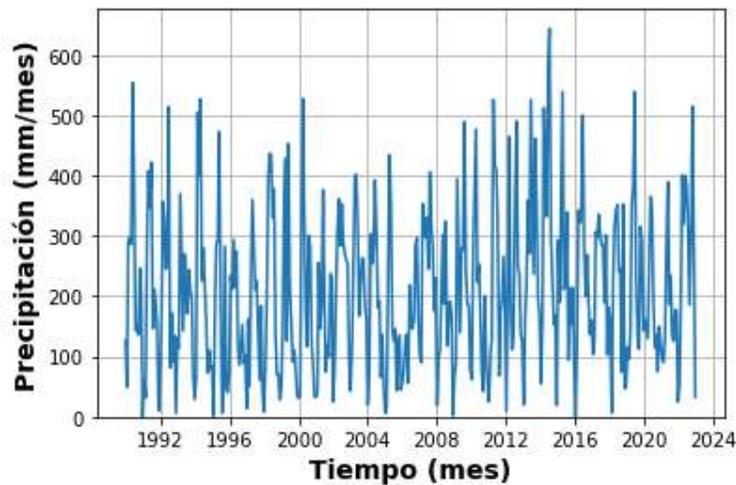


Figura 23. Serie de precipitación media mensual-anual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación Cartagena del Chairá 46040010.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Temperatura:** La temperatura es un factor climático de gran relevancia para calcular la tasa de evapotranspiración (métodos basados en temperatura) y de este modo conocer y acercarse al conocimiento del régimen de los fenómenos hidrológicos, hidrometeorológicos y biológicos de una determinada región.

Una vez calculada la temperatura promedio diaria para cada una de las estaciones cercana a Cartagena del Chairá, se procedió a realizar el registro de datos y eliminación de datos outliers, del mismo modo que con las series de precipitación, para finalmente calcular los valores medios mensuales multianuales de la temperatura para las estaciones seleccionadas. Determinadas las series históricas mensuales de temperatura, se procedió a realizar la distribución espacial de la temperatura media anual multianual a través del método de IDW (Inverse Distance Weighted, por sus siglas en inglés), como se describe a continuación:

Cuadro 20. Valores de temperatura media anual multianual de las estaciones seleccionadas.

Código	Estación	Temperatura media anual multianual (°C/año)
46015020	Cartagena del Chairá	26.0
32035010	Santa Rosa Caguán	26.0
44055010	La Macarena	25.9
44115020	Tres Esquinas	26.0

Fuente. Este estudio, 2023.

Los resultados obtenidos de aplicar el método de interpolación para realizar la distribución espacial del campo de temperatura, indican que ésta disminuye hacia la parte de piedemonte o zona montañosa de la Cordillera Oriental; mientras que, la temperatura aumenta hacia la parte más plana. Para el área de influencia del humedal se toma los valores de temperatura de la estación San Rosa Caguán, debido a que cuando se consultaron datos de temperatura del IDEAM, éste no propicio registro de temperatura para las estaciones de Cartagena del Chairá; la estación de San Rosa Caguán tiene una variación de temperatura anual media entre 24.1 °C y 27.2 °C, como se indica en la siguiente figura.

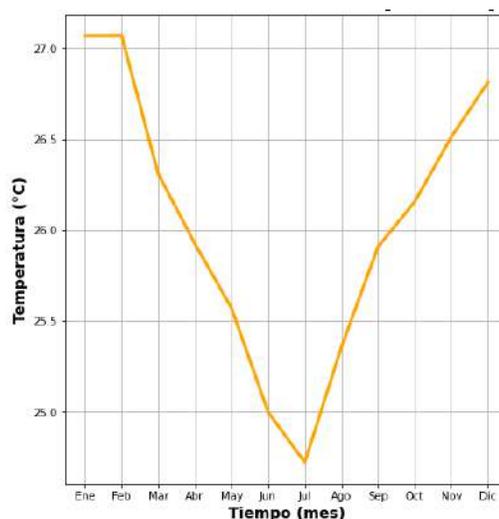


Figura 24. Temperatura media mensual multianual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020).

Fuente: Este estudio, 2023.

La gráfica permite evidenciar que la temperatura es menor cuando mayor es la precipitación, es decir, que a menor temperatura los sistemas convectivos que forman las nubes cerca de la superficie son masas de aire con menor temperatura que hacen que las masas de aire calientes, asciendan a una velocidad relativamente baja, haciendo que se presenten precipitaciones con poca intensidad, es decir, de mayor duración.

La temperatura anual multianual para el humedal rural de Cartagena del Chairá, tiene el valor medio de 26 °C/año y su altitud es de 240 m.s.n.m., por lo que, se puede inferir que el humedal se encuentra en una región cálida, corroborando lo observado en campo.

Cuadro 21. Clasificación por rangos de temperatura anual y altitud.

Altitud (m.s.n.m)	Temperatura (°C)	Clasificación
0 - 800	> 24	Cálido
801 - 1800	18 - 24	Templado
1801 - 2800	12 - 18	Frío
2801 - 3700	6 - 12	Páramo Bajo
> 3701	1.5 - 6	Páramo Alto

Fuente: IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007.

- **Evapotranspiración:** Con las series de temperatura mínima, media y máxima completas para el período de análisis común de 1990 a 2019 de la estación San Rosa Caguán (46015020), se calculó la evapotranspiración potencial con el método basado en temperatura de Hargreaves-Samani; a partir del cual se asume que la evapotranspiración potencial es igual a la evapotranspiración real, dado que no se cuenta con los datos de evaporación para determinar esta última, basado en la siguiente ecuación:

$$ETp = 2.187E^{-3} * (T_{media} + 17.78) * Ro * (T_{max} - T_{min})^{0.5}$$

Donde, ETp es la evapotranspiración potencial (mm/día); Tmedia, Tmax y Tmin son la temperatura media, temperatura máxima y temperatura mínima, respectivamente; Ro es la radiación extraterrestre (MJ/m²-día); determinada con los valores del siguiente cuadro. Para obtener este valor en mm/día los valores se dividieron entre 2.45).

Cuadro 22. Radiación extraterrestre para diferentes latitudes.

Northern Hemisphere												Lat.	Southern Hemisphere											
Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	deg	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0.0	2.6	10.4	23.0	35.2	42.5	39.4	28.0	14.9	4.9	0.1	0.0	70	41.4	28.6	15.8	4.9	0.2	0.0	0.0	2.2	10.7	23.5	37.3	45.3
0.1	3.7	11.7	23.9	35.3	42.0	38.9	26.6	16.1	6.0	0.7	0.0	68	41.0	29.3	16.9	6.0	0.8	0.0	0.0	3.2	11.9	24.4	37.4	44.7
0.6	4.8	12.9	24.8	35.6	41.4	38.8	29.3	17.3	7.2	1.5	0.1	66	40.9	30.0	18.1	7.2	1.5	0.1	0.5	4.2	13.1	25.4	37.6	44.1
1.4	5.9	14.1	25.8	35.9	41.2	38.8	30.0	18.4	8.5	2.4	0.6	64	41.0	30.8	19.3	8.4	2.4	0.6	1.2	5.3	14.4	26.3	38.0	43.9
2.3	7.1	15.4	26.6	36.3	41.2	39.0	30.6	19.5	9.7	3.4	1.3	62	41.5	32.3	21.5	10.8	4.4	2.0	2.9	7.5	16.7	28.1	38.7	43.9
3.3	8.3	16.6	27.5	36.6	41.2	39.2	31.3	20.6	10.9	4.4	2.2	60	41.2	33.0	22.6	12.0	5.5	2.9	3.9	8.7	17.9	28.9	39.1	44.0
4.3	9.6	17.7	28.4	37.0	41.3	39.4	32.0	21.7	12.1	5.5	3.1	58	41.7	33.0	23.6	13.2	6.6	3.9	4.9	9.9	19.0	29.8	39.5	44.1
5.4	10.8	18.9	29.2	37.4	41.4	39.6	32.6	22.7	13.3	6.7	4.2	56	42.0	33.7	23.6	13.2	6.6	3.9	4.9	9.9	19.0	29.8	39.5	44.1
6.5	12.0	20.0	30.0	37.8	41.5	39.8	33.2	23.7	14.5	7.8	5.2	54	42.2	34.3	24.6	14.4	7.7	4.9	6.0	11.1	20.1	30.6	39.9	44.3
7.7	13.2	21.1	30.8	38.2	41.6	40.1	33.8	24.7	15.7	9.0	6.4	52	42.5	35.0	25.6	15.5	8.8	6.0	7.1	12.2	21.2	31.4	40.2	44.4
8.9	14.4	22.2	31.5	38.5	41.7	40.2	34.4	25.7	16.9	10.2	7.5	50	42.7	35.6	26.6	16.7	10.0	7.1	8.2	13.4	22.2	32.1	40.6	44.5
10.1	15.7	23.3	32.2	38.8	41.8	40.4	34.9	26.6	18.1	11.4	8.7	48	42.9	36.2	27.5	17.9	11.1	8.2	9.3	14.6	23.3	32.8	40.9	44.5
11.3	16.9	24.3	32.9	39.1	41.9	40.6	35.4	27.5	19.2	12.6	9.9	46	43.0	36.7	28.4	19.0	12.3	9.3	10.4	15.7	24.3	33.5	41.1	44.6
12.5	18.0	25.3	33.5	39.3	41.9	40.7	35.9	28.4	20.3	13.9	11.1	44	43.2	37.2	29.3	20.1	13.5	10.5	11.6	16.8	25.2	34.1	41.4	44.6
13.8	19.2	26.3	34.1	39.5	41.9	40.8	36.3	29.2	21.4	15.1	12.4	42	43.3	37.7	30.1	21.2	14.6	11.6	12.8	18.0	26.2	34.7	41.6	44.6
15.0	20.4	27.2	34.7	39.7	41.9	40.8	36.7	30.0	22.5	16.3	13.6	40	43.4	38.1	30.9	22.3	15.8	12.8	13.9	19.1	27.1	35.3	41.8	44.6
16.2	21.5	28.1	35.2	39.9	41.8	40.8	37.0	30.7	23.6	17.5	14.8	38	43.4	38.5	31.7	23.3	16.9	13.9	15.1	20.2	28.0	35.8	41.9	44.5
17.5	22.6	29.0	35.7	40.0	41.7	40.8	37.4	31.5	24.6	18.7	16.1	36	43.4	38.9	32.4	24.3	18.1	15.1	16.2	21.2	28.8	36.3	42.0	44.4
18.7	23.7	29.9	36.1	40.0	41.6	40.8	37.6	32.1	25.6	19.9	17.3	34	43.4	39.2	33.0	25.3	19.2	16.2	17.4	22.3	29.6	36.7	42.0	44.3
19.9	24.8	30.7	36.5	40.0	41.4	40.7	37.9	32.8	26.6	21.1	18.5	32	43.3	39.4	33.7	26.3	20.3	17.4	18.5	23.3	30.4	37.1	42.0	44.1
21.1	25.8	31.4	36.8	40.0	41.2	40.6	38.0	33.4	27.6	22.2	19.8	30	43.1	39.6	34.3	27.2	21.4	18.5	19.6	24.3	31.1	37.5	42.0	43.9
22.3	26.8	32.2	37.1	40.0	40.9	40.4	38.2	33.9	28.5	23.3	21.0	28	43.0	39.8	34.8	28.1	22.5	19.7	20.7	25.3	31.8	37.8	41.9	43.6
23.4	27.8	32.8	37.4	39.9	40.6	40.2	38.3	34.5	29.3	24.5	22.2	26	42.8	39.9	35.3	29.0	23.5	20.8	21.8	26.3	32.5	38.0	41.8	43.3
24.6	28.8	33.5	37.6	39.7	40.3	39.9	38.3	34.9	30.2	25.5	23.3	24	42.5	40.0	35.8	29.8	24.6	21.9	22.9	27.2	33.1	38.3	41.7	43.0
25.7	29.7	34.1	37.8	39.5	40.0	39.6	38.4	35.4	31.0	26.6	24.5	22	42.2	40.1	36.2	30.6	25.6	23.0	24.0	28.1	33.7	38.4	41.4	42.6
26.8	30.6	34.7	37.9	39.3	39.5	39.3	38.3	35.8	31.8	27.7	25.6	20	41.9	40.0	36.6	31.3	26.6	24.1	25.0	28.9	34.2	38.6	41.2	42.1
27.9	31.5	35.2	38.0	39.0	39.1	38.9	38.2	36.1	32.5	28.7	26.8	18	41.5	40.0	37.0	32.1	27.5	25.1	26.0	29.8	34.7	38.7	40.9	41.7
28.9	32.3	35.7	38.1	38.7	38.6	38.5	38.1	36.4	33.2	29.8	27.9	16	41.1	39.9	37.2	32.8	28.5	25.2	27.0	30.6	35.2	38.7	40.6	41.2
29.9	33.1	36.1	38.1	38.4	38.1	38.1	38.0	36.7	34.8	30.8	28.9	14	40.6	39.7	37.5	33.4	29.4	27.2	27.9	31.3	35.6	38.7	40.2	40.6
30.9	33.8	36.5	38.0	38.0	37.6	37.6	37.8	36.9	34.5	31.5	30.0	12	40.1	39.6	37.7	34.0	30.2	28.1	28.9	32.1	36.0	38.6	39.8	40.0
31.9	34.5	36.9	37.9	37.6	37.0	37.1	37.5	37.1	35.1	32.4	31.0	10	39.5	39.3	37.8	34.6	31.1	29.1	29.8	32.8	36.3	38.5	39.3	39.4
32.8	35.2	37.2	37.8	37.1	36.3	36.5	37.2	37.2	35.6	33.3	32.0	8	38.9	39.0	37.9	35.1	31.9	30.0	30.7	33.4	36.6	38.4	38.8	38.7
33.7	35.8	37.4	37.6	36.6	35.7	35.9	36.9	37.3	36.1	34.1	32.9	6	38.3	38.7	38.0	35.6	32.7	30.9	31.5	34.0	36.8	38.2	38.2	38.0
34.5	36.4	37.6	37.4	36.0	35.0	35.3	36.5	37.3	36.6	34.9	33.9	4	37.6	38.3	38.0	36.0	33.4	31.8	32.3	34.6	37.0	38.0	37.6	37.2
35.4	37.0	37.8	37.1	35.4	34.2	34.6	36.4	37.0	35.6	34.8	33.8	2	36.9	37.9	38.0	36.4	34.1	32.6	33.1	35.2	37.1	37.7	37.0	36.4
36.2	37.5	37.9	36.8	34.8	33.4	33.9	35.7	37.2	37.4	36.3	35.6	0	36.2	37.5	37.9	36.8	34.8	33.4	33.9	35.7	37.2	37.4	36.3	35.6

Fuente: Monsalve G. (2004).

Una vez calculada la evapotranspiración con los datos de temperatura, con el fin de estudiar la variación temporal de esta variable en el humedal rural, se obtuvo, la serie de evapotranspiración para el municipio de Cartagena del Chairá, teniendo en cuenta la cercanía de la estación San Rosa Caguán (46015020).

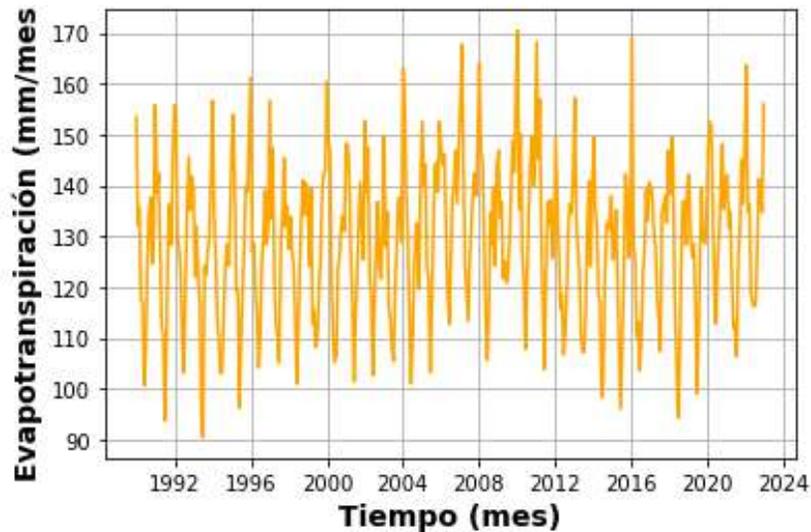


Figura 25. Serie de evapotranspiración mensual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020).
Fuente: Este estudio, 2023.

En la gráfica, se observa que la evapotranspiración anual multianual tiene un valor de 1920 mm/año, que representa menos de la mitad de la precipitación media anual, por lo que se infiere de manera general, que existe un superávit de agua, en el largo plazo.

- **Humedad relativa:** La precipitación, se deriva del agua atmosférica (vapor de agua) y el contenido de humedad del aire es responsable de los procesos de evaporación. La máxima cantidad de vapor de agua es función de la temperatura e independiente de la coexistencia de otros gases. La cantidad máxima de vapor de agua que la atmósfera es capaz de contener depende directamente de la temperatura, y aumenta con ella, mientras que la relación con la altura es inversamente proporcional (Monsalve G, 2004).

La humedad, es la relación porcentual entre la cantidad de humedad en un espacio dado y la cantidad que ese volumen podría contener si estuviera saturada (Monsalve G., 2004). Una vez calculada la humedad promedio diaria para cada una de las estaciones seleccionadas, se procedió a realizar el llenado de datos y eliminación de datos outliers, del mismo modo que con las series de precipitación, para finalmente calcular los valores medios mensuales multianuales de la temperatura para las estaciones seleccionadas, de esta manera se puede observar la tendencia de esta variable dentro de la zona de estudio. La estación Santa Rosa Caguán es la más cercana al humedal rural en Cartagena del Chairá, donde se puede observar un régimen unimodal con mayor cantidad de humedad relativa llegando al 92% y se presenta cuando hay mayor cantidad de precipitación, en los meses de mayo, junio y julio, como se indica en la siguiente figura.



Figura 26. Humedad relativa media mensual multianual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020). Fuente: Este estudio, 2023.

- **Brillo solar:** El principal forzante energético que posee la tierra es la radiación solar. La medición de la cantidad de horas diarias en que los rayos de sol llegan de manera efectiva sobre la tierra es conocida como brillo solar. La energía del sol es absorbida por el agua superficial para pasar de estado líquido a gaseoso, donde esta humedad se condensa en forma de nubes que ascienden y precipitan.

Una vez calculado el brillo solar promedio diario para cada una de las estaciones priorizadas para Cartagena del Chairá, se procedió a realizar el llenado de datos y eliminación de datos outliers del mismo modo que con las series de precipitación para finalmente calcular los valores medios mensuales multianuales de la temperatura para dichas estaciones, de esta manera se puede observar la tendencia de esta variable para el municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020) es la estación más cercana, donde se puede observar un régimen unimodal de brillo solar con menor cantidad de horas de brillo solar cuando se presenta mayor cantidad de precipitación hacia el mes de mayo y junio, por ende, se puede inferir que la evaporación no se da preferentemente por el sol, sino por los sistemas convectivos de mesoescala que generan el ascenso de las masas calientes y húmedas.

En la siguiente figura, se puede observar que el brillo solar para presenta valores mínimos de horas/sol en los meses de marzo a julio y se incrementan a partir de agosto hasta febrero es decir cuando hay menor precipitación.

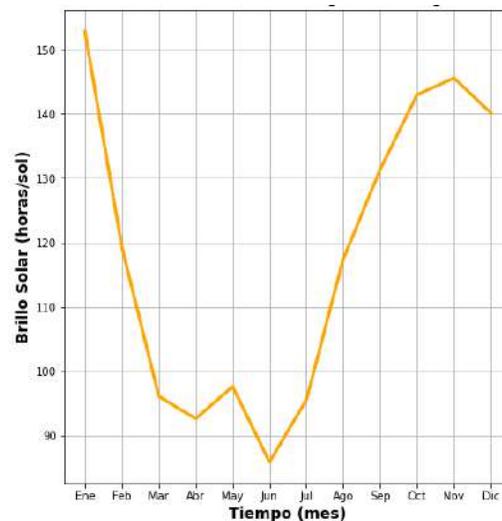


Figura 27. Brillo Solar medio mensual multianual para el área de influencia del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá. Estación San Rosa Caguán (46015020).

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Nubosidad:** La nubosidad es la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular. Se mide en octas, es decir, el cielo se fragmenta en ocho partes y se estima la cantidad de octas que ocupan las nubes en el cielo.

Hay que señalar que para las estaciones cercanas a Cartagena del Chairá no se encontraron datos de nubosidad. Sin embargo, se conoce que la mayor cantidad de octas de nubosidad se presenta cuando se presenta mayor cantidad de precipitación es decir para los meses de marzo a julio y por ende, se presenta menor nubosidad para los meses de agosto a febrero, cuando se presenta relativa menor precipitación.

- **Vientos:** Por su localización geográfica, la zona de Cartagena del Chairá se aísla de la gran corriente global de los vientos Alisios del Sureste. Los vientos son zonales, en términos generales de dirección este – oeste y paralelos al Ecuador, transportan gran cantidad de humedad que se descarga a medida que la masa atmosférica asciende por la ladera andina, razón por la cual el gradiente de precipitación – humedad aumenta en el mismo sentido, localizándose en el piedemonte cercano los más altos registros.

La velocidad promedio del viento se encuentra entre 1,5 m/s y 2,7m/s. Los valores de velocidad del viento se incrementan durante los meses de menor precipitación, es decir entre los meses de agosto a febrero con valores que pueden superar los 2,7 m/s y llegar hasta 5m/s o más, llegando a ocasionar daños en los techos de las viviendas y caída de árboles y ramas.

4.2.1.2 Hidrología

En la descripción de las características hidrológicas del Nivel Jerárquico 2, se explicó el proceso para la estimación del Balance Hídrico, a partir del cual se estimó el caudal medio mensual multianual del humedal ubicado en Cartagena del Chairá. de acuerdo con los datos de las estaciones hidrometeorológicas priorizadas inicialmente (Cuadro 1).

A continuación, se muestran los resultados del balance hídrico medio mensual multianual para el humedal, que representa la oferta hídrica o caudal medio mensual multianual; señalando que este humedal tiene conexión con corrientes hídricas superficiales provenientes del sector urbano y en temporada de altas lluvias es alimentado además por las corrientes proveniente del desborde del río Caguán.

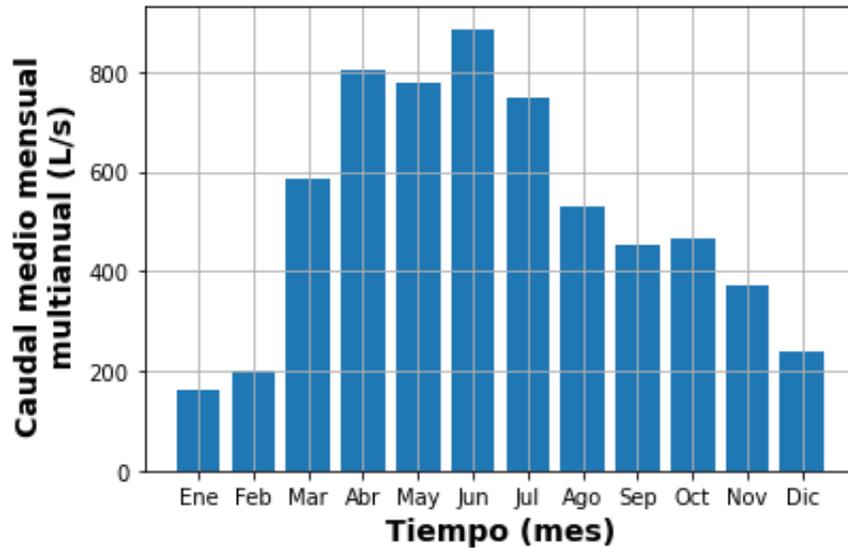


Figura 28. Balance hídrico, estimación de caudal medio mensual multianual del humedal Laguna El Muerto en Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

El caudal medio anual multianual del área de estudio, estimado a través de la aplicación del método de Thomas H. (1981) para realizar el balance hídrico, tiene valor de 518.2 L/s, que representa una relativa media oferta de agua.

Se puede observar que el balance hídrico sigue la distribución temporal de las series de precipitación y temperatura, y que el balance hídrico genera superávit a lo largo del año, es decir, las tasas de precipitación en general son más altas que las tasas de evapotranspiración en el área de estudio, por lo que el sistema de humedales ofrece una cantidad apreciable de agua que satisface la generación de servicios ecosistémicos y de demanda hídrica de la flora, fauna y la población en los alrededores.

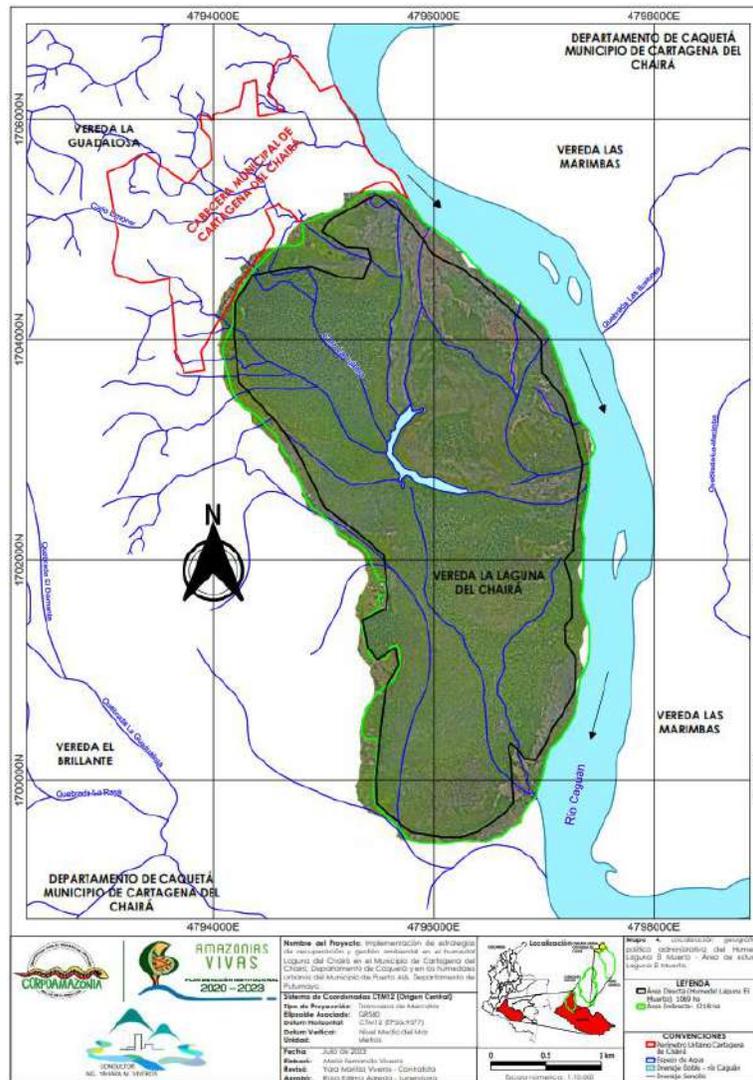


Figura 29. Espacialización de la red hídrica en el Humedal Laguna El Muerto ubicado en Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

Este sistema de humedales debe ser monitoreado, vigilado y preservado, de tal manera que sea sostenible en el tiempo y siga generando servicios ecosistémicos como:

- Soporte: Necesarios para los demás servicios. Formación de suelos, autodepuración, reciclaje de nutrientes y producción primaria.
- Regulación: Producto de la regulación o los procesos ecosistémicos. Regulación del clima y del agua (zonas transitorias de amortiguamiento), polinización y regulación de enfermedades.
- Aprovechamiento de Bienes y productos: Alimentos, agua, recursos energéticos y bioquímicos.
- Culturales: Enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación, experiencias contemplativas y estéticas

4.2.1.3 Geología

El humedal, hace parte de la subregión denominada: **De Llanura Amazónica**, donde prevalecen depósitos sedimentarios aluviales y de llanura aluvial provenientes de los diferentes desbordes a través del tiempo del río Caguán. De acuerdo con el Sistema Geológico Colombiano-SGC (2015), las rocas sedimentarias que hacen parte del municipio de Cartagena del Chairá, principalmente sobre el sector urbano corresponden a rocas del terciario (**Grupo Orito-E2N1-Sct**) y depósitos aluviales del Cuaternario (**Q-al**). Litología que se explica a continuación.

- **Grupo Orito (E3N1-Sct):** Formación del Neógeno (23 a 2.6 millones de años). Está conformado por las formaciones Ortega en la base y Orito-Belén en el techo. El grupo Orito consiste de arcillolitas, limolitas y areniscas arcillosas, coloreadas de rojo, lila, violeta, gris y verde, intercalados con varios mantos de carbón lignítico de hasta 50 cm de espesor. En general presenta uniformidad litológica y tiende a ser menos arenosa hacia la superficie del terreno, mientras que hacia la base tiende a ser más carbonácea, esto último asociado a la zona de carbones con varios horizontes fosilíferos persistentes.

Este grupo se caracteriza por la presencia de litoarenitas lodosas, litoarenitas feldespáticas lodosas, arcosas líticas lodosas y lodolitas arenosas a levemente conglomeráticas. Las litoarenitas arcosas son de grano muy fino a muy grueso de color naranja amarillento oscuro a marrón rojizo moderado y composición cuarzo, chert, feldespato potásico, plagioclasa, líticos, moscovita, biotita, hornoblenda, piroxeno, ziosita y circón.

- **Depósitos Aluviales de Llanuras de Inundación (Q-al):** Formación del Cuaternario (1.8 millones de años). Depósitos Aluviales de Llanuras de Inundación. Depósitos cuaternarios relacionados con la dinámica fluvial que se derivó a partir del levantamiento tectónico de la Cordillera Oriental. Los depósitos aluviales de llanura de inundación corresponden a sedimentos sueltos a levemente compactados, formados por acumulaciones localizadas en las márgenes río Caguán. Este tipo de depósitos son sensibles a cambios generados por el régimen actual, en términos de abastecimiento de agua y sedimentos, de las corrientes que los transportan y erodan o depositan.

Estos depósitos están formados por capas medias a gruesas, tabulares, de color café oliva horizontales, de material inconsolidado e hidratado de lodos y arenas finas a gruesas compuestas por cuarzo y minerales arcillosos, piroxeno, anfíboles, biotita y eventualmente moscovita. El calibrado es moderado a bueno. Las estructuras sedimentarias que se reconocen en estos depósitos son principalmente la laminación plana paralela en diferentes escalas y laminación inclinada con diferentes grados de inclinación, además, se presentan procesos de bioturbación, donde se registra galerías de organismos recientes y procesos pedogenéticos sobreimpuestos a estos depósitos. Los depósitos son acumulaciones de material asociado a procesos activos de transporte que forman diferentes tipos de barras en los canales de los ríos, especialmente barras asociadas con meandros y barras longitudinales. En los drenajes con orden menor, los depósitos aluviales, son, en general, de poco espesor y de escasa amplitud lateral.

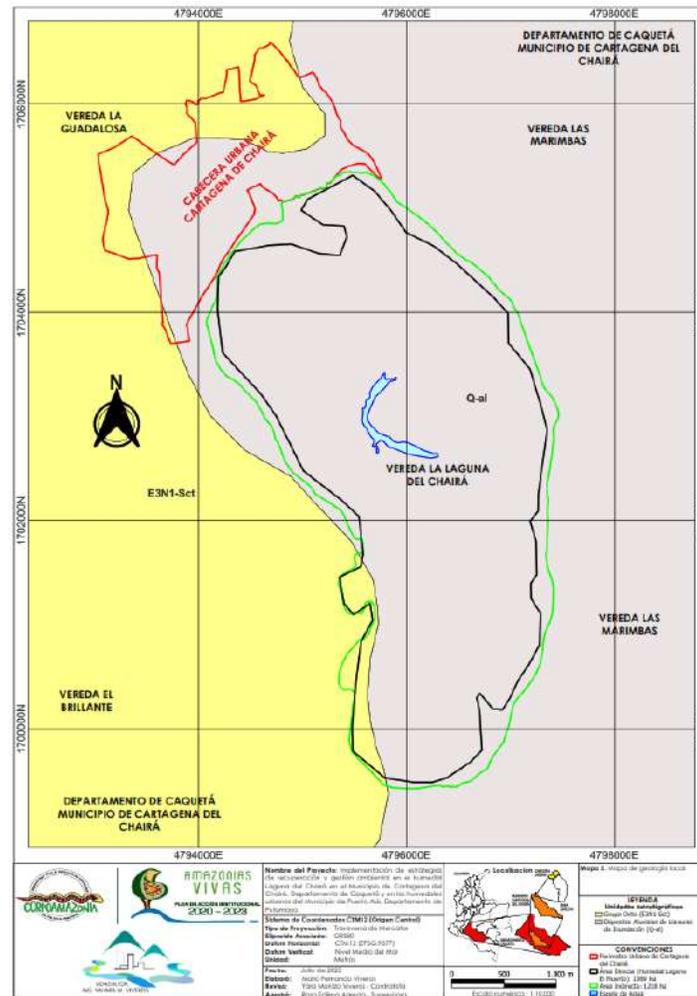


Figura 30. Geología espacializando del Humedal Laguna El Muerto, sector rural de Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

Como conclusión del mapa de Geología se observa que el Humedal Laguna El Muerto está en un 95% influenciado por Depósitos Aluviales de Llanura de Inundación (Q-al), explicando que en la actualidad esta zona está siendo inundada por los innumerables desbordes del río Caguán en temporada de altas lluvias.

4.2.1.4 Geomorfología

El área de influencia directa del Humedal Laguna El Muerto, corresponde a un relieve de Llanura semiplana, influenciado antigua y recientemente por la fuerte divagación del río Caguán.

De acuerdo al SGC (2015), en el municipio de Cartagena del Chairá, en la zona de estudio se identificaron dos unidades geomorfológicas: una de origen fluvial y una de origen denudacional; cabe mencionar que la zona de estudio se enmarca en la provincia geológica regional que conforma la Megacuena de la Amazonia, conocidas como “Peneplanicies de la Orinoquia y la Amazonia”. La unidad de origen fluvial es plano o llanura de inundación (**Fpi**), y la unidad denudacional es una

Planicie colinada residual (**Dpcr**). Estas dos unidades fueron formadas por efecto combinado de erosión y redepósito de los materiales provenientes de las unidades geológicas, actuando sobre una llanura plana constituida por las rocas sedimentarias del Grupo Orito. La llanura amazónica ha sido peneplazada, y posteriormente disectada, por drenajes de tipo dendrítico, generando geformas colinadas y onduladas, a continuación, se explica cada unidad:

- **Unidad de Planicie colinada residual (Dpcr).** Se caracteriza por presentar un paisaje de llanura donde se distinguen colinas bajas redondeadas, con pendiente que no sobrepasa el 3%, con tonos claros, textura fina, drenaje dendrítico medio, alta erosión y vegetación escasa. La litología está compuesta por lodolitas abigarradas con intercalaciones de arenitas finas del Grupo Orito (unidad de mayor extensión en la Plancha 434 del SGC).
- **Unidad de planos y llanuras de inundación (Fpi).** Conformada por llanuras aluviales y terrazas muy bajas que se formaron por la acción erosiva y acumulativa de las corrientes de los ríos; cuenta con una morfología plana, baja y ondulada, eventualmente inundable. La sedimentación de los materiales más recientes se encuentra principalmente en la depresión topográfica asociada.

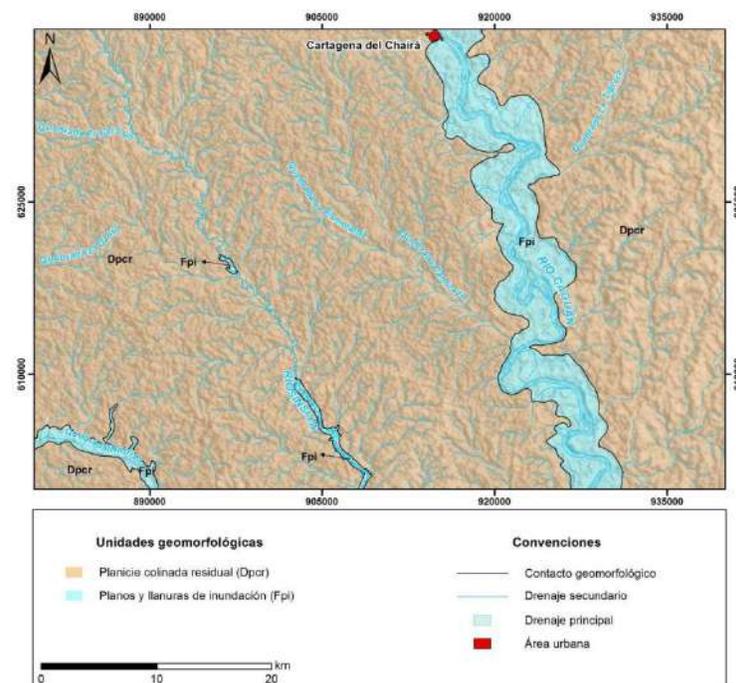


Figura 31. Geomorfología del humedal ubicado en Cartagena del Chairá.

Fuente: Sistema Geológico Colombiano, 2015.

4.2.1.5 Fisiografía

El área correspondiente al humedal, se caracterizan por presentar un relieve de llanura, el cual se caracteriza por ser semiplano con alturas que van desde los 215 m.s.n.m., a los 270 m.s.n.m., en algunos sectores de la llanura se encuentran ondulaciones hasta los 300 m.s.n.m.; por presentar una geomorfología semiplana, el cauce de los ríos presenta un comportamiento meandriforme o sinusoidal, es decir el cauce divaga mucho formando medias lunas o cauces abandonados, como es

el caso del río Caguán, donde el sector rural y urbano de Cartagena del Chairá, hace parte de cauces abandonados. La unidad fisiográfica identificada en el área de estudio es:

- **Fisiografía de relieve plano (Frpl).** Unidad generada por la migración lateral del río Caguán, se caracteriza por una superficie plana a suavemente inclinada y levemente incisada, con caños superficiales que facilitan la evacuación de aguas de escorrentía; por su carácter areno-arcilloso, los suelos son poco permeables y presentan encharcamiento durante la temporada de lluvias (que normalmente es a mitad de año, entre mayo a agosto).

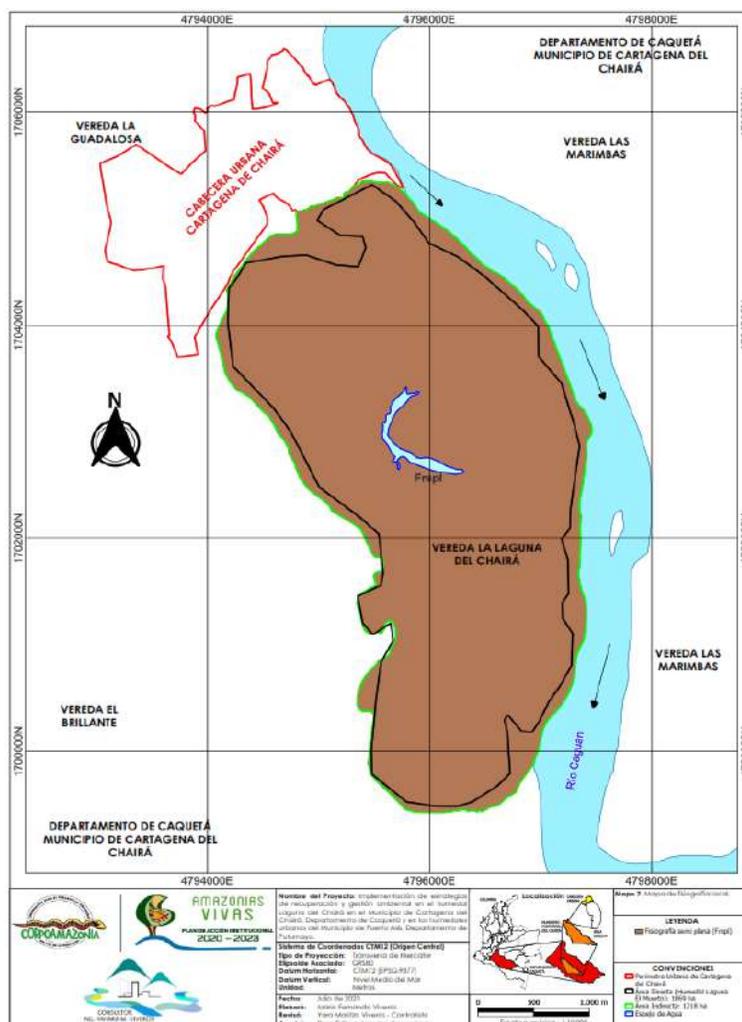


Figura 32. Fisiografía del humedal Laguna El Muerto ubicado en Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.2.1.6 Suelos

El área de influencia del humedal, que corresponde a un relieve de Llanura semiplana, influenciado antigua y recientemente por la fuerte divagación del río Caguán, ha conformado a través del tiempo Suelos de clases de Unidades Cartográficas de Suelos (UCS) como Asociación. Los suelos reconocidos de acuerdo con IGAC (2012) en la zona de estudio de Cartagena del Chairá son los siguientes:

- **Asociación Typic Endoaquepts – Typic Udifluvents – Fluventic Endoaquepts. Símbolo VVA.** Esta asociación está localizada en los municipios de Curillo, Cartagena del Chairá, Solano, Puerto Rico, San Vicente del Caguán, La Montañita, Solita y El Doncello, en alturas que oscilan entre los 300 y 1000 metros sobre el nivel del mar, en clima cálido húmedo, correspondiente a la zona de vida de bosque húmedo Tropical (bh-T); ocupa un área de 723.381 hectáreas que corresponden al 8.02% del total departamental.

La unidad aparece en el tipo de relieve de plano de inundación dentro del paisaje de valle aluvial; la topografía es plana, con pendientes no mayores al 3% y susceptible a las inundaciones. Los suelos de esta unidad cartográfica se han originado a partir de depósitos de materiales aluviales gruesos y finos; son pobre y bien drenados y superficiales y moderadamente profundos; son muy fuerte a fuertemente ácidos, con baja a alta saturación de aluminio, moderada a baja capacidad de intercambio catiónico y bases totales; el calcio, el magnesio y la saturación de bases también son bajos; la fertilidad natural es baja a moderada.

En cuanto a la cobertura vegetal, ha sido sustituida casi en su totalidad en los sectores donde se ha implementado una ganadería de tipo extensivo con pastos naturales y brachiaria; las especies que aún se conservan en la unidad son el lacre y el carbón; en las zonas donde aún no hay colonización el bosque se mantiene intacto. Esta asociación está integrada por los suelos Typic Endoaquepts (40%) - Typic Udifluvents (30%) – Fluventic Endoaquepts (30%).

La unidad presenta la siguiente fase:

VVAai: relieve plano, pendiente 0-3% e inundable.

- **Asociación Dystric Eutrudepts - Fluvaquentic Endoaquepts – Typic Dystrudepts. Símbolo VUA: Asociación Typic Paleudults -Typic Hapludults – Oxíc Dystrudepts. Símbolo. LVA.** Esta asociación está localizada en los municipios de El Doncello, Solano y Cartagena del Chairá, en alturas que oscilan entre los 150 y 350 m.s.n.m, clima cálido húmedo y zona de vida de bosque húmedo tropical (bh-T). Tiene una extensión de 4.739.469 hectáreas que corresponden al 52.52% del total departamental.

Geomorfológicamente la unidad aparece en las cimas y laderas de las lomas y colinas del paisaje de lomerío erosional, el relieve varía de ligeramente ondulado hasta fuertemente quebrado, con pendientes entre 3 y 50% y erosión moderada en las áreas desprovistas de vegetación. Los suelos se han derivado de arcillolitas y lodolitas que alternan con areniscas ferruginosas y conglomerados. Son bien drenados, moderadamente profundos y profundos, muy fuerte a extremadamente ácidos, alta a muy alta saturación de aluminio, muy baja saturación de bases; el calcio, el potasio, el sodio y el magnesio son muy bajos, el fósforo asimilable muy bajo y la fertilidad natural muy baja.

Aproximadamente en el 50% del área la vegetación natural en su mayoría ha sido talada y reemplazada por pastos introducidos para ganadería de tipo extensivo, con pastos mejorados principalmente brachiaria y pequeños sectores con cultivos de caucho, palma africana y cultivos de pancoger; en el resto del área se mantiene el bosque primario, cuyas especies dominantes son ceibas, amarillo, cedros, cauchos, palmas, helechos y yarumos. Esta asociación está integrada por los suelos Typic Paleudults (40%), Typic Hapludults (40%), Oxíc Dystrudepts (10%) y como inclusión Aeríc Endoaquepts (10%).

La unidad presenta las siguientes fases:

- LVAb: ligeramente ondulada, pendiente 3-7%.
- LVAc: moderadamente ondulada, pendiente 7-12%.
- LVAc2: moderadamente ondulada, pendiente 7-12% y moderadamente erosionada.
- LVAd: moderadamente quebrada, pendiente 12-25%.
- LVAd2: moderadamente quebrada, pendiente 12-25% y moderadamente erosionada.
- LV Ae: fuertemente quebrada, pendiente 25-50%.
- LV Ae2: fuertemente quebrada, pendiente 25-50% y moderadamente erosionada.

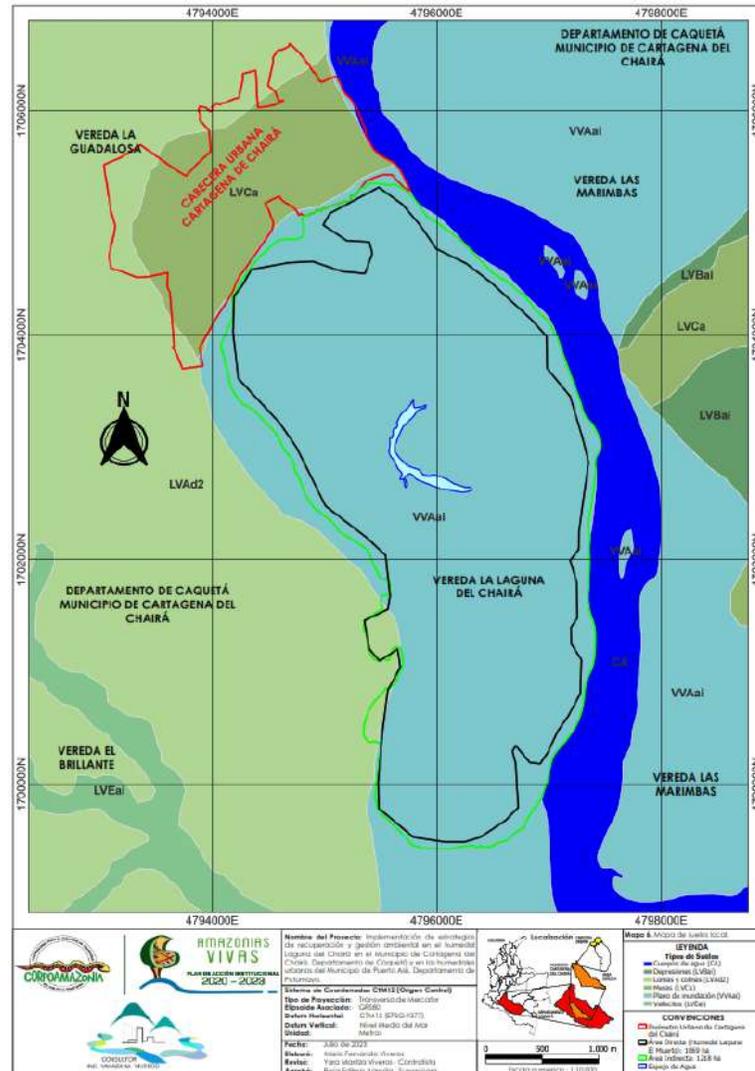


Figura 33. Clase de Suelos identificados en el humedal Laguna El Muerto ubicado en Cartagena de Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.2.2 Aspectos ecológicos

4.2.2.1 Flora

Para describir la composición, riqueza y estado de conservación de la flora acuática y terrestre del Humedal Laguna El Muerto, durante el mes de junio, se realizó el trabajo de campo, en el cual se aplicaron cuatro métodos de muestreo diferentes:

Transectos y parcelas: Se realizaron transectos de acuerdo con la metodología propuesta por Gentry, 1982, que consiste en el establecimiento de parcelas de 50mx2m por área de muestreo, distribuidos al azar y sin que se superpongan. En cada transecto se censaron todas las plantas cuyos tallos o peciolos (en caso de palmas acaules) tenga un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 2.5 cm. Cada individuo con DAP mayor o igual a 2.5 cm (CAP mayor o igual a 7.8 cm) fue registrado, y se tuvo en cuenta la medición de su DAP, altura total, hábito de crecimiento, características morfológicas e identificación taxonómica (Gentry, 1982).

Cuadrantes: Para las zonas de pastos se establecieron parcelas de 1mx1m las cuales fueron distribuidas al azar en el área de influencia directa. Para cada especie se estimó su cobertura, altura y hábito de crecimiento.

Perfil para macrófitas o plantas acuáticas: El muestro de plantas acuáticas se realizó mediante transectos de 5 a 10 metros (dependiendo del cuerpo de agua) perpendiculares a la orilla del humedal, caño o laguna.

Recorridos libres por el área de estudio: Se realizaron recorridos al azar, cubriendo la mayor cantidad posible de las áreas de muestreo con el fin de obtener muestras botánicas en estado reproductivo (flor y/o fruto).



Figura 34. Aplicación de métodos de campo para la caracterización de flora en el área de influencia del humedal laguna El Muerto, municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

Se levantaron un total de 35 parcelas o puntos de muestreo distribuidos aleatoriamente, 12 correspondientes a plantas leñosas (Parcelas 50x2 m) en zonas de bosque; 12 cuadrantes correspondientes a zonas de pastos (Cuadrantes 1x1 m) y 11 transectos, correspondientes a vegetación macrófita o plantas acuáticas (Transectos 5 a 10 m).

Cuadro 23. Distribución de puntos de muestreo de plantas leñosas, pastos y acuáticas, en el humedal Laguna El Muerto, municipio de Cartagena del Chairá.

Tipo de Parcela	N. de Parcela	Coordenadas PI	
		Norte	Oeste
Plantas leñosas Parcelas (50x2m)	P1	01° 19' 07.8"	074° 50' 11.0"
	P2	01° 18' 53.2"	074° 50' 11.3"
	P3	01° 19' 14.3"	074° 50' 16.5"
	P4	01° 18' 18.4"	074° 50' 19.1"
	P5	01° 18' 13.7"	074° 50' 09.6"
	P6	01° 17' 50.8"	074° 50' 11.5"
	P7	01° 19' 31.8"	074° 50' 37.6"
	P8	01° 19' 31.8"	074° 50' 37.6"
	P9	01° 19' 51.5"	074° 50' 29.5"
	P10	01° 17' 14.4"	074° 49' 35.8"
	P11	01° 17' 22.8"	074° 49' 40.1"
	P12	01° 17' 59.7"	074° 49' 19.1"
Pastos Cuadrantes (1x1m)	C1	01° 18' 54.6"	074° 50' 54.6"
	C2	01° 18' 54.6"	074° 50' 54.6"
	C3	01° 18' 54.6"	074° 50' 54.6"
	C4	01° 19' 32.6"	074° 50' 39.3"
	C8	01° 17' 26.7"	074° 49' 32.8"
	C9	01° 17' 26.7"	074° 49' 32.8"
	C10	01° 19' 38.6"	074° 50' 06.4"
	C11	01° 19' 37.7"	074° 50' 11.5"
C12	01° 19' 49.1"	074° 50' 14.0"	
Plantas acuáticas Transectos (5-10 m)	T2	01° 19' 14.7"	074° 50' 08.6"
	T3	01° 19' 15.9"	074° 50' 08.6"
	T10	01° 19' 35.4"	074° 50' 08.4"
	T11	01° 19' 41.9"	074° 50' 11.9"

Fuente: Este estudio, 2023.

Colección de muestras botánicas: De cada una de las especies registradas se colectaron 3 muestras botánicas en estado fértil (con indicios de su estado reproductivo (botones florales, flores completas, frutos inmaduros o frutos maduros). Las muestras colectadas se marcaron con un código de identificación y se dispusieron en bolsas de colección individuales para ser transportadas su respectiva herborización.

Durante la colecta se levantó información correspondiente a rasgos morfológicos que pueden perderse una vez se colecta la muestra y son necesarios para realizar la determinación taxonómica, de esta manera se describió el estado vegetativo y reproductivo, entre otros aspectos como: Hábito, presencia de espinas, forma del tronco, tipo de base, presencia de exudados, colores y olores característicos; presencia de botones florales, flores completas, frutos inmaduros o maduros, color de los frutos. Se registraron los nombres comunes o si es indeterminado se registró como NN. El material vegetal fue herborizado, para su posterior prensado, secado e identificado en el Herbario Enrique Forero-HUAZ de la Universidad de la Amazonia (Florencia, Caquetá).



Figura 35. Herborización, identificación y montaje de muestras botánicas colectadas en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto.
Fuente: Este estudio, 2023.

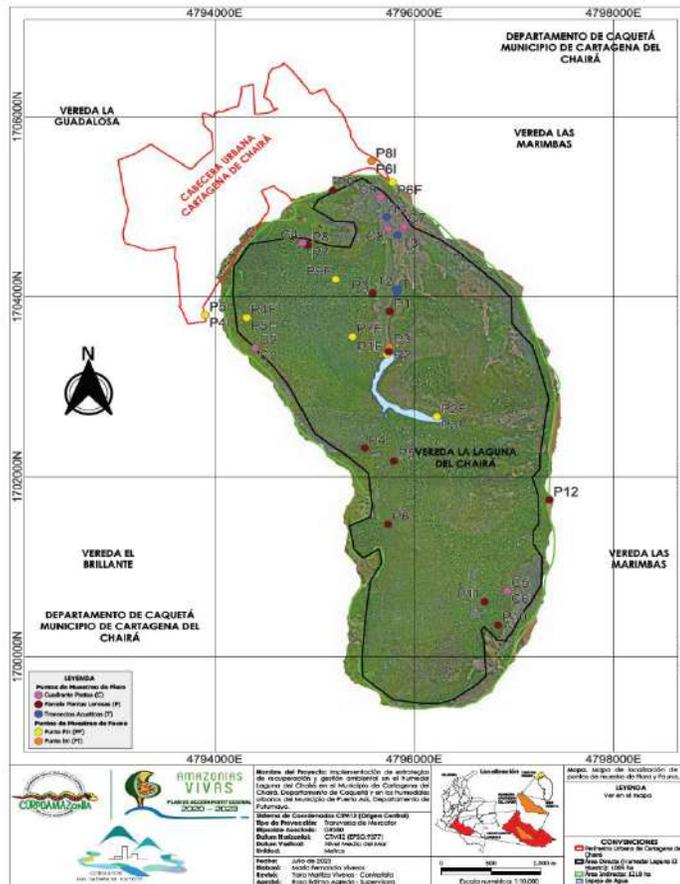


Figura 36. Distribución de parcelas, cuadrantes y transectos para la caracterización de la flora asociada al humedal Laguna El Muerto.
Fuente: Este proyecto, 2023.

▪ Composición de la Vegetación.

A partir del establecimiento de las 35 parcelas en las zonas de bosque, de pastos y zonas con vegetación acuática se logró la identificación de 71 especies, entre plantas leñosas, pastos y acuáticas, distribuidas en 33 familias y 58 géneros, siendo las familias más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, POACEAE con 8 ssp, FABACEAE con 7 ssp., seguida de CYPERACEAE con 5 ssp., y MELASTOMATACEAE con 5 ssp.

Cuadro 24. Listado general de especies de plantas (leñosas, pastos y acuáticas) registradas en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.

N.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría Amenaza IUCN
1	Alismataceae	<i>Limnocharis flava</i> (L.) Buchenau	Buchón, hoja de buitre	NE
2	Annonaceae	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	Carguero	LC
3	Annonaceae	<i>Guatteria cestrifolia</i> Triana & Planch.		-
4	Annonaceae	<i>Annona edulis</i> (Triana & Planch.) H. Rainer	Chirimoyo de monte	LC
5	Apocynaceae	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson		-
6	Araceae	<i>Pistia stratiotes</i> L.	Buchona, lechuga	LC
7	Araceae	<i>Montrichardia linifera</i> (Arruda) Schott	Bore de raya	NE
8	Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Asaí	LC
9	Arecaceae	<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.	Canangucha	LC
10	Calophyllaceae	<i>Marila tomentosa</i> Poepp.	Lacre	LC
11	Clusiaceae	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.		LC
12	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Exell	Curibano amarillo	LC
13	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i> Burm. f.	Barquito morao	LC
14	Cyperaceae	<i>Scleria pterota</i> var. <i>melaleuca</i> (Rchb. ex Schldl. & Cham.) Uittien.		-
15	Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	Chundul	LC
16	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i> (L.) Rottb. ex Retz.	Cabezoncillo	LC
17	Cyperaceae	<i>Cyperus diffusus</i> Vahl		LC
18	Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl) Boeckeler	Estrella	LC
19	Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i> Benth.	Cenizo	NE
20	Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i> Sw	Alamo	LC
21	Fabaceae	<i>Inga cf. gracilior</i> Sprague	Churimo	LC
22	Fabaceae	<i>Zygia longifolia</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose	Achí, chiparo	LC
23	Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba de bejuco	LC
24	Fabaceae	<i>Abarema auriculata</i> (Benth.) Barneby & J.W. Grimes	Pashaco	LC
25	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i> L.	Biumía	LC
26	Fabaceae	<i>Senna</i> sp		-
27	Fabaceae	<i>Zygia vasquezii</i> L. Rico		-
28	Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch.	Carate	LC
29	Lauraceae	<i>Ocotea rhodophylla</i> Vicent.		LC
30	Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Amarillo, Guacharaco	LC
31	Lecythidaceae	<i>Gustavia superba</i> (Kunth) O. Berg	Bolero, canutillo	LC
32	Lecythidaceae	<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers		-
33	Lecythidaceae	<i>Eschweilera cf. tessmannii</i> R. Knuth	Carguero	LC
34	Lythraceae	<i>Cuphea melvilla</i> Lindl.	Cigarrillo	LC
35	Malvaceae	<i>Pachira minor</i> (Sims) Hemsl.	Algodón de bodoquera, Ceiba	LC
36	Malvaceae	<i>Pachira insignis</i> (Sw.) Sw. ex Savigny	Algodón, palo de yuca	NE
37	Melastomataceae	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.	Arrayán	LC
38	Melastomataceae	<i>Conostegia superba</i> D. Don ex Naudin	Morochillo	VU
39	Melastomataceae	<i>Miconia multiplinervia</i> Cogn.	Nigüito colorado	LC
40	Melastomataceae	<i>Miconia poeppigii</i> Triana	Quesito	LC
41	Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Azulito	LC
42	Myristicaceae	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	Falso sangetoro	LC
43	Myrtaceae	<i>Calyptanthes fasciculata</i> O. Berg		LC
44	Myrtaceae	<i>Eugenia variareolata</i> McVaugh	Guayacán curote	EN-Endémica
45	Nyctaginaceae	<i>Guapira glabriflora</i> Steyerf.		DD
46	Onagraceae	<i>Ludwigia torulosa</i> (Arn.) H. Hara		-
47	Phyllanthaceae	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Arenillo, candelillo	LC

48	Poaceae	<i>Megathyrsus maximus</i> (Jacq.) B.K. Simon & S.W.L. Jacobs	Castilla, Guinea	LC
49	Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> Flügge	Gramma de Trenza	LC
50	Poaceae	<i>Streptogyna americana</i> C.E. Hubb.		NE
51	Poaceae	<i>Panicum rudgei</i> var. <i>brasiliense</i> Raddi	Paja de tigre	NE
52	Poaceae	<i>Paspalum plicatum</i> Pers.	Pasto negro	LC
53	Poaceae	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J. Bergius		-
54	Poaceae	<i>Paspalum repens</i> P.J. Bergius		LC
55	Poaceae	<i>Panicum trichoides</i> Sw.	Guardasireno	LC
56	Polygonaceae	<i>Coccoloba densifrons</i> Mart. ex Meisn.	Guacharaco	LC
57	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Batata, buchón	-
58	Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i> Ruiz & Pav.	Berro de laguna	NE
59	Pontederiaceae	<i>Pontederia rotundifolia</i> L. f.	Hierba acuática	NE
60	Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	Cascarillo	-
61	Primulaceae	<i>Stylogyne turbacensis</i> (Kunth) Mez	Chagualo, cucharo	LC
62	Primulaceae	<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	Ajicito del diablo	LC
63	Rubiaceae	<i>Chomelia tenuiflora</i> Benth.		LC
64	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Cabo de hacha	LC
65	Rubiaceae	<i>Agouticarpa curviflora</i> (Dwyer) C.H. Perss.		LC
66	Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.		LC
67	Salviniaceae	<i>Salvinia sprucei</i> Kuhn	Helecho de agua	-
68	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Guacharaco	LC
69	Sapindaceae	<i>Talisia acutifolia</i> Radlk.		-
70	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Aceituno	LC
71	Urticaceae	<i>Cecropia membranacea</i> Trécul	Yarumo	LC

EN: En Peligro; VU: Vulnerable, DD: Datos insuficientes, NE: No Evaluada

Fuente: Este estudio, 2023.

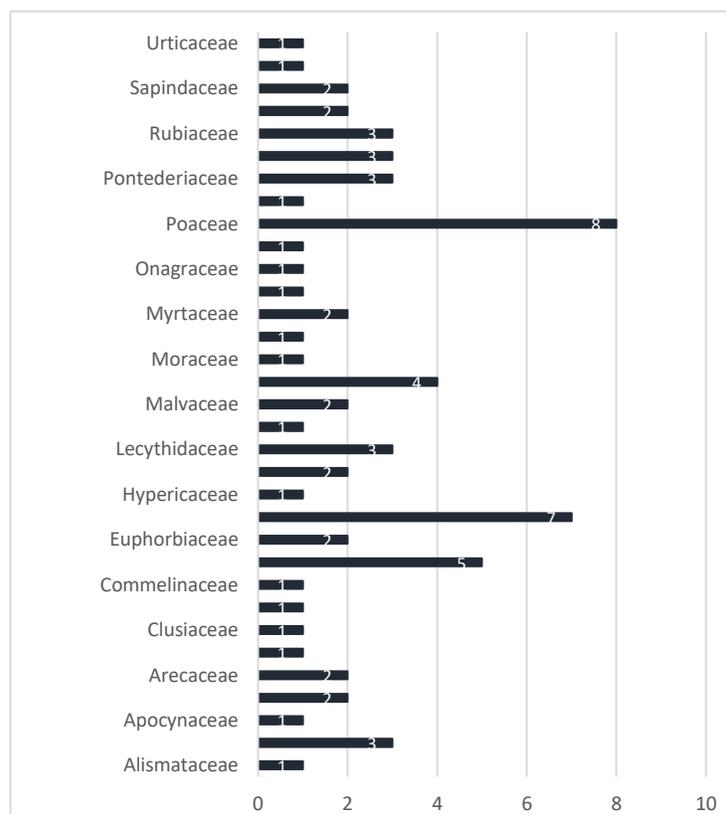


Figura 37. Familias florísticas más representativas de acuerdo con la riqueza de especies, registradas para el Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ Estado de conservación de las especies registradas.

Las especies identificadas, realizan un aporte significativo al mantenimiento del ecosistema de humedal, permitiendo su regulación y la oferta permanente de recursos para el establecimiento de diversidad de especies de fauna y para la obtención de materia prima para el uso por parte de las comunidades. De hecho y de acuerdo con la información suministrada por los pobladores y analizada para cada una de las especies, la mayoría tienen un uso identificado, siendo los principales: alimento para fauna silvestre (18 spp.), uso ambiental (13 spp.), suministro de frutos para alimento humano (25 spp.), uso medicinal (33 spp.) y usos dendroenergéticos (leña) (3 spp.).

Especies de los géneros *Annona* (Chirimoyo de monte), *Euterpe* (Asái), *Mauritia* (Canangucha), *Inga* (Guamos), *Miconia* (Morochillos), *Botocarpus* (Árbol de pan), *Hieronyma* (Arenillo), son utilizados como alimento en fresco e incluso para la transformación artesanal de productos alimenticios. Las especies de la familia POACEAE (pastos), registradas en las zonas abiertas son utilizadas para la alimentación de ganado y otras especies menores. De igual manera, se evidencia un número importante de especies de uso medicinal (33 spp), aunque el conocimiento específico de su funcionalidad se encuentra poco documentado, se consideran de gran importancia para el mantenimiento de conocimientos y saberes tradicionales.

De acuerdo con la revisión de las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN], 2023), para las especies registradas según su grado de vulnerabilidad y peligro de extinción, se reporta una (1) especie *Conostegia superba* D. Don ex Naudin como Vulnerable (VU); una (1) especie *Eugenia var iareolata* McVaugh en peligro (EN), siendo también reconocida como Endémica para la Colombia (The Royal Botanic Gardens, Kew, 2023); una especie (1) se registra con Datos insuficientes (DD) *Guapira glabriflora* Steyerm. La mayoría, 48 spp. se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC) y 8 spp. como No Evaluadas. De acuerdo con el esquema de clasificación a nivel nacional, específicamente las resoluciones 0213 de 1977 y 0801 del INDERENA, no se registran especies en veda (Ministerio del medio ambiente., sf.).

4.2.2.2 Fauna

La caracterización de la fauna asociada al humedal, partió de la obtención de información a partir de un estudio Etnozoológico, basado en la aplicación de encuestas no formales a los pobladores y actores locales asentados en el área de influencia del PMA, aplicadas durante el desarrollo de talleres de construcción participativa; con el fin de evidenciar la presencia de especies de fauna con hábitos estacionales o migratorios, los cuáles no son evidentes durante todo el año; y que permitieran conocer aspectos relacionados con el estado de las poblaciones y los nombres comunes empleados localmente.



Figura 38. Ejercicios de participación y aplicación de encuestas para el reconocimiento de especies de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos), en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

Después de realizada la caracterización Etnozoológica, se dio inicio al levantamiento de información en campo que permitiera la caracterización de los principales grupos de fauna presentes en el área (peces, anfibios, reptiles, aves, mamíferos e invertebrados), así como las especies más importantes, raras, amenazadas o en peligro de extinción, endémicas o indicadoras o de importancia. Se aplicaron métodos de muestreo, particulares a cada uno de los grupos taxonómicos a evaluar, basados en la aplicación de metodologías de Evaluaciones Ecológicas Rápidas, como se describe a continuación:

Peces: El proceso de muestreo se realizó utilizando una red de mano con un esfuerzo de muestreo de una hora por sitio, en horarios diurno y nocturno, para abarcar los cambios diarios en su comportamiento. Los individuos, fueron identificados a partir de comparación con literatura como: Salinas y Agudelo, 2000; la clasificación taxonómica se basó en las propuestas de Integrated Taxonomy Information System (ITIS) y FishBase.

Herpetos: Se realizaron recorridos libres a través de transectos de longitud y ancho variables. Para la detección de anfibios y reptiles se utilizó la técnica de detección visual en muestreos diurnos, nocturnos y recorridos por las diferentes coberturas; zonas de bosques de galería, bosques naturales fragmentados, pastos y cuerpos de agua, obteniendo el correspondiente registro fotográfico. La identificación de especies se realizó con el apoyo de guías de campo. La revisión de la taxonomía en cada grupo (Anfibios y reptiles) se realizó de acuerdo con los esquemas de Amphibian species of the world, (Frost, 2023) y The Reptile database (Uetz *et al*, 2023).

Aves: Se realizaron observaciones determinando organismos relacionados a diferentes coberturas vegetales y en asociación con los cuerpos de agua. Para ello se efectuaron recorridos libres en los que se incluyeron todos los registros visuales y auditivos de las aves con su respectiva información temporal y espacial. Se diferenciaron las especies residentes de las migratorias, se tuvo en cuenta información relevante relacionada con comportamientos específicos, hábitos alimenticios, indicios

de nidificación y registro de especies endémicas. Los recorridos se distribuyeron equitativamente entre las unidades de muestreo, al amanecer (5:00 a 10:00 a.m.) y al atardecer (15:30 hasta 18:00 p.m.).

Las aves fueron identificadas a partir del uso de guías de campo, reconocimiento de sus patrones de forma y color, y comparación con las ilustraciones y descripciones de las guías de campo “Guía de las Aves de Colombia” (Hilty & Brown 2001); “The Field Guide to the Birds of Colombia” (McMullan, Donegan y Quevedo 2010), Restall *et al.* 2006; Guía de las Aves de Colombia (Ayerbe, 2022). La revisión de la taxonomía se realizó de acuerdo al esquema del South American Classification Committee – American ornithologists’ union (Renssen *et al.*, 2023).

Mamíferos: La caracterización de mamíferos se realizó mediante recorridos de observación libre en varios sectores del área de estudio, asociados a las vías de acceso, fragmentos de vegetación, drenajes y zonas de transición. Se realizó el seguimiento por medio de rastros como huellas, excrementos, alimentos mordidos y alteraciones en la vegetación, que ayudan a detectar su presencia y los lugares donde han pasado o sus senderos habituales (corredores biológicos). La revisión de la taxonomía se realizó de acuerdo al Mammal species of the world, Third edition (Wilson & Reeder, 2005).



Figura 39. Recorridos de campo para el registro de fauna (Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

Las metodologías se dispusieron como se mencionó con anterioridad realizando recorridos abarcando, zonas representativas de las diferentes coberturas vegetales evidenciadas, zonas de bosque, pastos y vegetación acuática y/o espejos de agua, logrando abarcar 9 áreas representativas, en las cuales se realizaron recorridos de longitudes variables con variaciones temporales que permitieran obtener registros de fauna diurna y nocturna de los diferentes taxa evaluados.

Cuadro 25. Recorridos de observación para la caracterización de fauna asociada al Humedal Laguna El Muerto, municipio Cartagena del Chairá.

N.	Coordenadas			
	Punto inicial		Punto final	
1	N. 1°20'02.1"	W. 74°50'16.9"	N. 1°18'52.20"	W. 74°50'11.85'
2	N. 1°18'54.9"	W. 74°50'11.1"	N. 1°18'29.69"	W. 74°49'55.71"
3	N. 1°18'54.9"	W. 74°50'11.1"	N. 1°18'29.69"	W. 74°49'55.71"
4	N. 1°19'06.5"	W. 74°51'10.9"	N. 1°19'05.49"	W. 74°50'57.41"
5	N. 1°19'06.5"	W. 74°51'10.9"	N. 1°19'05.49"	W. 74°50'57.41"
6	N. 1°20'02.1"	W. 74°50'16.9"	N. 1°19'54.5"	W. 74°50'10.1"
7	N. 1°20'02.1"	W. 74°50'16.9"	N. 1°18'58.60"	W. 74°50'23.07"
8	N. 1°20'02.1"	W. 74°50'16.9"	N. 1°19'06.5"	W. 74°51'10.9"
9	N. 1°20'02.1"	W. 74°50'16.9"	N. 1°19'19.41"	W. 74°50'28.50"

Fuente: Este estudio, 2023.

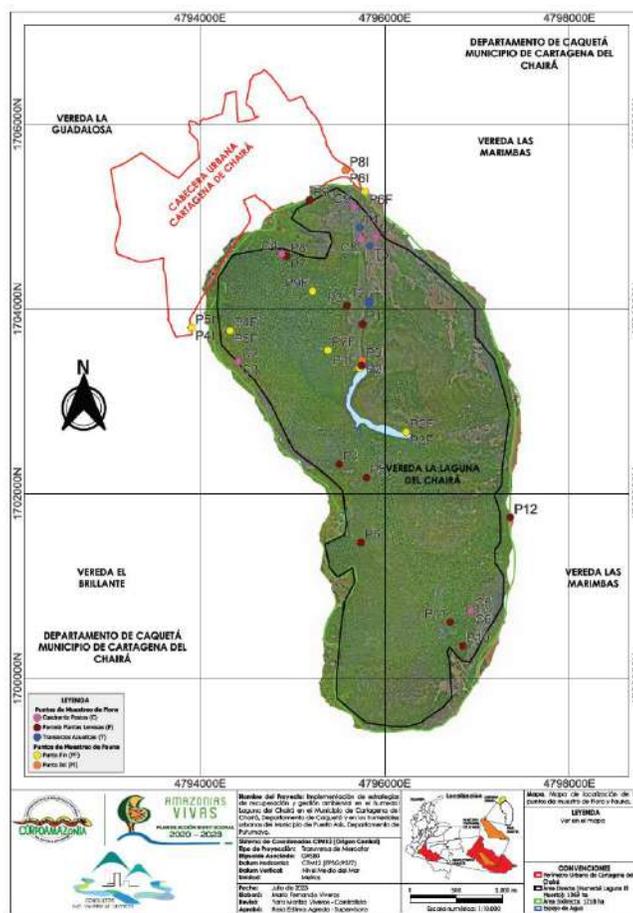


Figura 40. Distribución de puntos de muestreo para la caracterización de fauna asociada al Humedal Laguna El Muerto.
Fuente: Este estudio, 2023.

▪ **Conocimiento etnozoológico de las especies de fauna en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto, municipio de Cartagena del Chairá.**

El conocimiento de las comunidades sobre la biodiversidad asociada a las áreas de humedal permitió identificar algunas especies que podrían aún encontrarse en mayor abundancia pertenecientes a los grupos taxonómicos de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos y que se han mantenido en los ecosistemas a lo largo del tiempo, a pesar de los impactos ambientales que se presentan con mayor afluencia, generando procesos de fragmentación y disminución de las poblaciones e incluso el desplazamiento de las especies de fauna asociadas.

De acuerdo con los resultados arrojados a partir de la aplicación de encuestas, con la cual se indagó sobre ¿Qué animales (peces, anfibios (ranas y sapos), reptiles (serpientes), aves y mamíferos) se observan en las zonas de humedal de su localidad?, se encontró que la población identifica como más abundantes y frecuentes para el grupo de los **peces** a los dentones, temblones, bocachicos y puno, especies que generalmente son utilizadas para el consumo de la población, teniendo en cuenta el desarrollo de la actividad pesquera; para el caso de los herpetos, **anfibios y reptiles** las personas manifestaron tener encuentros frecuentes con anacondas, babillas y gatas de forma común y abundante, lo cual permite inferir que estos ecosistemas poseen una cantidad de alimento importante para sostener este tipo de especies que pueden considerarse de hábitos especialistas al requerir de áreas con buen estado de conservación.

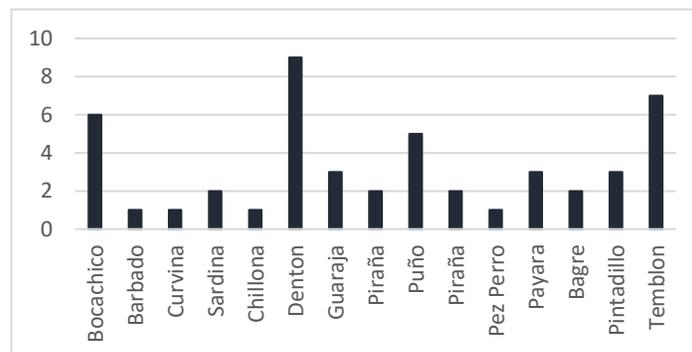


Figura 41. Peces referenciados por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

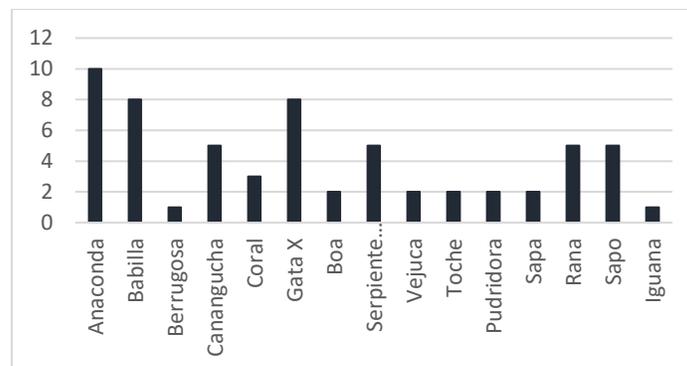


Figura 42. Anfibios y reptiles referenciados por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

En cuanto a las **aves**, un grupo que para las personas parece ser el más abundante, por sus características y su interacción en distintos entornos del municipio y específicamente en las áreas de humedal, se reconocen las guacamayas, loras, garzas, patos y pavas como las más abundantes y frecuentes. Finalmente, entre los **mamíferos**, se reporta una alta presencia de borugas, chigüiros, gurre y monos chico, especies que requieren de hábitats de llanura, pastos inundables y bosque; evidenciando que el ecosistema presenta una alta oferta de recursos, a pesar de las condiciones de antropización, siendo posible el establecimiento de poblaciones animales con alta demanda de alimentos.

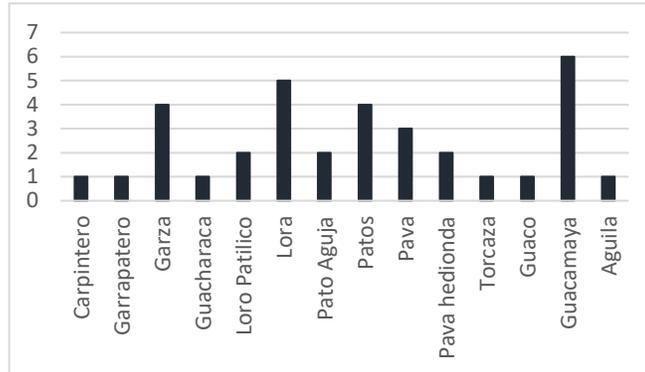


Figura 43. Avifauna referenciada por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

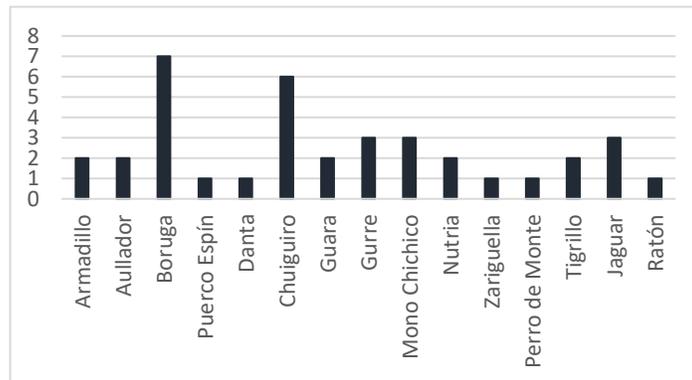


Figura 44. Mamíferos referenciados por las comunidades del área de influencia del humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

A la pregunta ¿Qué animales se observan de forma abundante, cuales han disminuido y cuales ya no se ven y a que cree que se deban los hechos?, como se evidenció en la pregunta anterior se reportan como más abundantes especies con requerimientos de hábitat propios de los ecosistemas de humedal; sin embargo, se ha encontrado que, actualmente se limita la presencia de muchas especies, con requerimientos de hábitat y recursos más especializados y altamente sensibles a la intervención antrópica, como mamíferos grandes, los cuales son observados hacia las zonas más apartadas de la región. Se identifican actividades como la cacería principalmente para el consumo humano de chigüiro, boruga y gurre; también la cacería de jaguares para la obtención de pieles, dientes y garras, además del uso medicinal de individuos de babillas, hechos que juntos con los

amplios procesos de deterioro ambiental inciden en la disminución y desplazamiento de especies de importancia y que ya no se observan en la localidad.

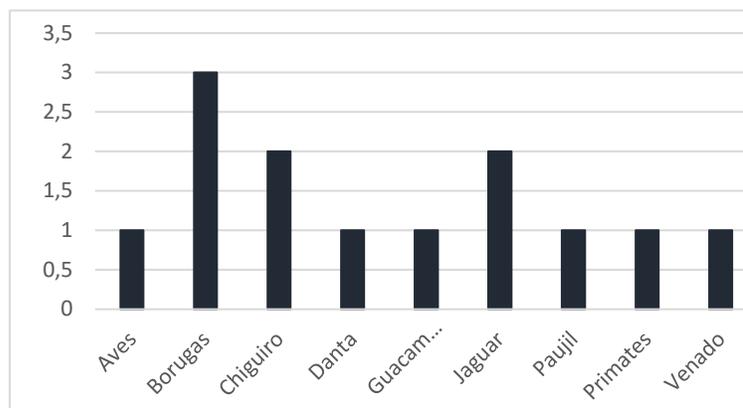


Figura 45. Fauna que ha disminuido su presencia en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto, de acuerdo con la percepción de las comunidades.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ **Composición de la fauna asociada al Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.**

Peces: Se registraron un total de 6 especies, representativas de 4 órdenes, 5 familias y 6 géneros; siendo la familia Erythrinidae las más representativa con 2 ssp. De acuerdo con la abundancia se encontró una mayor representatividad, debido probablemente a la capacidad de adaptación a las características de los espejos de agua, con intervención antrópica las especies *Poecilia reticulata* (Guppys) y *Aequidens tetramerus* (Mojarra) con 120 y 22 individuos, respectivamente; formando poblaciones grandes en aparente buen estado sanitario y tolerancia a las condiciones ambientales.

Cuadro 26. Listado general de las especies de peces registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Categoría de Amenaza IUCN
Characiformes	Erythrinidae	<i>Hoplerethrinus anitaeniatus</i>	Guarajas	4	LC
		<i>Hoplias malabaricus</i>	Denton	9	LC
	Prochilodontidae	<i>Prochilodus nigricans</i>	Bocachicos	9	DD
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Gupys	120	LC
Gymnotiformes	Gymnotidae	<i>Gymnotus carapo</i>	Cuchillera	1	LC
Perciformes	Cichlidae	<i>Aequidens tetramerus</i>	Mojarras	22	DD

*LC: Preocupación menor, DD: Datos insuficientes.

Fuente: Este estudio, 2023.

Anfibios: Para este grupo se registraron 11 especies del orden Anura, distribuidas en 5 familias y 9 géneros. Entre las familias más representativas se encuentran Hylidae y Leptodactylidae con 4 y 3 especies respectivamente.

Las especies registradas son mayormente de tipo generalistas, con adaptaciones para tolerar ambientes intervenidos y con algunos niveles de contaminación, entre éstas *Rhinella marina* (Sapo Común), *Leptodactylus fuscus* (Rana picuda) y *Dendropsophus brevifrons* (Ranita arborea de Crump), las cuales se registraron con alta actividad vocal y en estado de reproducción, lo cual permite

evidenciar que la zona es de importancia para el inicio del desarrollo de muchas especies de anfibios y por ende parte importante de la cadena trófica, permitiendo albergar depredadores que encuentran en este entorno un nicho ideal para desarrollarse. También se obtuvo registro de especies de importancia como *Amerega haneli* (Ranita Venenosa), la cual presenta requerimientos especiales para su reproducción, desarrollo de los individuos juveniles y para la alimentación.

Cuadro 27. Listado general de las especies de anfibios registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Categoría de Amenaza IUCN
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo de caña	10	LC
		<i>Rhinella margaritifera</i>	Sapo crestado	8	LC
	Dendrobatidae	<i>Ameerega haneli</i>	Rana venenosa	1	LC
	Hylidae	<i>Boana cinerascens</i>	Rana granosa	6	LC
		<i>Boana punctata</i>	Rana punteada	1	LC
		<i>Dendropsophus brevifrons</i>	Ranita arbórea de	29	LC
		<i>Scinax ruber</i>	Ranita listada	3	LC
	Leptodactylidae	<i>Adenomera hylaedactyla</i>	Rana Terrestre del Napo	6	LC
		<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rana picuda	24	LC
		<i>Lithodytes lineatus</i>	Rana selvática listada	19	LC
	Strabomantidae	<i>Pristimantis altamazonicus</i>	Cutin amazónico	2	LC

*LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.

Reptiles: Se registraron 11 especies distribuidas en 3 órdenes, 9 familias y 10 géneros, siendo las familias más representativas de acuerdo con el número de especies Colubridae y Dactiloydae con 2 especies cada uno. Entre las especies con mayor número de individuos registrados se encuentran *Caiman crocodilus* (Babilla), siendo particular la observación de estos individuos en estado juvenil; *Ameiva ameiva* (Ameiva gigante) con 10 individuos e *Iguana iguana* (Iguana) con 7 individuos.

Cuadro 28. Listado general de las especies de reptiles registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Abundancia	Categoría de amenaza IUCN
Crocodylia	Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Babilla	17	LC
Squamata	Colubridae	<i>Chironius monticola</i>	Jueteadora verde	1	LC
		<i>Helicops angulatus</i>	Falsa mapana	4	LC
	Dactiloydae	<i>Anolis fuscoauratus</i>	Abaniquillo sudamericano	1	LC
		<i>Anolis sp.</i>		1	
	Gekkonidae	<i>Lepidodactylus lugubris</i>	Geco enlutado	1	LC
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana	7	LC
	Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes concinnatus</i>		1	LC
	Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Ameiva gigante	10	LC
Viperidae	<i>Bothrops atrox</i>	Mapaná	1	LC	
Testudines	Pononecmididae	<i>Podocnemis unifilis</i>	Terecaya	1	VU

*VU: Vulnerable, LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.

Aves: En comparación con el resto de grupos taxonómicos analizados, el registro de especies de aves fue representativamente mayor, teniendo en cuenta que estos organismos tienen amplia ocupación y actividad en todos los estratos y coberturas vegetales del ecosistema. Así, se registraron 121 especies de aves, observadas en interacción de manera directa e indirecta con el ecosistema de

humedal, pertenecientes a 21 órdenes, 45 familias, siendo las familias más representativas de acuerdo con el número de especies, Tyrannidae (17 spp.), Thraupidae (11 spp.), Icteridae (8 spp.) y Ardeidae (7 spp.)

Entre estas especies registradas se encuentran un número importante que se caracteriza por desarrollar hábitos asociados al ecosistema de humedal, del cual requieren durante todas o algunas etapas de su desarrollo: *Anhima cornuta* (Aruco), *Opisthocomus hoazin* (Pava hedionda), *Trigrisoma lineatum* (Garza atigrada) y *Syrigma sibilatrix* (Garza silbadora), *Donacobius atricapilla* (Lagunero) y diferentes especies de la familia Psittacidae (Loros), que aprovechan la oferta de recursos de la vegetación principalmente las palmas o cananguchas. También se registraron especies con requerimientos de hábitat en buen estado de conservación como *Helicolestes hamatus* (Gavilán Caracolero Amazónico) y *Busarellus nigricollis*, y de características depredadoras como *Herpetotheres cachinans* (Guaco), las cuales se especializan en la depredación de serpientes, moluscos y pequeños crustáceos de vida acuática.

Entre las especies más abundantes, es decir, con el mayor número de individuos registrados se encuentran *Eudocimus ruber* (Ibis escarlata) con 64 individuos, *Dendrocygna autumnalis* (Pisingo) con 57 individuos, *Phimosus infuscatus* (Ibis de cara roja) con 55 individuos, *Ardea alba* (Garza real) con 51 individuos, *Coragyps atratus* (Gallinazo) con 41 individuos, *Crotophaga ani* (Garrapatero) con 31 individuos, *Aratinga weddelli* (Periquito de cabeza gris) con 28 individuos, *Bubulcus ibis* (Garza ganadera) y *Vanellus chilensis* (Alcaraván) con 26 individuos cada una, entre otras.

Cuadro 29. Listado general de las especies de aves registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN	Abundancia
<i>Busarellus nigricollis</i>	Aguillilla canela	LC	1
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Azor zancón	LC	1
<i>Helicolestes hamatus</i>	Caracolero plumizo	LC	2
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	LC	4
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisingo	LC	57
<i>Anhima cornuta</i>	Aruco	LC	14
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja	LC	1
<i>Tachornis squamata</i>	Vencejillo tijereta	LC	7
<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	LC	4
<i>Ardea alba</i>	Garza real	LC	51
<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora	LC	1
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	LC	26
<i>Butorides striata</i>	Garza estriada	LC	9
<i>Egretta thula</i>	Garza de dedos dorados	LC	2
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza silbadora	LC	12
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco colorado	LC	2
<i>Monasa nigrifrons</i>	Monja unicolor	LC	2
<i>Capito aurovirens</i>	Torito coronado	LC	10
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Gallina ciega	LC	3
<i>Cathartes aura</i>	Guala Común	LC	4
<i>Cathartes melambrotus</i>	Guala amazonica	LC	2
<i>Coragyps atratus</i>	Chulo	LC	41
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martin enano	LC	1
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador	LC	2
<i>Chloroceryle inda</i>	Martin verdirrufo	LC	1
<i>Megaceryle torquata</i>	Martin gigante	LC	4
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitero de araza	LC	1
<i>Vanellus cayanus</i>	Avefría de cayena	LC	10
<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	LC	26

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN	Abundancia
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	LC	1
<i>Patagioenas subvinacea</i>	Paloma colorada	LC	2
<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma	LC	21
<i>Gymnoderus foetidus</i>	Frutero vulturino	LC	2
<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero	LC	31
<i>Crotophaga mayor</i>	Fritadora	LC	7
<i>Donacobius atricapilla</i>	Cucarachero de laguna	LC	9
<i>Daptrius ater</i>	Cacao negro	LC	5
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcon guaco	LC	3
<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	LC	5
<i>Euphonia lanirostris</i>	Fruterito	LC	2
<i>Dendrexetastes rufigula</i>	Trepatronco piquidorado	LC	1
<i>Dendroplex picus</i>	Trepatronco pico de lanza	LC	3
<i>Metopothrix aurantiaca</i>	Moñudo naranja	LC	4
<i>Nasica longirostris</i>	Trepatroncos picudo	LC	3
<i>Synallaxis albigularis</i>	Chamicero amazonico	LC	2
<i>Galbalcyrhynchus leucotis</i>	Jacamar orejiblanco	LC	1
<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina pechiblanca	LC	6
<i>Tachycineta albiventer</i>	Golondrina aliblanca	LC	4
<i>Cacicus cela</i>	Arrendajo común	LC	11
<i>Icterus croconotus</i>	Amazónico	LC	2
<i>Leistes militaris</i>	Tordo pechirojo	LC	4
<i>Molothrus bonariensis</i>	Chamón parásito	LC	3
<i>Molothrus oryzivorus</i>	Chamón gigante	LC	4
<i>Psarocolius angustifrons</i>	cacique dorsirrufo	LC	17
<i>Quiscalus lugubris</i>	Tordo negro	LC	5
<i>Sturnella magna</i>	Turtial oriental	LC	3
<i>Jacana jacana</i>	Tuqui tuqui	LC	18
<i>Mimus gilvus</i>	Sinsonte tropical	LC	1
<i>Nyctibius griseus</i>	Bienparado Común	LC	1
<i>Opisthocomus hoazin</i>	Pava hediónda	LC	16
<i>Ammodramus aurifrons</i>	Sabanero zumbador	LC	13
<i>Arremonops conirostris</i>	Cerquero Negrilistado	LC	5
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormoran neotrópico	LC	13
<i>Campephilus melanoleucus</i>	Carpintero marcial	LC	2
<i>Ceelus elegans</i>	Carpintero elegante	LC	1
<i>Ceelus flavus</i>	Carpintero amarillo	LC	2
<i>Colaptes punctigula</i>	Carpintero bichipecoso	LC	3
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero real	LC	2
<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero cejon	LC	2
<i>Picumnus lafresnayi</i>	Carpinterito	LC	2
<i>Amazona amazonica</i>	Loro guaro	LC	23
<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora real	LC	13
<i>Ara ararauna</i>	Guacamaya azul y amarilla	LC	19
<i>Ara severus</i>	Maracana verde	LC	6
<i>Aratinga weddelli</i>	Periquito de cabeza gris	LC	28
<i>Brotogeris cyanoptera</i>	Catita aliazul	LC	20
<i>Graydidascalus brachyurus</i>	Lorito colicorto	LC	7
<i>Orthopsittaca manilatus</i>	Guacamayo de vientre rojo	LC	17
<i>Touit huetii</i>	Periquito frentinegro	LC	10
<i>Aramides cajaneus</i>	Chilacoa Colinegra	LC	1
<i>Laterallus melanophaius</i>	Polluela pechiblanca	LC	1
<i>Porphyrio martinica</i>	Pollo azul	LC	2
<i>Actitis macularius</i>	Playero panchado	LC	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	Chorlito mayor de patas amarillas	LC	1
<i>Phaetusa simplex</i>	Gaviotín	LC	11
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Buhío ferrugíneo	LC	1
<i>Megascops choliba</i>	Currucutu	LC	1
<i>Akletos melanoceps</i>	Hormiguerito hombro blanco	LC	3
<i>Paroaria gularis</i>	Cardenal pantanero	LC	2
<i>Ramphocelus carbo</i>	Picoplaca	LC	11

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN	Abundancia
<i>Saltator maximus</i>	Pepitero gorjicanelo	LC	1
<i>Sicalis flaveola</i>	Canario colorado	LC	15
<i>Sporophila angolensis</i>	Semillero sabanero	LC	2
<i>Sporophila castaneiventris</i>	Espiguero buchicastaño	LC	2
<i>Sporophila muralae</i>	Semillero de caqueta	LC	1
<i>Tangara mexicana</i>	Tangara turquesa	LC	9
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	LC	5
<i>Thraupis palmarum</i>	Azulejo palmera	LC	10
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero vovlatinero	LC	3
<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco	LC	2
<i>Eudocimus ruber</i>	Ibis escarlata	LC	64
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	LC	7
<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis de cara roja	LC	55
<i>Platale ajaja</i>	Espatula rosada	LC	3
<i>Crypturellus cinereus</i>	Tinamu cenizo	LC	1
<i>Crypturellus undulatus</i>	Tinamu ondulado	LC	1
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	Anambe aliblanco	LC	1
<i>Tityra inquisitor</i>	Tuere chico	LC	2
<i>Anthracothorax nigricollis</i>	Mango	LC	2
<i>Chinomesa fimbriata</i>	Colibrí	LC	6
<i>Chrysornis versicolor</i>	Picaflores esmeralda	LC	1
<i>Helimaster longirostris</i>	Colibrí piquilargo	LC	1
<i>Phaethornis bourcierii</i>	Ermitaño pico recto	LC	1
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Cucarachero mirlo	LC	1
<i>Cantorchilus leucotis</i>	Cucarachero pechiblanco	LC	3
<i>Troglodytes aedon</i>	Cucarachero común	LC	6
<i>Trogon ramonianus</i>	Trogon amazónico	LC	2
<i>Turdus ignobilis</i>	Mirita pantanera	LC	9
<i>Attila cinnamomeus</i>	Atila acanelado	LC	2
<i>Elaenia parvirostris</i>	Elaenia piquicorta	LC	1
<i>Fluvicola pica</i>	Viudita común	LC	1
<i>Legatus leucophaeus</i>	Atrapamoscas pirata	LC	2
<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey	LC	1
<i>Megarynchus pitangua</i>	Bichofue picudo	LC	2
<i>Myiarchus ferox</i>	Atrapamoscas gorrachero	LC	2
<i>Myiodynastes maculatus</i>		LC	1
<i>Myiozetetes granadensis</i>	Bienteveo cabecigris	LC	4
<i>Myiozetetes similis</i>	Bienteveo mediano	LC	2
<i>Philohydor lictor</i>	Bichofue chico	LC	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Pechiamarillo	LC	5
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Atrapamoscas pechirojo	LC	2
<i>Todirostrum cinereum</i>	Tijerín común	LC	5
<i>Todirostrum maculatum</i>	Espatulilla manchada	LC	2
<i>Tyrannulus elatus</i>	Tiranuelo coronado	LC	14
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri común	LC	12
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera	LC	2

*LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.



Figura 46. Especies de aves registradas en el área de estudio: *Anhima cornuta* (Aruco), *Ara araruna* (Guacamaya amarilla), *Buserallus nigricollis* (Aguillilla canela), *Dendrocygna autumnalis* (Pisingos).
Fuente: Este estudio, 2023.

Mamíferos: Se evidenció la presencia de 7 especies, distribuidas en 4 órdenes, 6 familias y 7 géneros; destacándose el registro de *Lagothrix lagotricha*, (Chorongo) y *Alouatta seniculus* (Mono bombo), dos primates de talla grande, los cuales aprovechan el hábitat para la obtención de alimento y refugio. Además de una especie que está estrechamente relacionada al ecosistema de humedal como lo es *Hydrochoerus hydrochaeris* (Chigüiro), del cual se logró obtener registros por medio de rastros como pelo, excretas y huellas, distribuidas por diferentes zonas en el área del humedal, lo cual permite determinar que el área requiere de generar estrategias de conservación de estas especies.

Cuadro 30. Listado general de las especies de mamíferos registradas en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Categoría de Amenaza IUCN
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys lanatus</i>	Chucha lanuda	1	LC
		<i>Marmosa murina</i>		1	LC
Primates	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	Mono bombo	12	LC
		<i>Lagothrix lagotricha</i>	Mono Chorongo	8	VU
	Cebidae	<i>Saimiri cassiquiarensis</i>	Mono soldado	20	LC
Rodentia	Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Chigüiro	18	LC
	Muridae	<i>Ratus ratas</i>		1	LC

• VU: Vulnerable, LC: Preocupación menor.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ **Estado de conservación de las especies de fauna registradas.**

Las especies registradas (156 entre peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) según su grado de vulnerabilidad y peligro de extinción, se verificaron para cada uno de los grupos, de acuerdo con las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza-IUCN, encontrando que un mayor porcentaje 97% se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC). Sin embargo, se registran dos especies en categoría Vulnerable (VU); una del grupo de los reptiles *Podocnemis unifilis* (Tereyaca) y una de los mamíferos *Lagotrix lagotrichia* (Mono chorongo).

De acuerdo con la revisión del esquema de clasificación a nivel nacional consignado en las Resoluciones 192 de 2014 del MAVDT; y la serie de libros rojos de Colombia (Mojica, J., *et al*, 2012; Morales-Betancourt, *et al*, 2015; Castaño-M. 2002; Renjifo, L., *et al*, 2014; Renjifo, L., *et al*, 2016); no se reportan especies categorizadas bajo esta normatividad. De igual manera y al realizar la revisión de las especies restringidas en su comercialización de acuerdo con los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), no se registran especies bajo esta categorización.

Para las especies migratorias se revisó el reporte de especies migratorias para el área de estudio, de acuerdo con el plan nacional de especies migratorias (MAVDT-WFF, 2009) y el Plan para la conservación de las aves migratorias en Colombia (Fundación ProAves, 2009), registrando 10 especies que se consideran dentro de las especies que realizan algún tipo de migración.

Cuadro 31. Especies descritas como migratorias registradas en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto.

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN	Categoría de residencia en Colombia
<i>Porphyrio martinica</i>	Pollo azul	LC	Migratorio Local
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormoran	LC	Invernante con poblaciones reproductivas permanentes
<i>Ardea alba</i>	Garza real	LC	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	LC	
<i>Egretta thula</i>	Garza de dedos dorados	LC	
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Siriri	LC	
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera	LC	Invernante no reproductivo
<i>Elaenia parvirostris</i>	Elaenia piquicorta	LC	
<i>Actitis macularius</i>	Menezulito	LC	
<i>Tringa melanoleuca</i>		LC	

Fuente: Este estudio, 2023.

El registro de especies animales, es baja a excepción de la avifauna, lo cual puede explicarse a la época de muestreo con altas precipitaciones que incide de manera particular en el estado de las características del suelo, por encontrarse áreas totalmente inundadas o lavadas por efecto del caudal del río, incidiendo en el registro de especies que se encuentran en los estratos más bajos. De igual manera la intervención antrópica ha modificado la estructura de la vegetación, lo cual limita la presencia de especies especialistas o con mayor requerimiento de hábitat y recursos, que requieren de zonas con alto grado de conservación.

4.2.2.3 Limnología

El componente de calidad del agua, se concentra en evaluar el estado y tendencias de las condiciones de calidad de agua superficial y las presiones por contaminación que potencialmente se están ejerciendo sobre el recurso hídrico en el humedal, teniendo en cuenta los procesos propios del ciclo

del agua y su interacción con procesos del medio natural y de actividades antrópicas, principalmente las cargas contaminantes generadas por vertimientos puntuales o difusos provenientes de los diferentes sectores del casco urbano de Cartagena del Chairá, que no están siendo tratados, y que potencialmente alcanzan el espejo de agua del humedal.

El análisis de la calidad de agua se obtuvo a partir de la evaluación de las características físicas, químicas y biológicas teniendo como base el monitoreo sistemático de variables medidas y el análisis de los parámetros físico químicos de conductividad, turbidez, temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad, alcalinidad, dureza, amonio, nitrato, fosfato, sulfato, demanda biológica y química de oxígeno, sólidos disueltos, coliformes fecales y metales pesados (Cd, Pb, Cr y Hg) (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006). La caracterización hidrobiológica del agua se analizó a partir del muestreo de Fitoplancton, Zooplancton, Perifiton y Macroinvertebrados acuáticos.

Para el muestreo, durante el mes de septiembre de 2023, se fijaron estaciones, distribuidas en la parte alta, media y baja del humedal, abarcando el espejo de agua y la salida del flujo de agua del humedal en inmediaciones del Río Caguán, logrando la toma de 3 muestras de agua puntuales, de acuerdo al protocolo estandarizado por el laboratorio ANALQUIM LTDA, bajo el cual estuvo a cargo el análisis de laboratorio; acreditado por el IDEAM mediante Resolución No. 0090 de 2 febrero de 2021.

Cuadro 32. Estaciones para el Análisis fisicoquímico y microbiológico, en el Humedal Laguna El Muerto.

N° de muestra y punto	Lugar Muestra	Coordenadas WGS84	
M1P1	Parte Alta	01°18'54,0"N	74°50'10,3"W
M2P2	Parte Media	01°18'45,3"N	74°50'16,2"W
M3P3	Parte Baja	01°16'59,9"N	74°49'35,4"W

Fuente: Este estudio, 2023.

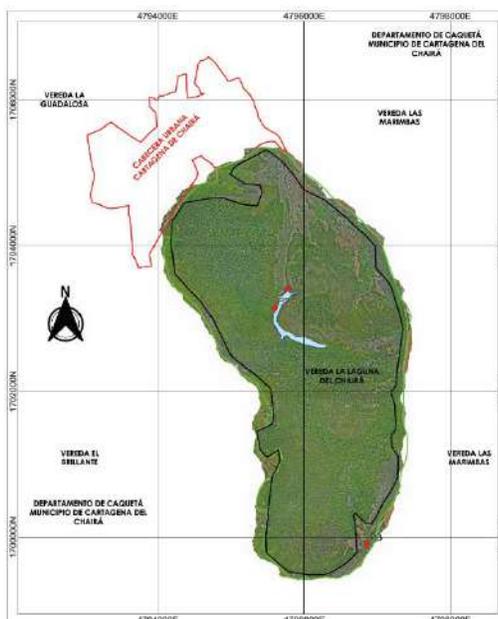


Figura 47. Ubicación de estaciones de muestreo para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua en el Humedal Laguna El Muerto. Fuente: Este estudio, 2023.



Figura 48. Toma de muestra de agua para el análisis físico químico e hidrobiológico del agua.
Fuente: Este estudio, 2023.

a. Análisis de la calidad físico química del agua.

A continuación, se relacionan los resultados obtenidos para las 3 muestras de agua obtenidas del humedal Laguna El Muerto, correspondientes a los parámetros físico químicos analizados; conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C), turbidez (NTU), temperatura ($^\circ\text{C}$), oxígeno disuelto (mg/LO_2), pH, salinidad (pss), alcalinidad ((mg) CaCO_3/L), dureza ((mg) CaCO_3/L), amonio ((mg) N/L), nitrato ((mg) N/L), fosfato (mg/L P), sulfato ((mg) SO_4/L), demanda biológica (D.B.O.5 mg O /L) y química de oxígeno (D.B.O.5 mg O_2 /L), sólidos disueltos (SDT mg/L , coliformes fecales (NMP/100ml) y metales pesados (mg Cd/L, mg Pb/L, mg Cr/L y mg Hg/L) (Cuadro 33).

Cuadro 33. Análisis parámetros fisicoquímico del agua en el Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.

Muestra	Conductividad $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C	NTU	T	OD mg/LO_2	pH	Salinidad pss	Alcalinidad mg CaCO_3/L	Dureza mg CaCO_3/L	Amonio mg N/L	Nitrato mg N/L
M1P1	48,9	9,3	22,8	2,62	6,00	0,0	26	17	0,1	0,9
M2P2	50,2	7,6	22,9	3,73	6,19	0,0	6	12	0,3	0,6
M3P3	38,0	9,9	22,8	3,29	5,78	0,0	20	17	0,6	0,6
Muestra	Fosfato mg/L P	Sulfato mg SO_4/L	D.B.O.5 mg O_2/L	D.B.Q.5 mg O_2/L	SDT mg/L	Coliformes NMP/100ml	Cd mg/L	Pb mg/L	Cr mg/L	Hg mg/L
M1P1	<0,03	<10,0	14	21	<35	21	0,021	<0,04	<0,001	0,21
M2P2	0,04	<10,0	16	24	<35	34	<0,003	0,11	<0,001	<0,01
M3P3	0,06	<10,0	12	17	<35	38	<0,003	<0,04	<0,001	<0,01

Fuente Este estudio, 2023.

Conductividad: La medición de la conductividad proporciona información valiosa sobre la cantidad de iones disueltos en el agua, la cual puede tener implicaciones en términos de calidad y composición. De acuerdo con los resultados, se registraron valores entre $38,0 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C indicando una concentración baja de iones y Baja mineralización (Muestra 3) y $50,2 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 25°C (Muestra 2), indicando una mayor cantidad de iones disueltos en el agua; valor que puede verse influenciado por los vertimientos directos de aguas residuales.

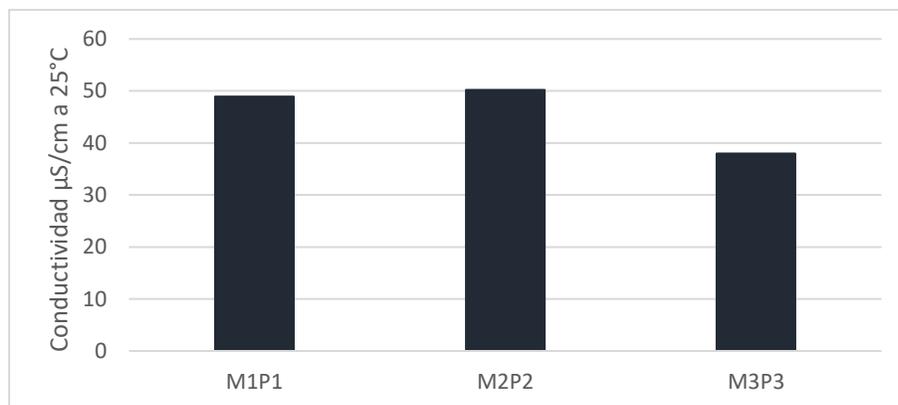


Figura 49. Valores de Conductividad Registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Turbidez: La turbidez en el agua se refiere a la cantidad de partículas suspendidas que causan la pérdida de claridad o transparencia. Estas partículas pueden ser sólidas, como arcilla, sedimentos, materia orgánica o pequeños organismos, y pueden afectar la capacidad de la luz para pasar a través del agua. Según los resultados obtenidos del laboratorio se registraron valores entre 7,6 NTU y 9,9 NTU, estos valores de turbidez están relacionados principalmente con los procesos naturales que tiene el Río Caguán sobre el humedal (crecientes).

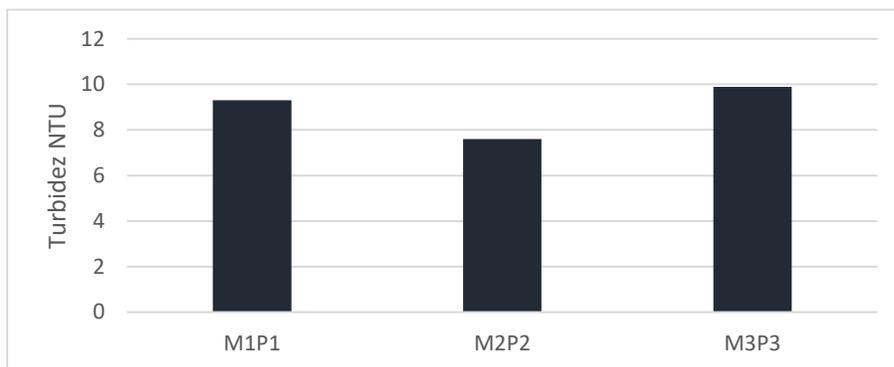


Figura 50. Valores de Turbidez registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Temperatura: Este parámetro varía en condiciones naturales en función de las condiciones ambientales particulares de cada sitio. La temperatura tiene influencia directa en otros factores de la calidad del agua tales como el oxígeno disuelto (OD), la demanda biológica de oxígeno (DBO) y la supervivencia de algunas especies biológicas. La temperatura puede afectar los índices de reproducción de algunas especies acuáticas; estas podrían dejar de reproducirse en aguas con temperaturas altas de lo habitual, además puede aumentar la susceptibilidad de los organismos acuáticos a las enfermedades debido a que las bacterias y otros organismos que causan enfermedades crecen con más rapidez en aguas con altas temperaturas. En este caso, para el humedal evaluado se encontró que la temperatura oscila en un rango de 22,8°C y 22,9°C.

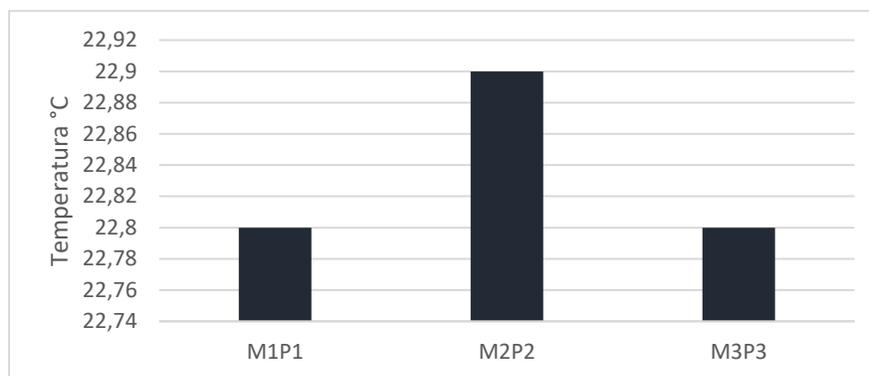


Figura 51. Valores de Temperatura registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Oxígeno Disuelto: Es la cantidad de oxígeno presente en forma líquida en el agua, este resulta esencial para la supervivencia de la mayoría de las especies acuáticas, incluyendo a los peces, organismos invertebrados y plantas. Además, desempeña un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio del ecosistema. El nivel de oxígeno disuelto puede ser un indicador del nivel de contaminación del agua, generalmente un nivel más alto de oxígeno disuelto indica agua de mejor calidad y si estos niveles son bajos, algunos peces y otros organismos no pueden sobrevivir. De acuerdo con los resultados obtenidos de laboratorio para las 3 muestras realizadas en los diferentes puntos del humedal El Muerto, la cantidad de oxígeno disuelto oscila entre 2,62 y 3,73 mg/L O₂. Es importante mencionar que los niveles de OD < 5.0 mg/L ponen la vida acuática sobre presión lo cual es evidente en la mayor parte del área y de acuerdo con los resultados obtenidos.

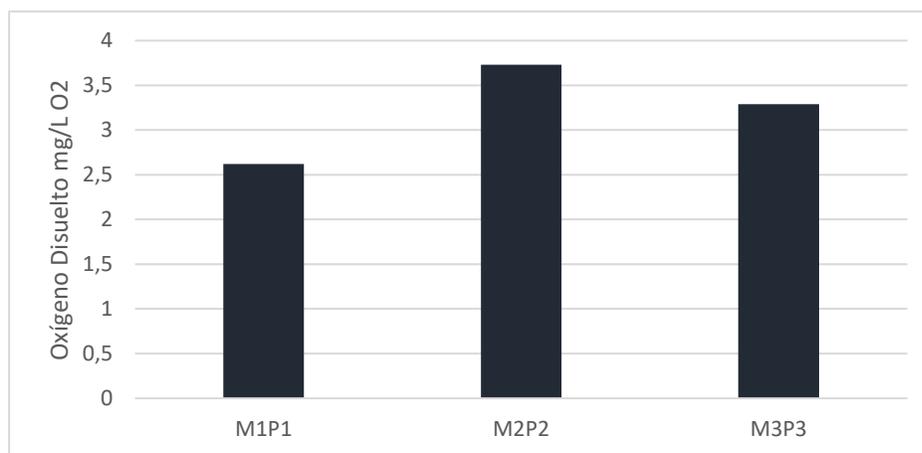


Figura 52. Valores de Oxígeno disuelto registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

pH: Según la resolución 631 de 2015 los límites permisibles para pH se encuentran en un rango de 6,00 a 9,00, de acuerdo con los resultados de laboratorio, se deduce que la muestra M3P3 tomada en la parte baja del humedal, está por debajo del rango, concluyendo que el agua en este punto es de tipo ácida, este es un indicativo de problemas ambientales o de contaminación, principalmente

por vertimientos, hecho que puede ocasionar la reducción de la diversidad por estrés fisiológico y reproductivo.

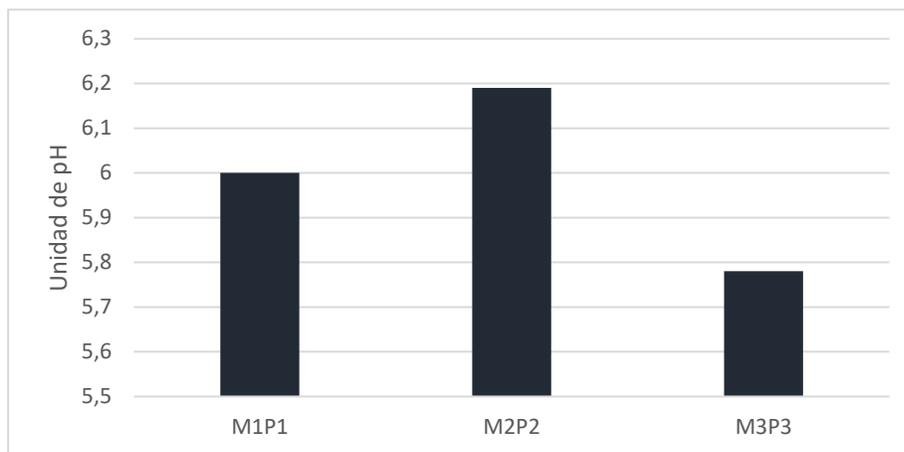


Figura 53. Valores de pH registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá
Fuente: Este estudio, 2023.

Salinidad: La salinidad es una medida de la cantidad de sales disueltas en agua. De acuerdo con este parámetro, los 3 puntos evaluados presentan una salinidad de 0,0 pps, indicando que no hay niveles de concentración medible. Es importante mencionar que los valores altos de salinidad perjudican los servicios ecosistémicos que aportan los humedales.

Alcalinidad: La alcalinidad del agua, expresada en miligramos de carbonato de calcio por litro (mg CaCO_3/L), indica la cantidad de sustancias alcalinas presentes en el agua y su capacidad para neutralizar ácidos sin cambiar significativamente el pH. La alcalinidad de las aguas naturales se debe principalmente a la presencia de sales de ácidos débiles; en ambientes extremos también pueden contribuir las bases fuertes. Los bicarbonatos representan la mayor contribución a la alcalinidad en aguas naturales; su fuente es la disolución del CO_2 atmosférico y la erosión de minerales que contengan carbonatos. Otras sales de ácidos débiles (como boratos, silicatos y fosfatos), amoníaco y bases orgánicas que provienen de materia orgánica natural, pueden estar presentes en pequeñas concentraciones. La alcalinidad, por convención, se informa en mg/L de CaCO_3 , porque la mayor parte de la alcalinidad proviene de la erosión de minerales que contienen carbonatos.

En este caso el valor más alto encontrado corresponde a la muestra M1P1 con 26 (mg) CaCO_3/L y el valor más bajo que corresponde al punto intermedio del espejo de agua del humedal tiene un valor de 6 (mg) CaCO_3/L . Un agua con alcalinidad adecuada actúa como un sistema amortiguador que ayuda a mantener el pH estable. Esto es crucial para la vida acuática, ya que muchos organismos tienen rangos específicos de pH en los que pueden prosperar.

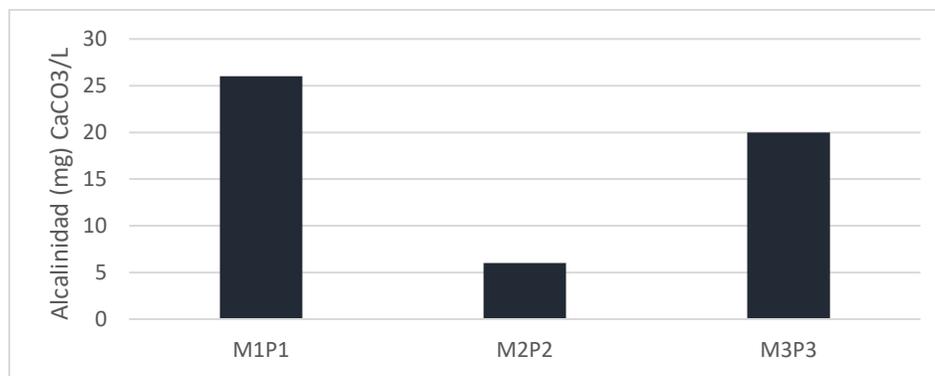


Figura 54. Valores de Alcalinidad registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Dureza: Se denomina dureza del agua a la concentración de compuestos minerales que hay en una determinada cantidad de agua, en particular sales de magnesio y calcio. El agua denominada comúnmente como “dura” tiene una elevada concentración de dichas sales; y el agua “blanda” las contiene en muy poca cantidad, de acuerdo a los resultados de laboratorio la muestra M1P1 y M3P3 que corresponde al punto inicial y final de humedal tienen los valores más altos con 17 (mg) CaCO₃/L, y el valor más bajo corresponde al punto intermedio del humedal con un valor de 12 (mg) CaCO₃/L.

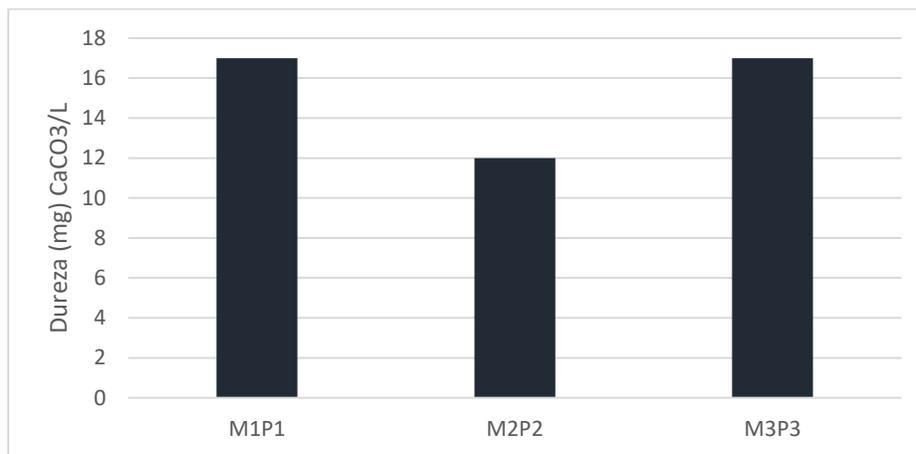


Figura 55. Valores de Dureza registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Nitrógeno Amoniacal - Amonio: Con relación al análisis de las muestras de agua realizadas en el humedal son relativamente bajas, los valores encontrados oscilan entre los 0,1 y 0,6 mg N/L. lo que nos indica condiciones normales la fuente de nitrógeno amoniacal en aguas superficiales proviene de la degradación natural de la materia orgánica presente en la naturaleza. Es uno de los componentes transitorios en el agua, porque es parte del ciclo del nitrógeno, y se ve influido por la actividad biológica. En ambos casos el nitrógeno amoniacal, se origina de la degradación del nitrógeno orgánico y, este a su vez, por acción bacteriana, se va oxidando gradualmente a nitritos y finalmente a nitratos.

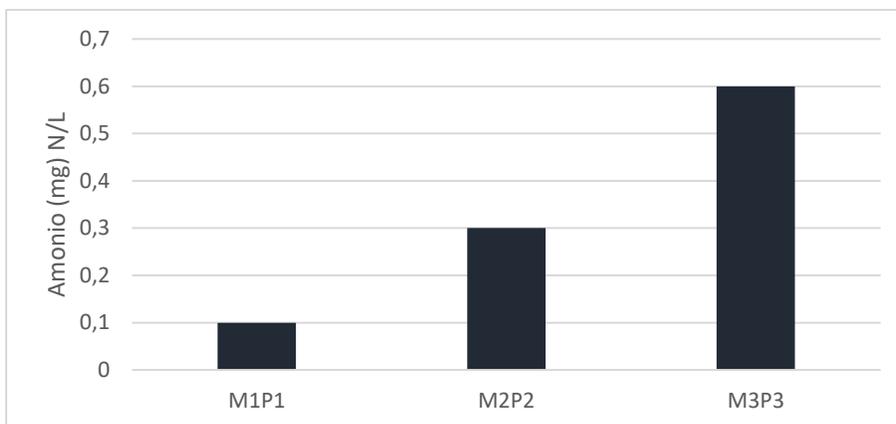


Figura 56. Valores de Amonio registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá.
Fuente: Este estudio, 2023.

Nitrato: La presencia de nitratos en el recurso hídrico se debe a la contaminación por compuestos nitrogenados. Se puede hablar de dos tipos principales de fuentes de contaminación de las aguas naturales por compuestos nitrogenados: la contaminación puntual y la dispersa. El primer caso se asocia a actividades de origen industrial, ganadero o urbano (vertido de residuos industriales, de aguas residuales urbanas o de efluentes orgánicos de las explotaciones ganaderas; lixiviación de vertederos, etc.) mientras que, en el caso de la contaminación dispersa o difundida, la actividad agronómica es la causa principal. Según los resultados obtenidos se evidencia que los valores oscilan entre 0,6 y 0,9 (mg) N/L, estos valores de nitratos son un indicativo de una mayor probabilidad de contaminación por vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales.

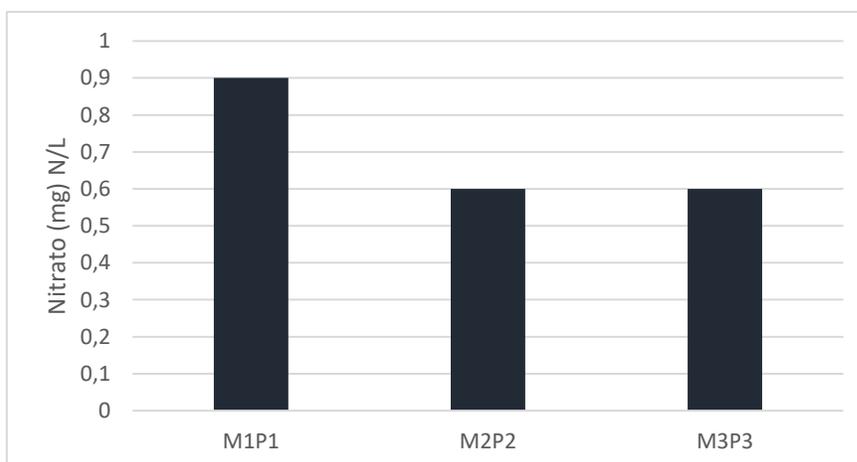


Figura 57. Valores de Nitrato registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá
Fuente: Este estudio, 2023.

Fosfatos: Una de las fuentes más comunes de fosfatos la constituyen los vertimientos de aguas residuales domésticas que contienen detergentes (algunos detergentes utilizan fosfatos inorgánicos en su composición como agentes alcalinizadores). Las aguas naturales contienen normalmente cantidades de fosfatos por debajo de 1 mg/l. Cantidades superiores de estos nutrientes favorecen el crecimiento de algas que consumen el oxígeno del medio acuático y provocan la desaparición de especies vegetales y animales. Según los resultados obtenidos se evidencia que presentan niveles inferiores a los normales de 1 mg/L.

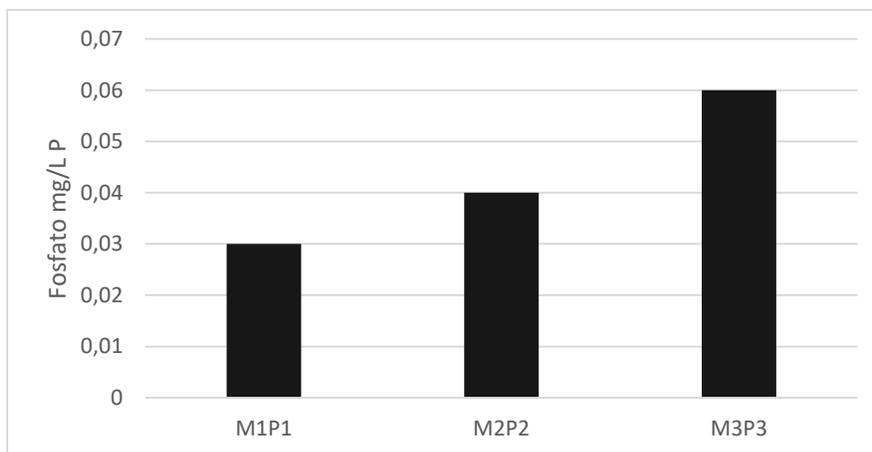


Figura 58. Valores de Fosfato registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá
Fuente: Este estudio, 2023.

Sulfato: Los sulfatos son compuestos que se encuentran presentes en el agua de forma natural, debido al lavado y la disolución parcial de materiales del terreno por el que discurre (formaciones rocosas y suelos sulfatados). Éstos compuestos también pueden aparecer en el agua a través de los residuos sólidos y vertimientos industriales. Según los resultados obtenidos se evidencia que presentan niveles menores a 10,0 mg/l.

Es importante mencionar que los sulfatos en cantidades normales no son tóxicos, sin embargo, en concentraciones superiores a los 500 mg/l, se ha observado un efecto laxante acompañado de deshidratación e irritación gastrointestinal en los humanos.

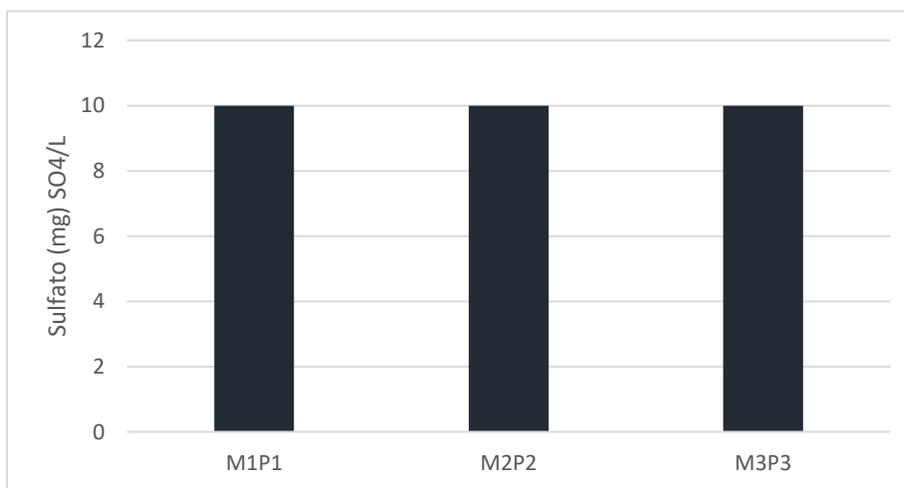


Figura 59. Valores de Sulfato registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá
Fuente: Este estudio, 2023.

Demanda Biológica (D.B.0.5) y Química de Oxígeno (D.Q.0.5): La DBO se utiliza como indicador de la calidad del agua y del nivel de contaminación orgánica del agua. Unos niveles elevados de DBO en el agua pueden indicar la presencia de contaminantes orgánicos, que pueden provocar el agotamiento del oxígeno y tener repercusiones negativas en los ecosistemas acuáticos. Según la

resolución 631 de 2015 el límite permisible es de 180,00 mg/LO₂, de acuerdo con los resultados de las muestras obtenidos en el laboratorio todos los puntos muestreados se encuentran en este rango.

La DQO es un parámetro esencial en el tratamiento de aguas residuales y saneamiento. Representa la cantidad de oxígeno necesario para descontaminar el agua procedente de grandes ciudades, de viviendas individuales, de aguas pluviales, del alcantarillado o de fosas sépticas). Según la resolución 631 de 2015 el límite permisible es de 90,00 mg/LO₂, de acuerdo con los resultados de las muestras obtenidos en el laboratorio todos los puntos muestreados se encuentran en este rango.

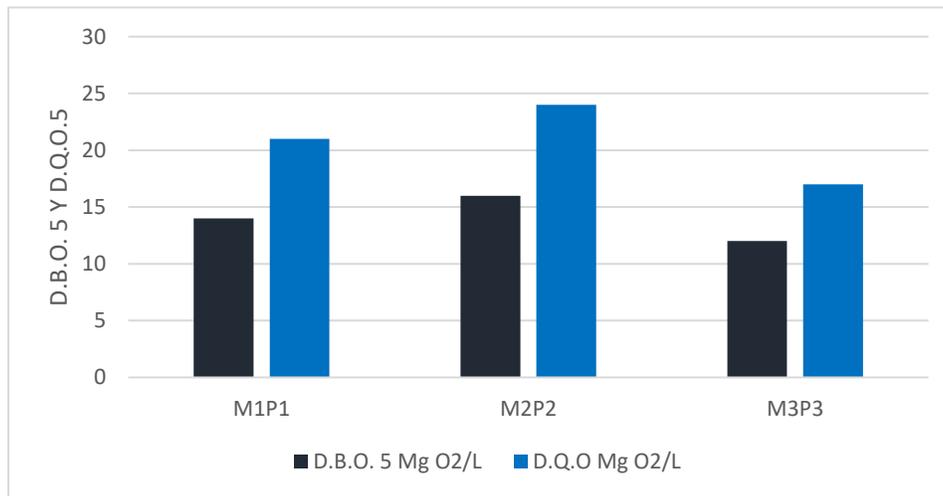


Figura 60. Valores de D.B.O Y D.Q.O.5 registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Sólidos Disueltos Totales: Los SDT en el agua proceden de aguas subterráneas, aguas superficiales, aguas residuales humanas e industriales, efluentes urbanos y agrícola. Los SDT globalmente causan diferentes problemas de olor, sabor, color y salud, a menos que sean precipitados y removidos mediante métodos físicos y químicos. Según los resultados obtenidos se evidencia que los resultados obtenidos presentan niveles menores a 300 mg/l teniendo niveles Excelentes según la OMS; la cual establece que los niveles de SDT ideal en agua (mg/l) son: Menos de 300: Excelente; 300 – 600: Bueno; 600 – 900: Regular; 900 – 1,200: Pobre; Más de 1,200: Inaceptable.

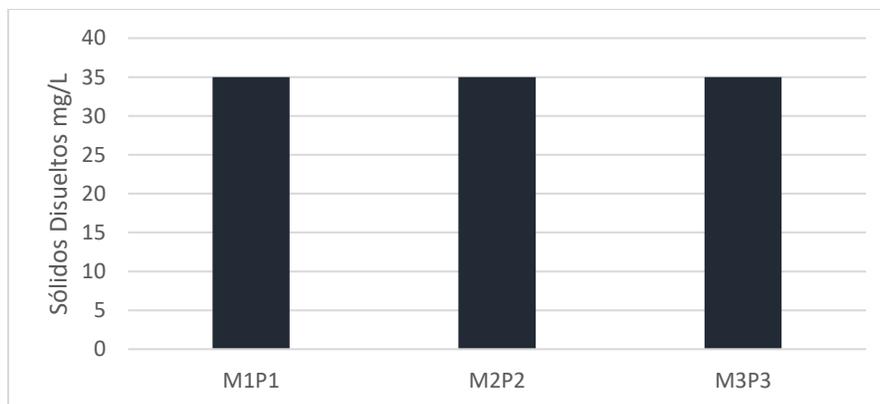


Figura 61. Valores de SDT registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Coliformes Termotolerantes (Antes Fecales): Los valores de coliformes Fecales que se presentaron en las muestras, son valores inferiores a los reportados por la normativa colombiana para agua potable (0 UFC). De forma similar, el agua con potencial para hábitat de peces sugiere un valor de 10 UFC, estando por debajo del valor sugerido.

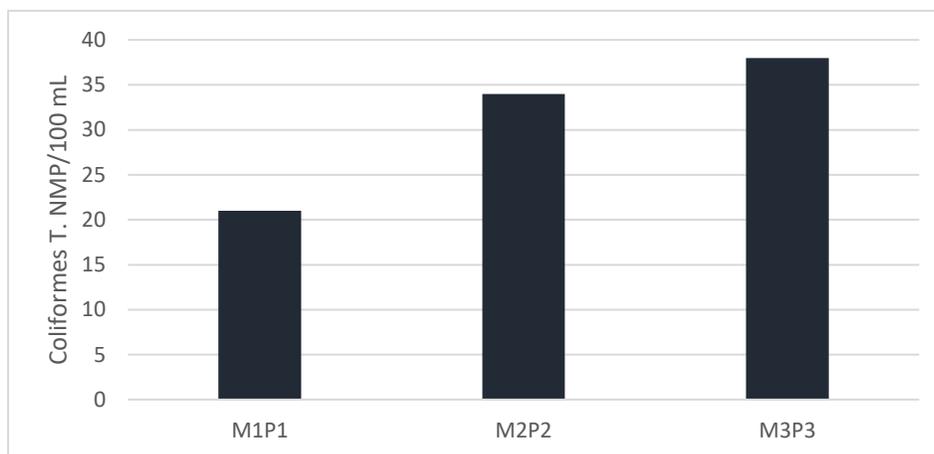


Figura 62. Valores de coliformes fecales registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

Metales Pesados (Cd, Pb, Cr y Hg): Uno de los componentes más tóxicos son los metales pesados como el Cd, Pb, Cr y Hg; el aporte de estos metales a los humedales procede de diversas fuentes, una de ellas es de origen litogénico o geoquímico a partir de los minerales que, por causas de erosión, lluvias, etc, que son arrastradas al agua, pero la mayor concentración se debe a la actividad humana con vertimientos de tipo doméstico. Según la resolución 631 de 2015 el valor permisible para el cadmio (cd) es de 0,10 mg/l, para cromo (cr) es de 0,50 mg/l, para mercurio (Hg) es de 0,02 y para plomo (Pb) es de 0,50 mg/l, los valores registrados para todos los puntos muestreados se encuentran por debajo de este rango.

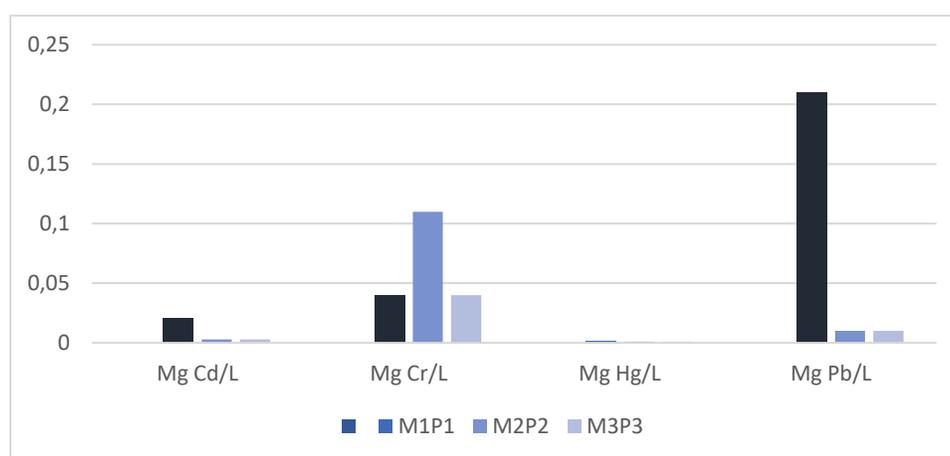


Figura 63. Valores de metales pesados registrados en el Humedal Laguna El Muerto, Cartagena del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

b. Recursos hidrobiológicos

Fitoplancton, Zooplancton, perifiton: El plancton es una comunidad acuática constituida por organismos vegetales fotosintéticos (fitoplancton), representados principalmente por microalgas, las cuales forman parte de varios grupos (algas verdes, rojas, diatomeas, fitoflagelados, cianobacterias). La mayoría vive sin movimiento, en la zona fótica, suspendidos y a merced de los movimientos del agua. El otro constituyente de esta comunidad es el zooplancton, representado por organismos animales invertebrados, cuya característica distintiva es su tamaño, mayormente microscópico, con movilidad limitada y dependientes de los movimientos verticales y horizontales del agua. Ambos componentes de esta comunidad se encuentran muy bien representados en ambientes acuáticos que no poseen corriente (lenticos) como lagunas, lagos, bofedales, embalses y estanques.

El perifiton es la matriz de algas y microorganismos heterótrofos adherida a estructuras sumergidas en casi todos los ecosistemas acuáticos. Son los productores primarios y, por lo tanto, sensibles, al cambio ambiental en ambientes lóticos. Esta cualidad ha adquirido un valor importante en el estudio de los humedales, ya que se utilizan como bioindicadores debido a que miden y cuantifican la magnitud del estrés, así como las características del hábitat y la respuesta ecológica al daño de un ecosistema (De la Lanza et al. 2000). Las microalgas que lo conforman son sensibles a las fluctuaciones internas del cuerpo de agua y a las condiciones ambientales que prevalecen, viéndose afectada su distribución (Margalef 1983). Debido a que esta comunidad se adjunta al sustrato, se puede integrar de forma física y química a las perturbaciones de la corriente y de los nutrientes.

Durante el muestreo se fijaron estaciones, tratando de abarcar áreas representativas, en orillas y zonas abiertas del ecosistema. Los muestreos se realizaron por arrastre horizontal y vertical, con el empleo de una red de plancton, hasta conseguir un filtrado visible, desde la orilla efectuando lances repetidos. Filtrando volúmenes de 30 litros de agua a través de la red de plancton. Las muestras colectadas fueron enviadas al laboratorio ANALQUIM LTDA, para su respectiva identificación.

El plancton en el área está representado por el registro de 41 morfotipos distribuidos en 13 órdenes y 30 familias, pertenecientes a los phylum Arthropoda, Charophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria, Euglenophycota, Gastroticha, Ochrophyta, Protozoa y Rotifera, siendo los phylum más representativos Ochrophyta (14 morfotipos), un grupo ampliamente distribuido en ambientes acuáticos, seguido de Charophyta (9 morfotipos) y Chlorophyta (7 morfotipos), entre las algas dulceacuícolas más diversas y abundantes (Cuadro 34).

Cuadro 34. Listado general de morfotipos de plancton registrados en el Humedal Laguna El Muerto.

Phylum	Orden	Familia	Especie
Arthropoda	Diplostraca	Daphniidae	<i>Daphnia sp.</i>
Charophyta	Desmidiales	Desmidiaceae	<i>Cosmarium sp.</i>
			<i>Staurastrum sp.</i>
			<i>Netrium sp.</i>
			<i>Micrasterias sp.</i>
			<i>Bambusina sp.</i>
			<i>Actinotaenium sp.</i>
	Zygnematales	Zygnemataceae	<i>Closterium sp.</i>
<i>Mougeotia sp.</i>			
Chlorophyta	Ulotrichales	Ulotrichaceae	<i>Spirogyra sp.</i>
			<i>Ulothrix sp.</i>

Phylum	Orden	Familia	Especie
Cyanobacteria	Cladophorales	Cladophoraceae	<i>Cladophora sp.</i>
	Chaetophorales	Chaetophoraceae	<i>Chaetophora sp.</i>
	Chlamydomonadales	Dictyosphaeriaceae	<i>Dictyosphaerium sp.</i>
	Oedogoniales	Oedogoniaceae	<i>Bulbochaete sp.</i>
	Sphaeropleales	Radiococcaceae	<i>Gloeocystis sp.</i>
		Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus sp.</i>
	Nostocales	Oscillatoriaceae	<i>Phormidium sp.</i>
Euglenophycota	Euglenales	Euglenaceae	<i>Lepocinclis sp.</i>
			<i>Trachelomonas sp.</i>
			<i>Phacus sp.</i>
			<i>Euglena sp.</i>
Gastrotricha	Chaetonotida	Chaetonotidae	<i>Chaetonotidae ND</i>
Ochrophyta	Naviculales	Naviculaceae	<i>Navicula sp.</i>
		Amphipleuraceae	<i>Frustulia sp.</i>
		Pinnulariaceae	<i>Pinnularia sp.</i>
		Stauroneidaceae	<i>Stauroneis sp.</i>
	Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia sp.</i>
	Cymbellales	Anomoeoneidaceae	<i>Anomoeoneis sp.</i>
		Gomphonemataceae	<i>Gomphonema sp.</i>
		Cymbellaceae	<i>Cymbella sp.</i>
	Eunotiales	Eunotiaceae	<i>Eunotia sp.</i>
	Fragilariales	Fragilariaceae	<i>Synedra sp.</i>
			<i>Diatoma sp.</i>
			<i>Fragilaria sp.</i>
	Thalassiophysales	Catenulaceae	<i>Amphora sp.</i>
Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Epithemia sp.</i>	
Protozoa	Arcellinida	Arcellidae	<i>Arcella sp.</i>
		Centropyxidae	<i>Centropyxis sp.</i>
	Aconchulinida	Euglyphidae	<i>Euglypha sp.</i>
Rotifera	N.A	Philodinidae	<i>Rotaria sp.</i>

Fuente: Este estudio, 2023.

Macroinvertebrados: Son organismos acuáticos que se pueden ver a simple vista y pueden vivir en hojas flotantes, troncos, lodo, arena, debajo de piedras, en zonas corrientosas, lagos, lagunas, charcas, etc. Proporcionan excelentes señales sobre la calidad del agua, puesto que algunos requieren de buena calidad para sobrevivir, otros resisten y abundan cuando no hay contaminación. En este grupo se incluyen larvas de insectos que inician su vida en el agua y luego se convierten en insectos.

La colecta de macroinvertebrados bentónicos se realizó sobre el fondo de los sistemas monitoreados utilizando métodos de muestreo por búsqueda libre y utilización de redes (Red de pantalla, manual). La fase de laboratorio consistió en el análisis de las muestras colectadas identificando los organismos hasta el menor nivel taxonómico posible y cuantificando su abundancia. Los macroinvertebrados separados, se identificaron en el laboratorio ANALQUIM LTDA.

De esta manera se registraron un total de 34 morfotipos distribuidos en 14 órdenes y 25 familias, siendo el phylum Arthropoda el más representativo con 36 morfotipos, seguido del phylum Molusca y Annelida con 2 morfotipos cada orden.

Cuadro 35. Listado general de morfotipos de macroinvertebrados acuáticos, registrados en el Humedal Laguna El Muerto.

Phylum	Orden	Familia	Especie
Annelida	Hirudinida	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae ND
	Tubificida	Naididae	Naididae ND
Arthropoda	Amphipoda	Hyalellidae	Hyalella sp.
	Coleoptera	Curculionidae	Curculionidae ND
			Dytiscidae
		Elmidae	Elmidae ND
		Hydrophilidae	Tropisternus sp.
		Noteridae	Hydrocanthus sp.
		Scirtidae	Scirtidae ND
		Diptera	Culicidae
	Chironomidae		Tanypodinae ND*
			Chironomidae ND
			Chironominae ND*
	Ephemeroptera	Baetidae	Callibaetis sp.
		Caenidae	Caenis sp.
		Polymitarcyidae	Campsurus sp.
	Hemiptera	Belostomatidae	Belostoma sp.
		Mesoveliidae	Mesovelia sp.
		Nepidae	Curicta sp. Nepidae ND
	Mesostigmata	Phytoseiidae	Phytoseiidae ND
	Odonata	Coenagrionidae	Acanthagrion sp.
			Argia sp.
		Libellulidae	Macrothemis sp.
			Dythemis sp.
			Tramea sp.
			Sympetrum sp.
			Libellulidae ND
	Podocoptida	Cypridae	Cypridae ND
	Trichoptera	Leptoceridae	Oecetis sp.
Trombidiformes	Eylidae	Eylidae ND	
Mollusca	Neotaenioglossa	Cochliopidae	Cochliopidae ND
	Veneroida	Sphaeriidae	Sphaeriidae ND

Fuente: Este estudio, 2023.

A partir de la clasificación taxonómica obtenida se calculó del índice BMWP/Col para evaluar la calidad del agua, usando los macroinvertebrados como bioindicadores de acuerdo con la tolerancia que estos grupos tienen ante la contaminación orgánica, este índice clasifica los lugares de muestreo en cinco categorías de calidad de agua (Zamora, 2007).

Cuadro 36. Puntaje de familias de macroinvertebrado acuáticos para el índice BMWP adaptado para Colombia.

Familias	Puntaje
Anomalopsychidae, Atriptectididae, Blepharoceridae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hydridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlidae, Polythoridae, Psephenidae.	10
Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeridae, Euthyploclidae, Gyrinidae, Hydraenidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotmidae, Polycentropodidae, Polymitarcyidae, Xiphocentronidae.	9
Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Letidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelphusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae.	8
Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossosomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohyphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae.	7
Aeshnidae, Ancyliidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutochidae, Megapodagrionidae, Sialidae, Sthaphylinidae.	6
Belostomatidae, Gelastocoridae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae	5
Chrysomelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Dolichopodidae, Sphaeridae, Lymnaeidae, Hydrometridae, Noteridae.	4
Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae.	3
Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae, Syrphidae	2
Tubificidae	1

Fuente: Zamora, 2007.

Cuadro 37. Clases, valores y características para aguas naturales clasificadas mediante el índice BMWP.

Clase	Rango	Calidad	Características	Color Cartográfico
I	≥121	Muy Buena	Aguas muy limpias	Azul oscuro
II	101 -120	Buena	Aguas limpias	Azul claro
III	61 – 100	Aceptable	Aguas medianamente contaminadas	Verde
IV	36 – 60	Dudosa	Aguas Contaminadas	Amarillo
V	16 – 35	Crítica	Aguas muy contaminadas	Naranja
VI	≤ 15	Muy crítica	Aguas Fuertemente contaminadas	Rojo

Fuente: Zamora, 2007.

Los resultados obtenidos analizados para el humedal Laguna El Muerto estimado a partir de las tres muestras, permite determinar que el espejo de agua cuenta con aguas de calidad “Buena”, estimándose un valor de Clase II: 101-102 (**106**), teniendo en cuenta la presencia de individuos de las familias Dytiscidae (Escarabajos buceadores), Polymitarcyidae, Hyalellidae, Baetidae (Efimeras), Caenidae, Coenagrionidae (Caballitos del diablo), Scirtidae (Escarabajos de pantano) Pleidae (Nadadores de espalda); las cuales se desarrollan por contar en la zona con los nutrientes y condiciones necesarias para desarrollarse, sin embargo, pueden verse afectadas por alteraciones de tipo antrópica, puesto que son intolerantes a cierto grado de contaminación.

Cuadro 38. Índice BMWP calculado para el espejo de agua del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.

Familia	Puntaje	Familia	Puntaje
Naididae	1	Baetidae	7
Glossiphoniidae	3	Caenidae	7
Hyalellidae	7	Belostomatidae	6
Noteridae	4	Nepidae	5
Hydrophilidae	3	Culicidae	2
Curculionidae	6	Mesoveliidae	5
Dytiscidae	9	Coenagrionidae	7
Elmidae	6	Libellulidae	6
Chironomidae	2	Scirtidae	7
Polymitarcyidae	9	Sphaeriidae	4
Total			106

Clase	Rango	Calidad	Características	Color Cartográfico
II	101 -120	Buena	Agua limpia	Azul claro

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

El proceso de caracterización socioeconómica se basó en la aplicación de una metodología de investigación de acción participativa (IAP) desarrollada durante 10 meses (Marzo – diciembre 2023), con el fin de resignificar espacios de comunicación que permitieran la divulgación y alcance de los objetivos para la formulación del Plan de Manejo Ambiental.

Como primera acción, se revisó los antecedentes en la descripción general del territorio, en la percepción de significancias de su entorno, y en especial las planteadas en el proceso de formulación, en el ejercicio de construcción en conjunto de una investigación práctica y participativa, donde el actor principal es la comunidad y su percepción de los humedales, siguiendo como lineamiento normativo la “Resolución 196 del 01 de febrero del 2006” y el planteamiento de una construcción participativa que condujo a generar una estrategia de comunicación, reconociendo que los actores locales tienen información clave para la formulación e implementación de la planeación alrededor de la conservación y recuperación de los ecosistemas de humedal.

La consolidación de la información socioeconómica se llevó a cabo a partir del levantamiento de información primaria y secundaria, con la cual se describen las actividades socioeconómicas predominantes (Conservación, agricultura, ganadería, forestal, industrial, etc.), y se relacionan los componentes: Demográfico, Espacial, Servicios públicos y sociales, Económico y Cultural (Comunidades étnicas, Arqueológicos, uso actual y tradicional de la tierra, interés público del área); destacando los siguientes aspectos socioeconómicos y culturales:

- **Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos:** importancia o valor del humedal como un todo especialmente para las comunidades locales.
- **Recreación, educación e investigación:** potencial que presenta el sitio para el desarrollo de actividades educativas, divulgativas, investigativas y ecoturísticas que puedan contribuir a la economía local.

- **Bienes y servicios del humedal:** importancia de las funciones, productos y atributos del humedal desde el punto de vista económico y con base al anexo de ecosistemas del milenio.
- **Vestigios paleontológicos y arqueológicos:** importancia desde el punto de vista paleontológico y arqueológico.
- **Sistemas productivos:** Técnicas de aprovechamiento de recursos de los humedales.

Se realizó la recolección de información secundaria, a través de Internet, bibliografía especializada, estudios sociales, estudios geográficos, económicos, políticos, culturales y ambientales; la recopilación de planes de vida, prácticas culturales, organización política, territorio y extensión de Grupos étnicos presentes en las áreas de estudio; además de la Identificación de los sitios de interés cultural y arqueológico, además de la revisión de los diferentes instrumentos de Planificación territorial (PBOT, POMCA, PORH, entre otros) y bases de datos (DANE) que permitieron:

- Levantar información demográfica y espacial, además de caracterizar los servicios públicos y los aspectos sociales, económicos y culturales.
- Construir una base de datos de actores sociales por niveles: Nacional, Regional y Local.
- Identificar y ubicar cartográficamente los actores sociales y territorios de las comunidades étnicas y las autoridades tradicionales.
- Obtener la estimación previa del impacto ambiental y de los conflictos de uso del suelo, contaminación hídrica, amenazas y los principales factores de degradación a través del diálogo con los actores involucrados.
- Describir e identificar los sectores económicos; infraestructura asociada al desarrollo económico, organizaciones ciudadanas (instancias participativas, ONG, organizaciones de base ambientales y sociales y su injerencia con proyectos e iniciativas).

El levantamiento de información primaria se llevó a cabo a partir del desarrollo de Talleres de construcción participativa, en las diferentes Fases de formulación del PMA (Socialización, Diagnóstico, Evaluación, Zonificación y Planeación), contando con la participación de los actores institucionales y sociales identificados, caracterizados y priorizados durante la fase de aprestamiento. La información se obtuvo a partir de la implementación de la estrategia de participación y relacionamiento comunitario, y de la aplicación de metodologías y herramientas específicas al análisis socioeconómico y cultural.



Figura 64. Desarrollo de Talleres de Construcción participativa con actores del área de influencia del humedal Laguna el Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.

Fuente: Este estudio, 2023.

La encuesta personal, es la herramienta más utilizada en la investigación social, con la cual se realizan preguntas introductorias, preferiblemente abiertas para crear un ambiente de complicidad y amabilidad con el entrevistado, de esta manera se abarcaron preguntas sencillas, directas, cerradas, y abiertas permitiendo la cuantificación y tratamiento estadístico, además de abarcar aspectos relacionados con la interacción de la población y el ambiente. La encuesta se dividió en cuatro (4) secciones que corresponde a: **a.** Información básica de localización de la persona entrevistada y su núcleo familiar, **b.** Información socioeconómica, **c.** Información Cultural y **d.** Información Ambiental.

Para la zona se tuvo en cuenta una muestra representativa de la población que se encuentra ubicada en el área de influencia del ecosistema de humedal, correspondiente a 2 veredas del municipio de Cartagena del Chaira y de algunos barrios que conforman el casco urbano; permitiendo obtener resultados confiables en el corto tiempo (Cuadro 39).

Durante los meses de abril, mayo y junio además de los talleres de participación, se realizaron visitas a las veredas identificadas y se aplicó el formato de encuesta puerta en puerta, de manera aleatoria, logrando encuestar a 85 personas. Durante el acercamiento con la comunidad, se trataron aspectos, situaciones históricas, problemáticas actuales y proyecciones que tienen sobre la situación del ecosistema y de ellos mismos como pobladores, información con la que se evaluó el conocimiento de la población con relación al humedal y a los sucesos que intervienen en la dinámica del lugar.



Figura 65. Aplicación de encuestas a población del área de influencia del Humedal Laguna El Muerto.

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 39. Relación de barrios o veredas y número de personas encuestadas en el municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá

N.	Barrio o Vereda	Número de personas encuestadas
1	Alonso Gaitán	1
2	Palmeras	3
3	Centro	2
4	Divino niño	1
5	Vereda la Guadalosa	32
6	Vereda Laguna del Chaira	41
7	Primavera	1
8	Vereda Buena Vista	1
9	Vereda laguna de Cartagena	3

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.1 Aspectos Culturales

4.3.1.1 Arqueológicos

Los aspectos arqueológicos se refieren a las características y elementos relacionados con la arqueología que se encuentran en el municipio, desempeñando un papel crucial en la comprensión y preservación de la historia y la cultura, sin embargo, no se evidencian aspectos arqueológicos para el municipio de Cartagena del Chaira

4.3.1.2 Uso actual y tradicional de la tierra

El ser humano es especialista en colonizar zonas de todo tipo, lugares con diferentes grados de altitud, temperatura, humedad y dificultad, situación que pone en desventaja las áreas naturales y conservadas, esas mismas que por difícil accesibilidad se encontraban aisladas de la interacción antrópica, zonas de riqueza vegetal y animal, ecosistemas vivos y refugio de especies exitosas

adaptadas por miles de años a las condiciones que la naturaleza les otorgó, estas mismas ahora están perdiendo área día tras día y sin tregua; zonas boscosas o humedales que progresivamente se convierten en asentamientos urbanos.

El uso actual y tradicional de la tierra en la zona de influencia del humedal en estudio por lo general está asociado al ser humano y sus actividades de aprovechamiento forestal, expansión ganadera y pesca; los ecosistemas de humedal que interactúan con el humano se ven expuestos a situaciones de estrés en las que su área se va reduciendo, convirtiéndose en pastizales o zonas de tala. Esto resulta en la degradación y pérdida de hábitats naturales esenciales para numerosas especies de plantas y animales adaptadas a ambientes acuáticos.

4.3.1.3 Interés público del área

El interés público sobre la zona de influencia del humedal radica principalmente en la importancia de conservar estos ecosistemas, pero es imperativo reconocer que diversas amenazas persisten y afectan la diversidad biológica de estos entornos. Entre estas amenazas críticas se encuentran la alteración física del sistema hidrológico, la deforestación destinada al aprovechamiento y uso de ganadería extensiva.

La alteración física del sistema hidrológico representa un riesgo significativo, ya que puede desequilibrar la dinámica natural del agua en el humedal, afectando la flora y fauna adaptadas a estas condiciones específicas. La manipulación indebida de cursos de agua o la construcción no planificada pueden tener consecuencias adversas en la salud general de estos ecosistemas.

Además, la deforestación de áreas circundantes destinadas al aprovechamiento y expansión ganadera conlleva la pérdida de hábitats naturales, afectando directamente a la biodiversidad del humedal. Este proceso puede comprometer la capacidad del ecosistema para proporcionar servicios ambientales esenciales y amenazar la supervivencia de especies autóctonas.

4.3.1.4 Presencia de comunidades étnicas

De acuerdo con las cifras oficiales, la población indígena corresponde al 0,3% (109 personas) y el 1,5% (530 personas) pertenece a población negra, afro, palenqueros y raizales-NAPR, y cuentan con representación de sus poblaciones en la mesa de víctimas. No se registra en estas estadísticas, población gitana o ROM. Por lo anterior, de acuerdo con la distribución poblacional se caracteriza a esta población con una representación baja con respecto a la población No Étnica.

De los 70 hogares registrados (109 individuos), 65 provienen del pueblo Embera Chamí, cuya principal problemática corresponde a que no se ha realizado la caracterización para ser sujetos de reparación colectiva-SRC, por lo tanto, no han logrado legalizar el cabildo indígena ante el Ministerio de Interior y de Justicia, ni tampoco cuentan con el plan de retorno o reubicación. Los restantes hogares (5), pertenecientes a pueblos Nasa (3) y Pijao (2) presentan condiciones similares. Este grupo, se localiza en la cabecera municipal.

La población NARP, se caracteriza ser proveniente del interior del país, principalmente de los departamentos de Valle del Cauca, Nariño, Chocó y Cauca. Su localización municipal corresponde a una distribución de 55% en la zona urbana y el 45% en zona rural identificadas en las veredas

Versalles, Remolinos, Puerto Camelia, Monserrate, Teusaquillo, Peñas. A pesar que las cifras oficiales no registran resguardos indígenas reconocidos (Alcaldía municipal de Cartagena del Chaira, 2020).

4.3.1.5 Áreas de Patrimonio Cultural

Las manifestaciones culturales expresan la variedad étnica, religiosa, de costumbres, tradiciones y formas de vida de su población, historia, así como su riqueza natural y diversidad de climas, geografías y paisajes, entre otros.

▪ Patrimonio Inmaterial

Historia: Los antecedentes históricos más cercanos del municipio se remontan a 1890, cuando algunos expedicionarios de la Casa Arana, llegaron al lugar y se internaron selva adentro en busca de árboles de caucho para su explotación.

Los habitantes de Cartagena del Chairá, son en su mayoría colonos procedentes de todos los rincones del País, atraídos por las expectativas comerciales de la región. Entre esas personalidades se destaca Don Isidro Pimentel, a quien se le atribuye la Fundación del Municipio en el año de 1963, y elevado a la categoría de Municipio el 12 de noviembre de 1985 por la Ordenanza N°. 03/85. Sus antiguos pobladores eran indígenas de la étnia Huitoto, quienes le llamaron “Chairá”, que quiere decir “cueva de tigres”.

Después de la bonanza cauchera, ingresó a la zona la Compañía de Hidrocarburos “Shell”, la cual realizó exploraciones petrolíferas, retirándose más tarde, al no conseguir los resultados esperados. Sin embargo, su presencia sirvió para impulsar una ola de colonización, especialmente de campesinos del Huila, Tolima y Antioquia.

A finales de los años 60, debido a los fracasos con los créditos del INCORA, llegaron prestatarios en busca de refugio en este lugar. En 1977, llegaron a la región los primeros químicos con el objeto de procesar la hoja de coca que se producía en pequeña escala. En 1978, se impulsó fuertemente el cultivo de coca con una variedad de alto rendimiento, empujando a la región a un “Boom Económico” que aceleró la migración de muchísimas personas del interior del país, que en menos de tres (3) años fundaron más de 10 caseríos a la orilla del Río Caguán.

El sueño de los colonos de tener una vida mejor consolidando sus fincas de manera productiva fracasó debido a la falta de dinero y a la poca rentabilidad de las cosechas y a los altos costos de transporte y mercadeo, lo cual originó la venta de mejoras. Entre 1980 y 1982, la voluntad de muchos colonos, campesinos e indígenas que no se habían involucrado en la siembra de la coca declinó, teniendo que vender sus tierras a cultivadores de coca. (Gobernación del Caqueta, 2018).

35 años después de aquella bonanza coquera, nadie puede asegurar que los campesinos de esta región viven mejor, pero sí que la principal fuente de economía del municipio se centra en actividades pecuarias y transformación de la leche en productos lácteos.

Mitos y leyendas: una de las leyendas más importantes para esta región es la de la Diosa del Chaira que trata de la sacraficación de una doncella.

Actos festivos y lúdicos: Fiestas San Pedrinas del Sajuano Caqueteño, Campamentos juveniles, Festival Diosa del Chairá (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014)

Artes populares: La Danza de la Diosa del Chairá, esta representa c la Leyenda Huitoto del mismo nombre; es un Hito cultural de la población Chairense. Para su ejecución se requieren trece bailarines, dos de ellos representan a la princesa Tayarú (Diosa del Chairá) y el Cacique, los demás hacen parte del séquito. Los trajes empleados son elaborados en fibra de Cumare y pintados a mano con imágenes de especies de fauna endémica de la región (Cruz Vargas, 2018).

▪ **Patrimonio material**

El patrimonio material de Cartagena del Chaira abarca una serie de elementos emblemáticos que destacan: el monumento a la diosa de la chaira ubicada en la vereda Laguna del Chaira; la parroquia San Pedro Claver ubicada en el barrio el Centro, símbolo arquitectónico que refleja la espiritualidad y la trayectoria religiosa del lugar y el colegio el Chaira el cual queda la estructura donde funcionan oficinas de la alcaldía municipal ubicada en el centro.

Estos elementos constituyen la riqueza existente al amalgamar tradiciones indígenas, prácticas sociales, conocimientos ancestrales, expresiones artísticas y elementos tangibles que son fundamentales para la identidad de la comunidad. La preservación y protección del patrimonio cultural emergen como aspectos cruciales destinados a mantener y transmitir el legado de una comunidad a las generaciones venideras. Esta acción no solo garantiza la continuidad de la identidad y la historia, sino que también enriquece el conocimiento y fomenta la apreciación de la diversidad cultural a lo largo del tiempo.

4.3.2 Aspectos Sociales

4.3.2.1 Demografía

De acuerdo a las proyecciones realizadas por el sistema de estadísticas territoriales, TerriData con base en el censo nacional de población y vivienda DANE del año 2018, el Municipio de Cartagena del Chaira para el año 2024 tiene un total de 32,841 habitantes, de los cuales el 53,5% (17,562) habitantes se localizan en el área urbana y el 46,5% (15,279 habitantes) en la zona rural (Grafica 1). En cuanto a la desagregación de la población por sexo, 16,606 habitantes son hombres y 16235 son mujeres.

De acuerdo con la información cartográfica disponible y analizada para este estudio se registran 2 veredas que comprenden, la Vereda La Guadaluza, Vereda La Laguna del Chaira y el asentamiento Altos del Mirador, estos se encuentra ubicados en inmediaciones de los ecosistemas de Humedal, en el municipio, Estas veredas y asentamiento se han priorizado como las áreas de importancia para la identificación de actores clave y para la implementación de la estrategia de comunicación y participación comunitaria, fundamental para la construcción del Plan de Manejo Ambiental.

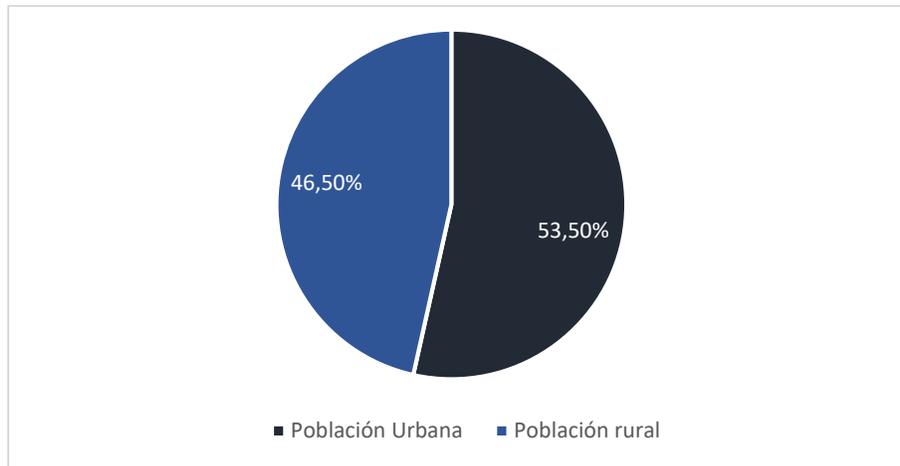


Figura 66. Porcentaje de población urbana y rural en el municipio de Cartagena del Chairá
Fuente: Este estudio, 2023

Con relación a la información recolectada por medio de la encuesta se tiene que la mayor concentración de población tanto para hombres como para mujeres se encuentra en los rangos de edad de 18 a 60, años (edad productiva) con 162 personas y la menor concentración se encuentra de la edad 61 en adelante (adultos de la tercera edad) con 29 individuos (grafica 2). De lo anterior, se puede establecer que Cartagena del Chairá tiene una tendencia a desarrollar un bono demográfico debido a que la población tiende a concentrarse gradualmente en las edades económicamente productivas.

Además, se concluye, que la cantidad de menores de edad, es decir adolescentes y niños menores de 18 años, son el segundo grupo poblacional más grande. Indicando que hay una gran cantidad de estudiantes de colegios y universitarios en el municipio, en los cuales se pueden enfocar esfuerzos en coordinación con los entes educativos municipales y la alcaldía para procesos de educación ambiental, generando cambios desde la infancia como núcleo de los hogares, lo cual puede generar un gran impacto positivo en la conservación y protección de los humedales y el ambiente.

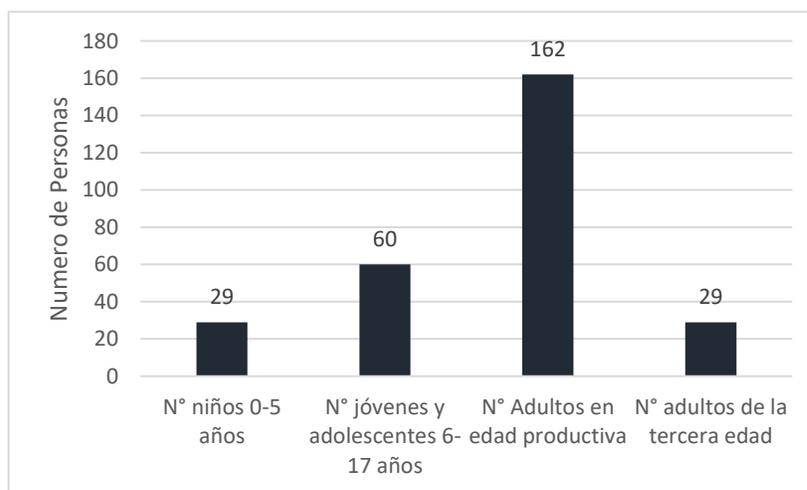


Figura 67. Población según la edad
Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.2 Educación

Cartagena del Chairá cuenta con 13 instituciones educativas rurales con 151 sedes, y 2 instituciones educativas urbanas con 6 sedes, para un total de 157 establecimientos educativos en todo el municipio. (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014).

En muchos de los centros educativos oficiales es evidente la necesidad de adecuar las instalaciones como también es imperativa la necesidad de la construcción de infraestructura a causa de los riesgos que corren los estudiantes al recibir sus clases en aulas en mal estado o que no cumplen con las especificaciones técnicas expedidas para este tipo de establecimientos públicos, situación esta, que limita ampliar jornadas escolares mayores a 4 o 5 horas diarias. Igualmente, las áreas comunes como restaurantes escolares, bibliotecas, unidades sanitarias, así como los espacios de recreación como canchas de fútbol, placas polideportivas y parques infantiles, (en donde se cuenta con estos), es obsoleta, insuficiente o inadecuada.

La planta docente del municipio está conformada por 371 docentes y 18 directivos docentes. La mayoría de esta planta docente rural funciona a través de personal por contrato, lo que ocasiona que por trámites administrativos en contratación muchas de las sedes educativas abran sus puertas a los estudiantes tres o cuatro meses después de haberse iniciado el periodo regular de estudios. Las condiciones de los docentes para ejercer la labor docente no son las mejores, y se convierte más en una oportunidad laboral para profesionales jóvenes, que en el desarrollo de una actitud vocacional en la cual se contribuya a la formación de calidad de los niños y niñas rurales (Alcaldía municipal de Cartagena del Chaira, 2020).

De acuerdo al censo nacional de población y vivienda DANE del año 2018, el rango de edad que tiene más asistencia escolar es el de 7 a 11 años con un porcentaje de 90,10 % para personas del sexo femenino y 87,70 % para personas del sexo masculino, seguido del rango de edad de 5 a 6 años y en una variación mínima para el rango de edad de los 12 a los 17 años, evidenciándose que el porcentaje para el sexo femenino supera en mínima cantidad el porcentaje de población masculina que asiste a las instituciones educativas.

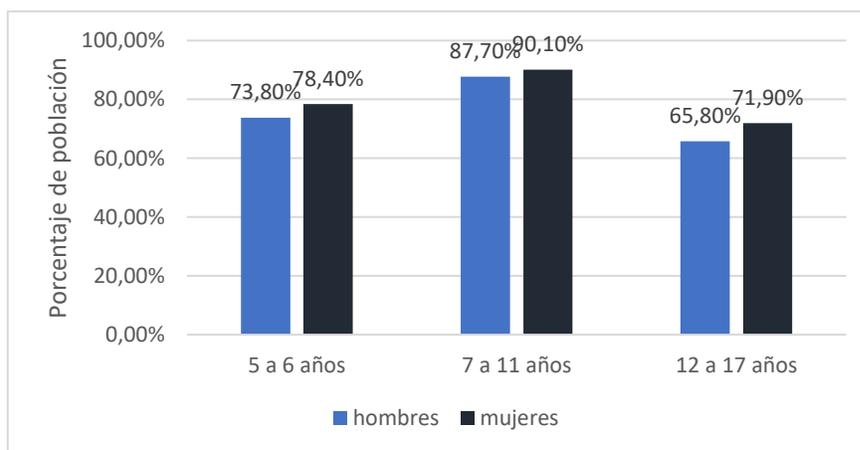


Figura 68. Asistencia escolar de acuerdo con la edad.

Fuente: Este estudio, 2023.

En cuanto a los centros educativos que se encuentran en la zona de influencia del humedal encontramos los siguientes:

Cuadro 40. Centros educativos en la zona de influencia del humedal.

N°	Centro educativo	Dirección	Estado	Observación
1	Institución Educativa La Esmeralda Sede: La Guadualosa.	Vereda La Guadualosa. Zona Rural Municipio de Cartagena del Chaira.	ACTIVO	Cuenta con una (1) sede de Educación de Básica Primaria en la Vereda La Guadualosa: Sede Educativa La Esmeralda
2	Institución Educativa La Esmeralda Sede: La Laguna del Chaira	Vereda La Laguna del Chaira. Zona Rural Municipio de Cartagena del Chaira.	ACTIVO	Cuenta con una (1) sede de Educación de Básica Primaria en la Vereda La Laguna del Chaira: Sede Educativa La Laguna del Chaira.
3	Institución Educativa Agroecológico Amazónico camilo Torres. Sedes Educativas: Atanasio Girardot, Alonso Gaitán, Buenos Aires.	Calle 9 N° 11, Sede Administrativa y Educativa, Barrio Camilo Torres.	ACTIVO	La Institución Educativa Agroecológico Amazónico camilo Torres. Sedes Educativas: Atanasio Girardot, Alonso Gaitán, Buenos Aires. Durante el periodo lectivo 2023 se atendió aproximada mente 1.300 a 1350 niños, niñas y adolescentes.
4	Institución Educativa El Chaira José María Córdoba. Sedes Educativas: José María Córdoba, El Chaira, Primero de Agosto.	Calle 2 entre carrera 2 y 4 Cartagena del Chaira, Barrio El Centro.	ACTIVO	La Institución Educativa El Chaira José María Córdoba. Sedes Educativas: José María Córdoba, El Chaira, Primero de Agosto. Durante el periodo lectivo 2023 se atendió aproximada mente 2.280 niños, niñas y adolescentes.
5	Las instituciones de educación superior tales como: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)	N/A	ACTIVO	Las instituciones de educación superior no cuentan con sedes en el municipio, solo tienen convenio con las instituciones educativas durante el tiempo que realizan sus procesos de aprendizaje dejando personas encargadas las cuales brindan información respecto a lo ofertado.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.3 Salud

En la operatividad de este servicio para el sector público, el 75% de los afiliados, son atendidos a través del Hospital Local de Cartagena del Chairá, que es administrado por Empresa Social del Estado (ESE) Sor Teresa Adele, que a su vez tiene cobertura en los municipios de Puerto Rico, El Doncello y El Paujil. En el orden privado, la salud del municipio cuenta con presencia de IPS's privadas (clínicas) que complementan la atención a 25% de la población asegurada. A nivel municipal, tan solo el 7% de los afiliados hacen aportes por afiliación (régimen contributivo) y la proporción restante (93%) de población afiliada pertenece al régimen subsidiado, lo que tiene al borde del colapso al sistema, afectando de forma generalizada a los usuarios (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014).

Cuadro 41. Centros de salud de zona de influencia del humedal.

N°	Centros de salud	Dirección	Estado	Sector
1	E.S.E Sor Teresa Adele. Sede Cartagena del Chaira. Centro de Salud, atención de primer nivel.	Calle 2 No. 7 – 36 Esq B/ Primavera	ACTIVO	Salud Primer nivel. Más conocido como el hospital local por su antigüedad es una IPS pública.
2	Clínica Chaira IPS	Cra. 4 N° 2-17 Barrio El Centro.	ACTIVO	La Clínica Chaira es la IPS privada, se presta un servicio de salud de primer nivel; en el municipio de Cartagena del Chaira.

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.4 Vivienda

De acuerdo con el Censo Nacional de Población y Vivienda realizado por el DANE en el año 2018, se registra un total de 10,165 unidades de vivienda. De estas, 7,962 se encuentran actualmente ocupadas por residentes presentes. Estos datos reflejan la distribución y ocupación de las viviendas. En cuanto al tipo de vivienda en el área, se distribuyen de la siguiente manera 9,327 son casas; 475 corresponden a apartamentos; 174 son cuartos; 6 son de tipo étnico y 183 se clasifican como otros.

En lo que respecta al uso de las viviendas en la zona, se encuentra que estas son de tipo:

- Residencial: El 83,5% de las unidades están destinadas a uso residencial, reflejando la predominancia de hogares y espacios habitacionales.
- No Residencial: El 11,3% de las viviendas se destinan a fines no residenciales, indicando la presencia de propiedades utilizadas para actividades comerciales, industriales u otros propósitos no habitacionales.
- Mixto: Un 5,2% de las viviendas muestran un uso mixto, lo que sugiere una combinación de propósitos residenciales y no residenciales en estas unidades.

Estos datos proporcionan una visión detallada de la diversidad en el uso de las viviendas en la región, reflejando diferentes funciones.

Asimismo, los datos recopilados por el Censo del DANE en el año 2018 revelan la presencia de un déficit de vivienda tanto cuantitativo como cualitativo. En términos cuantitativos, se identifica una carencia del 61,23%, indicando una notable disparidad entre la oferta existente y la demanda efectiva de unidades habitacionales en la región. Por otro lado, en lo que respecta a la calidad de las viviendas, se evidencia un déficit del 13,99%, señalando la necesidad de mejorar las condiciones y estándares de las unidades habitacionales disponibles. Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar medidas eficaces en políticas de vivienda y planificación urbana para abordar tanto la cantidad como la calidad de las viviendas, con el objetivo de garantizar un acceso adecuado y sostenible a la vivienda para la población.

4.3.2.5 Servicios públicos

El servicio de acueducto, alcantarillado, aseo y energía es prestado por la Empresa Municipal de Servicios Públicos del Municipio de Cartagena del Chairá –EMSERPUCAR – ESP., creada por Acuerdo N° 050 del 6 de septiembre de 1.996 del concejo municipal, de igual manera mediante acuerdo municipal N° 092 de Diciembre 8 de 1.996, se crea la división de saneamiento básico, agua potable, alcantarillado, aseo y manejo de basuras de la empresa y a partir de esa fecha se implementó la prestación del servicio público de aseo, en el casco urbano del municipio, en las actividades de transporte, recolección y disposición final, ornato y embellecimiento del área urbana.

Esta es una empresa industrial y comercial del orden municipal, con personería jurídica y autonomía administrativa, con NIT 828000191-2 de la DIAN y registrada en la superintendencia de servicios Públicos según NUIR N° 4-1815000 y regida por las Leyes 136, 142 y 143 de 1.994 (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014).

- **Acueducto**

La fuente de abastecimiento es el río Caguán con un caudal tomado de 29.1 L/S. La dotación en la prestación del servicio en el municipio promedio es de 16 – 18 horas en época de invierno y de 24 horas en época de verano, ya que el proceso de captación se realiza mediante electrobombas y el tipo de planta para el tratamiento es convencional ; sin embargo, se abastece la población, además es de resaltar que las construcciones en las casas cuentan con la recolección de aguas lluvias, las cuales también se utilizan en algunas las labores domésticas (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014).

Conforme al sistema de estadísticas territoriales Terridata, la cobertura del acueducto en el municipio alcanza el 43,92% para el año 2022. Este indicador refleja la proporción de la población municipal que tiene acceso al servicio de acueducto, proporcionando una visión clave sobre la infraestructura y la disponibilidad de recursos hídricos en la localidad. La cifra del 43,92% destaca la necesidad de continuar mejorando y ampliando la cobertura de este servicio básico para garantizar el acceso equitativo a agua potable en la comunidad.

Principio del formulario

Según los resultados de las encuestas llevadas a cabo en la zona de influencia de los humedales, se

ha constatado que, de un total de 85 personas encuestadas, únicamente 8 tienen acceso al servicio de acueducto público. Dentro de este grupo, 4 individuos califican el estado del servicio como bueno, 3 como regular y 1 como malo. No obstante, es importante señalar que la gran mayoría de la muestra, específicamente 77 personas, carecen de este servicio esencial y optan por obtener agua a través de fuentes alternativas como pozos, aljibes y agua de lluvia.

Estos resultados proporcionan una visión completa de las percepciones y modalidades de acceso al suministro de agua en la comunidad encuestada. Destacan tanto las experiencias positivas de aquellos con acceso al acueducto como las limitaciones enfrentadas por la mayoría que depende de fuentes alternativas.

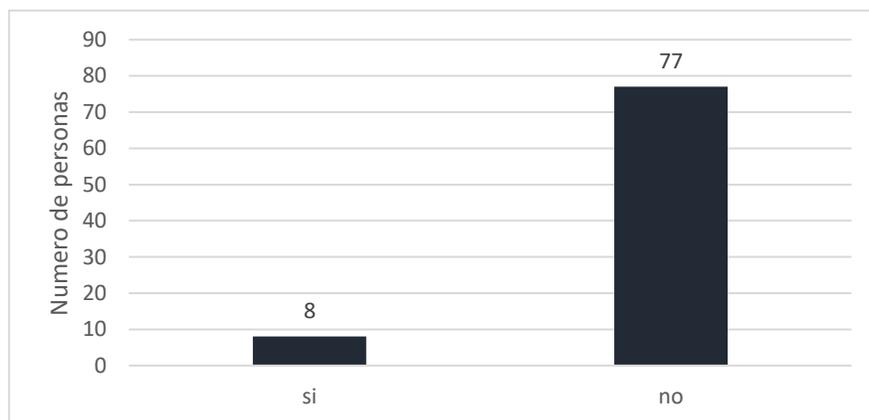


Figura 69. Número de personas que cuentan con el servicio de acueducto en el área de influencia Del humedal.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ Alcantarillado

El alcantarillado que se maneja es combinado, construido en tubería de gres, PVC y novafor que además de tener una cobertura baja, ya muchas han cumplido su vida útil, las aguas descargan principalmente a pozos sépticos de oxidación, sistema que sirve de tratamiento para disminuir la concentración de sólidos. Estos pozos de oxidación descargan sus aguas a 5 afluentes que son: Caño la Culebra, Caño Yarumal, Caño Negro, Cananguchal, Río Caguan (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014).

Con base en la información suministrada por el sistema de estadísticas territoriales Terridata, se establece que la cobertura del alcantarillado para el año 2022 alcanza el 43,92%. Este indicador representa la proporción de la población que cuenta con acceso a servicios de alcantarillado, brindando una visión importante de la infraestructura sanitaria en el área estudiada. La cifra del 43,92% destaca la necesidad de seguir mejorando y ampliando la cobertura de este servicio esencial para garantizar condiciones de saneamiento adecuadas y promover la calidad de vida de la comunidad.

▪ Aseo

La disposición final de los residuos sólidos en el municipio se realiza mediante un relleno sanitario ubicado a 1.7 km de la cabecera municipal, específicamente en la vereda La Guadalosa. Este relleno sanitario opera a través de celdas de almacenamiento definitivo, las cuales, al cumplir su vida útil establecida, serán sometidas a un plan de clausura y postclausura. Conforme a la información proporcionada por la empresa EMSERPUCAR – ESP, el servicio de aseo se ofrece exclusivamente en el casco urbano, abarcando una cobertura del 90%.

Además, en las cercanías del relleno sanitario existen asentamientos poblacionales. Esta proximidad subraya la importancia de implementar medidas y protocolos adecuados para gestionar los residuos de manera responsable y mitigar posibles impactos en la salud y calidad de vida de las comunidades circundantes.

En cuanto a las encuestas aplicadas, se obtuvo la siguiente información:

- 9 personas cuentan con el servicio de aseo y alcantarillado, de éstas, 1 considera el servicio como excelente, 6 lo califican como bueno y 2 lo clasifican como regular
- 76 de los encuestados no cuentan con el servicio, estos participantes gestionan sus residuos mediante quemas, entierro o disposición en cuerpos de agua.

Estos resultados proporcionan una visión detallada de la percepción y la disponibilidad de los servicios de aseo y alcantarillado en la comunidad, así como las prácticas de manejo de residuos de aquellos que no cuentan con dichos servicios. La diversidad en las respuestas destaca la importancia de considerar diferentes perspectivas y necesidades al planificar mejoras en la infraestructura y servicios públicos.

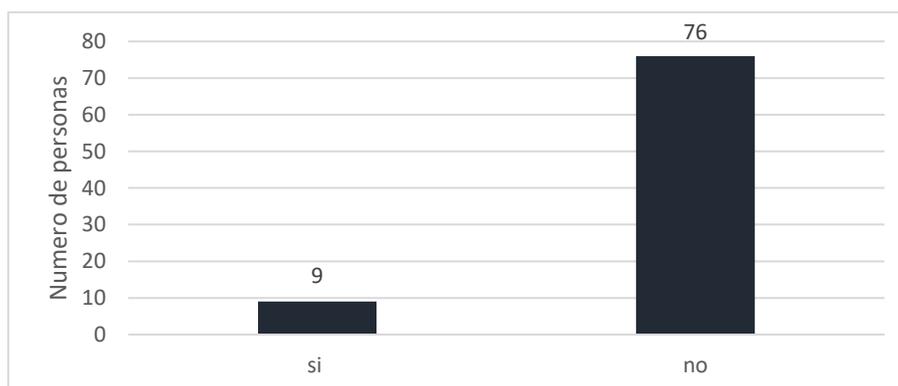


Figura 70. Número de personas que cuentan con el servicio de aseo y alcantarillado en la zona de influencia del humedal.

Fuente: Este estudio, 2023.

▪ Energía

El servicio de Energía Eléctrica se recibe a través de la línea de interconexión Paujil - Cartagena de una línea de tensión 34.5, redes alquiladas por Electro Caquetá para la prestación del servicio. Su energía en bolsa en un promedio de 570 vatios/mes a la Empresa Diesel de Cali – Valle.

En la zona rural cinco de sus centros poblados (Remolinos del Caguán, Cristales, Monserrate, Santafé del Caguán, Puerto Camelias), y un caserío (Santo Domingo), cuentan con servicio de energía a

través de plantas eléctricas propias, recibiendo apoyo técnico por parte de la Alcaldía a través de EMSERPUCAR para el mantenimiento de las plantas, y solo el centro poblado de San José de Risaralda cuenta con interconexión eléctrica. Los demás caseríos a carecen de este servicio.

La cobertura de energía en el área urbana es del 86%, alcanzando todos los barrios y 4% de los asentamientos subnormales (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014).

4.3.2.6 Vías

El municipio de Cartagena del Chairá cuenta con 490 kilómetros de longitud de la red de carreteras. Esta red vial está conformada por la carretera departamental El Paujil – Cartagena del Chairá con una extensión de 72 kilómetros de los cuales solo 25,5 km corresponden al municipio de las cuales la red de vías terciarias que tiene una longitud total de 464,5 km.

La red vial urbana el eje estructurante del sistema vial urbano es la calle 4, como vía principal que atraviesa la cabecera municipal de forma longitudinal e interconecta el centro con todos los barrios, permitiendo también el acceso a la población del municipio de El Paujil.

La Infraestructura de vías terciarias del municipio se encuentra en su mayoría en condiciones inadecuadas para su circulación, especialmente en los tiempos de lluvias, producto que esta no se encuentra pavimentada o afirmada con materiales de rellenos que mejoren sus condiciones, y gran parte de ella responde a lo que se conoce como banca.

La red vial rural tiene una extensión aproximada de 521 kilómetros de vías terciarias, 12 Km. carretables que pertenecen a INVIAS (Rubí – las vasijas 3 Km., Cartagena- Guadalosa- Puerto Gaitán 6.95Km, Cartagena, Ilusiones, los Cauchos, Lobos 3 Km.), y 509 Km de vías en banca propias del municipio, las cuales se han diseñado y construido de acuerdo con las necesidades puntuales de accesibilidad de las comunidades, quienes con su esfuerzo y apoyo de la alcaldía las han construido. La falta de mantenimiento y tecnificación hace que en época de invierno las vías terciarias sean intransitables (Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira, Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caqueta 2014-2027, 2014).

4.3.2.7 Organizaciones de base

- **Juntas de acción comunal:** Las JAC son organizaciones de base social y comunitaria, integradas por miembros voluntarios de la comunidad que tienen como fin buscar soluciones colectivas a las problemáticas de su localidad y de esta manera fortalecer el desarrollo integral, sostenible y sustentable con fundamento en el ejercicio de la democracia participativa.

Las JAC deben articularse, agenciar la equidad y erradicar la exclusión de las personas que se encuentran en la base de la pirámide. En este sentido, se establece un elemento colectivo, que es el de la gestión comunal para lograr el desarrollo sostenible, del cual se habla mucho en la última década. Entendiendo por desarrollo sostenible la terna economía, sociedad y ambiente. Su propósito es conseguir la sinergia de las tres variables. Desde lo económico, el enfoque es hacia la eficiencia, el crecimiento y la estabilidad; desde lo social se aborda la pobreza, la exclusión y la cultura, y desde lo ambiental el tema se conecta con biodiversidad, recursos naturales y contaminación. (Sanchez Otero, 2014).

- **Veedurías ciudadanas:** Es el mecanismo democrático de representación que le permite a los ciudadanos o a las diferentes organizaciones comunitarias, ejercer vigilancia sobre la gestión pública, respecto a las autoridades, administrativas, políticas, judiciales, electorales, legislativas y órganos de control, así como de las entidades públicas o privadas, organizaciones no gubernamentales de carácter nacional o internacional que operen en el país, encargadas de la ejecución de un programa, proyecto, contrato o de la prestación de un servicio público (Ministerio de hacienda y crédito público, 2022).

A continuación, se presenta el número de juntas de acción comunal y veedurías que actualmente operan en la zona de influencia de los humedales. Estas organizaciones desempeñan un papel crucial en la supervisión, protección y gestión de este ecosistema vital.

Cuadro 42. Organizaciones de base, presentes en el área de influencia del humedal.

Actor Institucional	N.	Ámbito
Juntas de Acción Comunal	25	Local/Municipal
Veedurías	1	Local/Municipal

Fuente: Este estudio, 2023.

4.3.2.8 Organizaciones no Gubernamentales

Son organizaciones autónomas, legalmente constituidas y sin fines de lucro, que trabajan en cooperación internacional para el desarrollo. Están formadas por ciudadanos y ciudadanas que creen que, además de la ayuda entre gobiernos, es necesaria la cooperación solidaria entre pueblos (Picas Contreras , 2001).

Algunas de las organizaciones no gubernamentales (ONG's) de carácter internacional que tienen presencia en la zona son, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). A nivel nacional, se encuentra la Fundación Natura. Estas entidades desempeñan un papel crucial en áreas que abarcan desde el desarrollo sostenible hasta la conservación de la vida silvestre y la seguridad alimentaria.

A nivel local identificamos, la Fundación el Chaira Semilla y Esperanza, ASOECAR, ASOES, ASOCANOAS S.A.S, Asociación De Pescadores Artesanales De Remolino Del Bajo Caguán Municipio De Cartagena Del Chaira, Asociación Campesina Integral Comunitaria Núcleo Comunal Número Uno Cartagena Del Chaira, Asociación De Víctimas Del Conflicto Armado Asentados en el Municipio De Cartagena Del Chaira, Grupo Asociativo Familias Unidas De Cartagena Del Chaira.

Estas organizaciones representan un tejido social diverso y activo, abordando diversas áreas que van desde el desarrollo comunitario y la sostenibilidad ambiental hasta la atención a las víctimas del conflicto armado. Su presencia y compromiso son fundamentales para el bienestar y la progresión de la comunidad local en Cartagena del Chaira.

4.3.2.9 Líderes comunitarios

Entre los líderes comunitarios se desatacan los presidentes de las Juntas de Acción Comunal; estos tienen la responsabilidad de liderar y representar los intereses de su comunidad ante las autoridades locales y otras instancias. Sus funciones pueden incluir la participación en la toma de

decisiones sobre temas comunitarios, la gestión de proyectos locales, y la promoción del bienestar y desarrollo de la comunidad. Es importante destacar que existen 25 presidentes elegidos por los miembros de la comunidad y desempeñan un papel crucial en la participación ciudadana y en la promoción de iniciativas que beneficien a la comunidad en el área de influencia del humedal.

4.3.2.10 Entidades del orden regional y local

Entidades del orden regional

- **Gobernación de Caquetá.** La Gobernación del Caquetá propende por el mejoramiento de la calidad de vida de la población caqueteña, promoviendo el desarrollo social y económico en los municipios a través de planes políticas programas y proyectos formulados, bajo los criterios de equidad, solidaridad y sostenibilidad ambiental; con la participación activa de la comunidad regional, nacional e internacional, acorde a las características de nuestro departamento. Tiene como objetivo direccionar en forma diligente, ante las distintas entidades y organizaciones públicas y privadas del nivel regional, nacional e internacional, acciones encaminadas a aumentar las bases de un progreso justo y equitativo para los caqueteños. (Gobernación de Caquetá, 2023).
- **Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía (CORPOAMAZONÍA).** Es la Corporación Autónoma Regional que tiene como objetivo la gestión ambiental en la región amazónica de Colombia. Su función es la protección, conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables y el medio ambiente. Entre sus funciones se encuentran (Corpoamazonia C. p., 2023).
 - Ejecutar las políticas, planes y programas nacionales en materia ambiental definidos por la ley aprobatoria del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Nacional de Inversiones o por el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, así como los del orden regional que le hayan sido confiados conforme a la ley, dentro del ámbito de su jurisdicción.
 - Ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE.
 - Promover y desarrollar la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.
 - Coordinar el proceso de preparación de los planes, programas y proyectos de desarrollo medio ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental -SINA- en el área de su jurisdicción y en especial, asesorar a los departamentos, distritos y municipios de su comprensión territorial en la definición de los planes de desarrollo ambiental y en sus programas y proyectos en materia de protección del medio ambiente y los recursos naturales renovables, de manera que se asegure la armonía y coherencia de las políticas y acciones adoptadas por las distintas entidades territoriales.
 - Participar con los demás organismos y entes competentes en el ámbito de su jurisdicción en los procesos de planificación y ordenamiento territorial a fin de que el factor ambiental sea tenido en cuenta con las decisiones que se adopten.

- Promover y realizar conjuntamente con los organismos nacionales adscritos y vinculados al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, y con las entidades de apoyo técnico y científico del Sistema Nacional Ambiental -SINA-, estudios e investigaciones en materia de medio ambiente y recursos naturales renovables.
 - Asesorar a las entidades territoriales en la formulación de planes de educación ambiental formal y ejecutar programas de educación ambiental no formal, conforme a las directrices de la política nacional.
 - Otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva.
 - Ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas en cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos. Estas funciones comprenden la expedición de las respectivas licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y salvoconductos.
 - Ordenar y establecer las normas y directrices para el manejo de las cuencas hidrográficas ubicadas dentro del área de su jurisdicción, conforme a las disposiciones superiores y a las políticas nacionales.
 - Realizar actividades de análisis, seguimiento, prevención y control de desastres, en coordinación con las demás autoridades competentes, y asistirles en los aspectos medioambientales en la prevención y atención de emergencias y desastres; adelantar con las administraciones municipales o distritales programas de adecuación de áreas urbanas en zonas de alto riesgo, tales como control de erosión, manejo de cauces y reforestación.
 - Sin perjuicio de las atribuciones de los municipios y distritos en relación con la zonificación y el uso del suelo, de conformidad por lo establecido en el artículo 313 numeral 7o. de la Constitución Nacional, las Corporaciones Autónomas Regionales establecerán las normas generales y las densidades máximas a las que se sujetarán los propietarios de vivienda en áreas suburbanas y en cerros y montañas, de manera que se protejan el medio ambiente y los recursos naturales. No menos del 70% del área a desarrollar en dichos proyectos se destinará a la conservación de la vegetación nativa existente.
- **Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).** El instituto Geográfico Agustín Codazzi, tiene la función principal de producir y difundir la información geográfica y cartográfica del país, como se citó en la caracterización de actores Nacionales. En el ámbito departamental el IGAC ha realizado diferentes estudios relacionados con la caracterización de los suelos y zonificación de tierras, permitiendo la generación e implementación productivas adecuadas para las características del Caquetá como un área estratégica de la Amazonia colombiana.

- **Contraloría Departamental de Caquetá.** Tiene como fin principal vigilar la Gestión Fiscal del Departamento del Caquetá, sus municipios y las entidades descentralizadas del orden departamental y municipal; dirigir, coordinar y controlar en la Contratación departamental del Caquetá los servicios de gestión fiscal y administrativos, de acuerdo con las políticas, planes y programas adaptados de conformidad con la Constitución, las leyes y las normas vigentes, así como direccionar las acciones administrativas de la gestión institucional, para lograr un adecuado ejercicio de control Fiscal y Administrativo y fijar los objetivos estratégicos a cumplir para un período determinado. Corresponde al Contralor Departamental del Caquetá, dirigir y coordinar la ejecución de las estrategias corporativas, para cumplir los objetivos y metas propuestas de conformidad con las políticas trazadas para la realización de su gestión. (Contraloría departamental del Caquetá, 2019).
- **Secretaría de Salud departamental del Caquetá.** La Secretaría de Salud tiene como misión dirigir, coordinar, evaluar y controlar el Sistema General de Seguridad Social en Salud en el Departamento, para garantizar de manera efectiva el derecho de los habitantes a la seguridad social en salud e impulsar la obtención de un mejor nivel de bienestar y progreso integral a la población caqueteña. Entre sus objetivos se destaca fortalecer las bases o condiciones para el acceso de la población del Departamento al Sistema General de Seguridad Social en Salud y a la Salud Pública. Así como (Gobernación del Caquetá, 2023):
 - Organizar, articular e implementar y monitorear la Red Prestadora de Servicios de Salud del Departamento.
 - Garantizar la inspección, vigilancia y control de los actores del Sistema General de Seguridad Social en Salud del Departamento.
 - Fortalecer las acciones de monitoreo y seguimiento sobre el desarrollo de los Sistemas municipales de Seguridad Social en Salud y los de salud pública. Articular la formulación e implementación de los planes de atención básica municipales con el Plan de Atención Básica Departamental.
- **Secretaría Ambiental y de agricultura departamental del Caquetá.** La Secretaría Ambiental y de Agricultura es la encargada de dirigir, formular y adoptar, políticas, planes, proyectos y programas del sector agropecuario y ambiental para el cumplimiento del Plan de Desarrollo de la Entidad. Tiene como funciones (Gobernación del Caquetá, 2023):
 - Realizar la gestión necesaria para la articulación de planes, programas y proyectos encaminados al fortalecimiento de la Secretaría de Agricultura, el sector agropecuario y ambiental para el mejoramiento de la calidad de vida de la población.
 - Participar en la elaboración, formulación del diagnóstico de la situación del sector agropecuario y ambiental, detectando la presencia de todas aquellas situaciones que sean factores de riesgo del departamento, de acuerdo al entorno y la capacidad operativa de la Secretaría de Agricultura.
 - Participar en la elaboración, diseño y ejecución del Plan Quinquenal del sector agropecuario y ambiental y en los programas de prevención y promoción, a través de las jornadas y campañas locales, regionales y nacionales, emanadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural – ICA - FEDEGAN y el Gobierno Nacional.
 - Coordinar acciones encaminadas al fortalecimiento del sector agropecuario y ambiental, mediante la consecución de recursos de inversión a través de proyectos por intermedio del

Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Rural.

- Formular conjuntamente con los entes territoriales, entidades públicas y privadas, CORPOAMAZONIA, Universidad, ONG y organizaciones de productores, campesinos, colonos e indígenas, planes, programas y proyectos productivos y ambientales para la canalización de recursos financieros, técnicos y de investigación a través de la comunidad internacional.
 - Coordinar acciones con el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial para la protección, conservación y recuperación de áreas degradadas, reforestación de cuencas y microcuencas y la agro transformación de madera con valor agregado.
 - Convocar los eventos, días de campo, reuniones técnicas y científicas de actualización tecnológica e intercambio de información, tendientes al mejoramiento del sector, con el apoyo ICA – CORPOICA – Universidad de la Amazonía – SENA – CORPOAMAZONIA, Ministerio Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
 - Participar en los Consejos, Comités, Juntas y demás niveles y estamentos directivos del orden municipal, departamental y nacional de los cuales haga parte por norma legal y asesorar los planes, programas y proyectos que hagan referencia al sector agropecuario y ambiental.
 - Promover las disposiciones normativas necesarias para el control, la preservación y la defensa de patrimonio ecológico del Departamento.
 - Liderar campañas ambientales de reforestación, con el fin de obtener significativas áreas para la conservación de recursos hídricos.
 - Gestionar proyectos ambientales y agropecuarios según el plan de Desarrollo Departamental con base en los indicadores.
 - Velar por el cuidado, conservación y preservación del medio ambiente en el Departamento del Caquetá.
- **Universidad de la Amazonia.** La Universidad de la Amazonia es una Institución Estatal de Educación Superior del orden nacional, en proceso de mejoramiento continuo para ser reconocida por su alta calidad, el liderazgo de sus docentes, estudiantes y graduados en los sectores público y privado, a través de la investigación, la formación de talento humano, el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento a la sociedad, profundizando en todos los ámbitos de la ciencia para contribuir a la formación integral de los estudiantes y el desarrollo sostenible de la Amazonia.

Para el logro de sus objetivos, la Universidad de la Amazonia cumple las siguientes funciones, orientadas a la Docencia, la Investigación y la Extensión (Universidad de la Amazonia, 2023):

- Ofrecer programas académicos de pregrado y postgrado, entendidos como el conjunto de experiencias de aprendizaje estructuradas, para el desempeño eficaz de ocupaciones que permitan el ejercicio cualificado de una profesión o disciplina.
- Fomentar la investigación y la creatividad, orientadas hacia la sistematización, producción, aplicación y difusión del conocimiento con el objeto de promover el desarrollo integral de la región.
- Ofrecer programas de extensión, dirigidos al estudio y solución de las necesidades y problemas de la comunidad a través del desarrollo de planes y programas de actualización y cualificación en la dirección, orientación y evaluación de los sistemas de producción y bienestar colectivo y el adecuado aprovechamiento de sus recursos.
- Adelantar programas de bienestar universitario, entendidos como el conjunto de actividades que se orientan al desarrollo físico, psico-afectivo, espiritual y social de la comunidad universitaria.

Entidades del orden local

- **Alcaldía municipal de Cartagena del Chairá.** Según el capítulo tercero: Régimen Municipal, de la Constitución Política de Colombia (Corte Constitucional de Colombia, 1991), en su artículo 311, define al municipio como “Entidad fundamental de la división-político-administrativa del Estado a la cual le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asigne la Constitución y las leyes”. (Concordante con los artículos 49, 95, 103, 222, 247, 289 y 340). Dentro de sus misiones está la de presentar oportunamente al concejo los proyectos sobre planes y programas de desarrollo ambiental y social del municipio.

Los alcaldes de conformidad con el Art. 315 de la obra citada anteriormente (Corte Constitucional de Colombia, 1991), ostentan la representación legal del municipio y poseen las atribuciones que les fija la ley para intervenir en procesos como el de interés de este proyecto. En este orden de ideas, la alcaldía desarrolla programas sociales y de desarrollo agrícola, sanitario y vial, en todo el municipio.

El Municipio de Cartagena del Chairá, es una entidad territorial con autonomía política - administrativa y fiscal, cuyo objetivo fundamental es el mejoramiento de la calidad de vida y bienestar de sus habitantes, la recuperación de la identidad Chairense, el fortalecimiento del sentido de pertenencia, el respeto por los derechos humanos, la generación de una cultura democrática y el reconocimiento y aceptación de las diferencias, para lo cual dispone de talento humano oriundo de la región y de una gestión con criterio gerencial que maneje los nuevos elementos de la administración pública con criterios de eficiencia, economía, transparencia, honestidad, universalidad y solidaridad (Alcaldía municipal de Cartagena del Chairá, 2023). Para ello cuenta con sus diferentes dependencias, algunas de las cuales se articulan como actores focales para el desarrollo del proyecto: **Secretaría de Gobierno, Unidad de Riesgo, Secretaría de Planeación, Coordinación de Educación, Coordinación de Salud**, entre otras.

- **Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria-UMATA.** Los municipios y distritos podrán crear Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA), dentro de su estructura administrativa, para la participación en la planeación y/o prestación del servicio de

extensión agropecuaria, acompañamiento a productores, ejecución de proyectos agropecuarios y de desarrollo rural, articulación institucional, apoyo logístico al sector, levantamiento de información, y demás actividades relacionadas con su naturaleza. Las UMATA podrán prestar el servicio de extensión agropecuaria, y sin perjuicio de los servicios que tuvieran a cargo. Los municipios asegurarán la asignación presupuestal para el funcionamiento y fortalecimiento progresivo de las UMATA en términos de equipo técnico, capacitación del recurso humano, medios tecnológicos, infraestructura y otros medios como el transporte y la logística, con el fin de garantizar la calidad y oportunidad de los servicios y la ejecución pertinente y oportuna de sus funciones (Ministerio de Agricultura, 2023).

- **Personería municipal de Cartagena del Chairá.** La personería es un organismo de control y vigilancia de las respectivas entidades territoriales, que ejerce la función de Ministerio Público y que está encargada de la defensa, protección y promoción de los Derechos Humanos en su jurisdicción, así como de ejercer el control disciplinario en el municipio, la guarda del interés público y de los principios del Estado Social de Derecho y de la promoción del control social de la gestión pública.

Ejerce, vigila y hace control sobre la gestión de la alcaldía y entes descentralizados; velando por la promoción y protección de los derechos humanos; vigila el debido proceso, la conservación del medio ambiente, el patrimonio público y la prestación eficiente de los servicios públicos, garantizando a la ciudadanía la defensa de sus derechos e intereses.

- **Concejo municipal de Cartagena del Chairá.** El Concejo, como corporación político-administrativa, es un espacio de control político, representación democrática y diseño de políticas locales encaminadas al desarrollo socio-económico del municipio, promoviendo la preservación y defensa del patrimonio ecológico, artesanal y ancestral. De acuerdo con el Artículo 313 de la Constitución Política de Colombia, algunas de sus funciones son:
 - Reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio.
 - Adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas.
 - Autorizar al alcalde para celebrar contratos y ejercer pro tempore precisas funciones de las que corresponden al Concejo.
 - Votar de conformidad con la Constitución y la ley los tributos y los gastos locales.
 - Dictar las normas orgánicas del presupuesto y expedir anualmente el presupuesto de rentas y gastos.
 - Determinar la estructura de la administración municipal y las funciones de sus dependencias; las escalas de remuneración correspondientes a las distintas categorías de empleos; crear, a iniciativa del alcalde, establecimientos públicos y empresas industriales o comerciales y autorizar la constitución de sociedades de economía mixta.

- Reglamentar los usos del suelo y, dentro de los límites que fije la ley, vigilar y controlar las actividades relacionadas con la construcción y enajenación de inmuebles destinados a vivienda.
 - Elegir Personero para el período que fije la ley y los demás funcionarios que ésta determine.
 - Dictar las normas necesarias para el control, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural del municipio.
 - Velar por la preservación y defensa del patrimonio cultural.
- **Empresa de Servicios Públicos de Cartagena del Chairá (EMSERPUCAR).** Es una empresa industrial y comercial del estado de la orden municipal prestadora de servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo y Energía en el municipio de Cartagena del Chaira, Caquetá, dotada de personería jurídica con autonomía administrativa, financiera y patrimonio propio e independiente, constituido con bienes y fondos públicos comunes, con 22 años de experiencia al servicio de los chairenses apoyados en el profesionalismo y dedicación de nuestros trabajadores.

Tiene como misión la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo y energía en el municipio de Cartagena del Chaira como principales objetivos la calidad y la continuidad en la prestación del servicio. Contribuyendo al bienestar de la comunidad, con personal idóneo, sostenibilidad ambiental y mejora continua de los procesos (Empresa de Servicios Públicos, 2023).

- **Parque Nacional Natural Serranía del Chiribiquete.** El Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete fue reservado, alinderado y declarado mediante Acuerdo No. 0045 del 21 de septiembre de 1989, de la Junta Directiva del Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente -INDERENA-, con un área aproximada de 1'298.955 Ha, en los departamentos del Guaviare y Caquetá, y aprobado mediante Resolución Ejecutiva No. 120 del 21 de septiembre de 1989, expedida por el Ministerio de Agricultura. En el año 2013, mediante Resolución No. 1038 del 21 de agosto de 2013, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se amplió hacia los municipios de Cartagena del Chairá, San Vicente del Caguán y Solano en Caquetá, y Calamar en el Guaviare, en una extensión aproximada de 1'483.399 Ha, para un total aproximado de 2'782.354 Ha. Recientemente, se efectuó una nueva ampliación en los municipio de San José del Guaviare, Miraflores y Calamar en el Guaviare; y en San Vicente del Caguan y Solano en el departamento del Caquetá, acto formalizado mediante la resolución 1256 del 10 de julio de 2018, del Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible-MADS.

Específicamente en el municipio de Cartagena del Chairá el parque abarca una extensión de 303.981 Ha; considerándose como una mega reserva del extremo noroccidental de la Cuenca Amazónica, contribuyendo a mantener los componentes físicos y bióticos de la región que son el resultado de procesos evolutivos, biogeográficos y ecológicos, los cuales involucran áreas del Escudo Guyanés (Caquetá), el bacín amazónico (Caquetá, Putumayo y Amazonas) y el piedemonte andino (Putumayo y Caquetá), y cuya combinación de los anteriores eventos y sus particularidades permiten que la región reúna las condiciones para ser una de las áreas con alta diversidad biológica del planeta (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2023).

- **Estación de Policía de Cartagena del Chairá (Policía Ambiental).** Es la dependencia de la subdirección de servicios especiales encargada de coordinar, dirigir, orientar, apoyar, supervisar y evaluar a nivel nacional, el cumplimiento del proceso de protección al ambiente y a los recursos naturales, prestado mediante la especialidad policial ambiental y ecológica como apoyo a las autoridades ambientales en la protección de los recursos naturales y el ambiente y de acuerdo con lo ordenado en las leyes vigentes sobre la materia para de esta manera contribuir al proceso misional institucional de convivencia y seguridad ciudadana (Policía Nacional de Colombia, 2023).
- **Batallón Fluvial de Infantería de Marina N. 31.** La Armada Nacional a través de sus diferentes unidades o batallones a lo largo del territorio colombiano buscan: La protección de la población y sus recursos y consolidación del control territorial; la Neutralización de las finanzas del Narcoterrorismo; la Disuasión Estratégica y la Seguridad Marítima y Fluvial.

Tiene como función constitucional contribuir a la defensa de la Nación mediante la aplicación del Poder Naval. El empleo eficaz de dicho poder deberá llevar a consolidar y garantizar la seguridad territorial, de los ciudadanos y del Estado dentro de la jurisdicción de la Armada Nacional. Además de las funciones de Seguridad y Defensa la Armada Nacional está llamada a participar en misiones orientadas a garantizar el empleo integral del mar por parte de la Nación. Para ello debe cumplir con actividades tanto militares como diplomáticas y de implementación de la ley y el orden. Las funciones de la Armada Nacional varían dependiendo de las necesidades del país y de las condiciones socioeconómicas tanto nacionales como internacionales (Ministerio de Defensa Nacional, 2023).

- **Ejército Nacional de Colombia.** El Ejército Nacional conduce operaciones militares orientadas a defender la soberanía, la independencia y la integridad territorial y proteger a la población civil y los recursos privados y estatales para contribuir a generar un ambiente de paz, seguridad y desarrollo, que garantice el orden constitucional de la nación (Ministerio de Defensa Nacional, 2023).
- **Defensa Civil.** La Defensa Civil Colombiana, en el marco de su competencia, desarrolla procesos en gestión del riesgo de desastres, acción social, gestión ambiental y programas de educación dirigidos al voluntariado y a la comunidad, para contribuir a la seguridad humana en el territorio nacional y responder a compromisos de orden internacional. Corresponde a la Defensa Civil Colombiana, la prevención inminente y atención inmediata de los desastres y calamidades y como integrante del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, le compete ejecutar los planes, programas, proyectos y acciones específicas que se le asignen en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo, así como participar en las actividades de Atención de Desastres o Calamidades declaradas, en los términos que se definan en las declaratorias correspondientes y especialmente, en la fase primaria de atención y control.
- **Cruz Roja Colombiana.** La Cruz Roja tiene como misión salvar vidas, prevenir y aliviar el sufrimiento humano, especialmente el de las personas más vulnerables y proteger su dignidad en cualquier circunstancia, así como fortalecer las capacidades y la resiliencia comunitaria para enfrentar situaciones adversas con enfoque de desarrollo social y humanitario, mediante la promoción de una cultura de paz e inclusión social, gestión integral de la salud, prevención del riesgo de desastres y la reducción de los efectos del cambio climático, constituyen fundamentos esenciales para la promoción de los Derechos Humanos, el Derecho Internacional Humanitario

y el compromiso y espíritu del voluntariado dentro del marco de los Principios Fundamentales y doctrina del movimiento internacional (Cruz Roja Colombiana, 2023).

- **Unidad de Bomberos.** Ubicado en el barrio Antioquia del municipio de Cartagena del Chairá, los bomberos forman parte integral del Sistema Nacional para la gestión del riesgo, prevención y atención de desastres, con la función principal de prevenir, combatir y extinguir incendios, además de apoyar en otras situaciones de emergencia con el fin de proteger la vida y dirigir esfuerzos de rescate para proteger a la población local.
- **Instituciones educativas.** Las instituciones educativas del municipio de Cartagena del Chairá juegan un papel importante en la protección de los humedales de modo que trabajan directamente en el conocimiento, cuidado, preservación y promoción de espacios educativos que permiten valorar la importancia de los humedales.
- **Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).** El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio (ICA, 2016).

4.4 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El complejo de Humedales Laguna del Chairá y específicamente el Humedal Laguna El Muerto, viene siendo objeto de diferentes problemáticas ambientales, principalmente a causa de agentes externos por acciones antrópicas, estas acciones están relacionadas con los cambios de usos del suelo que ha tenido el municipio en la zona rural. La ocupación de las áreas de humedal para la expansión de la frontera pecuaria, la disposición inadecuada de los residuos sólidos, los vertimientos directos de aguas residuales domésticas han contribuido a que en la actualidad exista una gran presión sobre el ecosistema, contribuyendo a su deterioro.

A partir del PMA se pretende que, a través de las diferentes normas ambientales nacionales y regionales, se protejan, conserven y restauren estos ecosistemas; a partir de la implementación de estrategias de conservación y recuperación y el desarrollo de procesos educativos ambientales, en donde la comunidad pueda adquirir el conocimiento sobre la importancia que tienen estos ecosistemas en buenas condiciones de salubridad y conservación, manteniendo su funcionalidad como zonas de recarga acuífera, hábitat de diversas especies, y como un factor primordial en la regulación de los ciclos hidrológicos, ayudando a la moderación regulatoria de las altas temperaturas, las precipitaciones y los ciclos climáticos.

Para la identificación y caracterización de las principales problemáticas ambientales en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto, se implementó una metodología estructurada en seis fases, basada principalmente en el desarrollo de trabajo de campo con profundización en recopilación, análisis y síntesis de información técnica, académica e institucional enmarcada en el eje temático ambiental seleccionado:

- **Fase 1:** Revisión documental de la última disposición legal a nivel nacional generada para los ecosistemas de humedal, por la cual se adoptan los lineamientos para la elaboración de los

Planes de Manejo de Humedales, establecidos mediante **Resolución No. 196** del 01 de febrero de 2006 *“Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”*.

- **Fase 2:** Verificación y delimitación del área de estudio en la zona urbana del municipio de Cartagena del Chairá.
- **Fase 3:** Verificación y delimitación del área de humedal, establecidos en las Determinantes Ambientales de CORPOAMAZONIA, mediante **Resolución No. 1645** del 7 de noviembre de 2021.
- **Fase 4:** Georreferenciación del área del humedal y visitas de inspección ocular para conocer su estado actual.
- **Fase 5:** Identificación de los principales factores de afectación que enfrenta el humedal, relacionados como: Factores Naturales Internos y externos al Humedal; Factores Externos e internos Inducidos por el Hombre.
- **Fase 6:** Identificación de los conflictos recurrentes que se presentan entre los habitantes por situaciones de invasión al humedal.

4.4.1 Factores de perturbación en el humedal

Los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, que están sujetos a una amplia gama de factores naturales y antrópicos que son determinantes en sus modificaciones. Es evidente que en la corta pero significativa historia de cambios negativos de los humedales colombianos se ha debido directa o indirectamente a los patrones de distribución de los asentamientos humanos en el país.

Los procesos de afectación humana en los humedales no son independientes de la dinámica natural de estos sistemas (Carpenter & Cottingham 1998). Esta debe verse como una perturbación que actúa sobre la dinámica natural del sistema, y cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de esta (aspectos externos), como también del estado del sistema y de su capacidad de retornar al estado de pre- perturbación o resiliencia (aspectos internos). En este sentido, los conflictos entre las actividades humanas y la conservación o uso sustentable de humedales se presentan en varios ordenes de magnitud, jerárquicamente organizados (Wayne-Nelson & Weller 1984).

A continuación, se mencionan los factores de perturbación que se presentan en el humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, Departamento del Caquetá, usando como referencia los contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia:

4.4.1.1 Factores de afectación del Complejo de Humedales

Es importante mencionar que el humedal Laguna El Muerto, no se encuentra en el nivel de afectación que se expresa en el numeral 2.2.1 de la Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia, ya que sus condiciones ambientales pueden presentar niveles bajos de perturbación, pero distan mucho de los niveles críticos como los expresados en el orden de magnitud 1 de dicha política. Sin embargo, es de resaltar que este humedal en general actualmente presenta niveles de perturbación como los expresados en el orden de magnitud 2.

Perturbación Severa (Orden de Magnitud 2):

- **Contaminación.** Este tipo de perturbación está relacionado en mayor medida por los vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales que se presentan por las viviendas y el relleno sanitario que colindan con el humedal, acompañado de la mala disposición final de residuos sólidos por parte de la comunidad, acciones que conllevan a la pérdida de los hábitats naturales.
- **Urbanización.** En el caso del humedal, esta perturbación se da como consecuencia del crecimiento poblacional, la demanda de los programas de vivienda y la construcción del relleno sanitario en zonas colindantes al humedal, lo que produce el cambio del uso del suelo en zonas importantes para el funcionamiento del humedal.

4.4.1.2 Presiones sobre los Humedales y la Ecorregión

Las principales presiones sobre los humedales se relacionan con las actividades humanas que llevan a los cambios en el uso del suelo, alteraciones en la dinámica del agua, contaminación, introducción de especies exóticas invasoras y el cambio climático. Entre las principales presiones sobre el humedal Laguna El Muerto, se encuentran:

- Acumulación de Material Orgánico
- Variación en los Niveles de Agua
- Cambio Climático
- Construcción de Viviendas y Vías Sobre la Faja Paralela:
- Relleno de Humedales con Material de RCD
- Vertimientos de Aguas Residuales Domésticas e Industriales:
- Inadecuada disposición final de residuos sólidos:
- Destrucción de la Vegetación para Actividades Ganaderas
- Desplazamiento de fauna silvestre
- Depredación de Fauna Nativa por Roedores

Finalmente, uno de los factores que ha contribuido al deterioro progresivo del humedal es la ausencia de una política y normatividad específica que permita un marco de gestión amplio para los mismos. Los anteriores aspectos son fundamentales para la formulación de la Política Nacional de Humedales, puesto que la magnitud de las perturbaciones y la capacidad de resiliencia de estos, están inversamente ligadas con las oportunidades de conservación, manejo y restauración. Por lo tanto, a cada situación deben corresponder objetivos de política acordes (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

5. PARTE III. EVALUACION

5.1 EVALUACIÓN ECOLÓGICA

5.1.1 Tamaño y Posición de los Humedales

De acuerdo con las características propias de la Geología, Geomorfología, Fisiografía, Superficie e Hidrología del humedal delimitado, éste hace parte de un relieve de llanura aluvial semiplana, en la cual se han formado antiguas madre viejas, principalmente por la fuerte divagación del río Caguán. En la actualidad el área directa que corresponde al humedal Laguna el Muerto tiene un área de 1.069 ha., hace parte de una antigua madre vieja o paleocauce que forma en el centro del humedal una laguna natural con espejo de agua con un área de 8,79 ha., denominada Laguna El Muerto, la cual es alimentada por las diferentes fuentes hídricas que bajan del sector urbano y en temporada de altas lluvias por los desbordes del río Caguán.

Los constantes desbordes del río Caguán en temporada de altas lluvias conforman un área inundable de 1218 ha, la cual se la ha denominado como área indirecta en este estudio. La alimentación de agua de escorrentía tanto de la red hídrica que baja del sector urbano y sus alrededores como del río Caguán ha permitido conservar la fauna y flora de este humedal. A continuación, se delimitan el área directa e indirecta al igual que la Laguna El Muerto con respecto a la red hídrica.

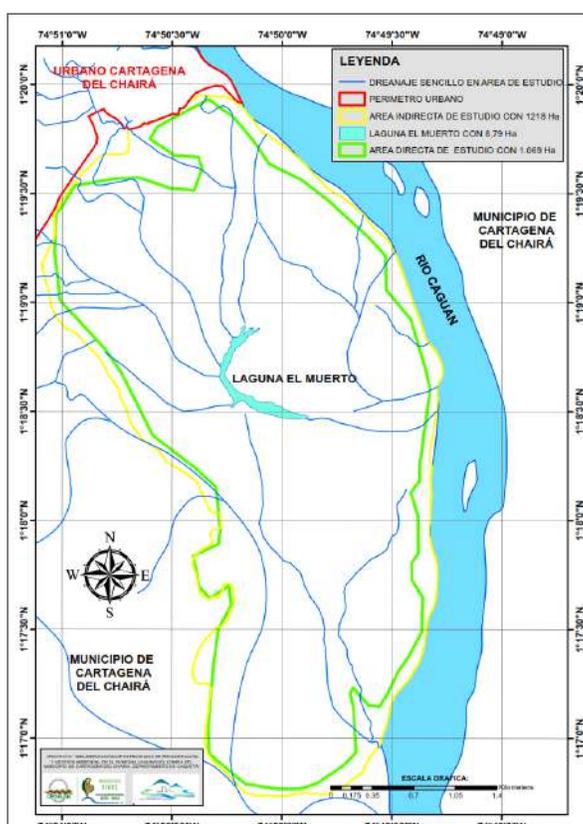


Figura 71. Relación de la red hídrica con respecto al tamaño y posición del humedal Laguna El Muerto en Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

5.1.2 Diversidad biológica

En el área rural del municipio de Cartagena del Chairá, fue posible evidenciar que la principal causa de afectación de los humedales y de la biodiversidad, es la presión que se ejerce sobre la faja de protección del humedal, generando en las áreas más próximas al casco urbano la fragmentación de las coberturas vegetales, debido a la intención de la población por encontrar espacios de asentamiento para la construcción de viviendas y para el desarrollo de actividades productivas, principalmente la ganadería, estos factores influyen en el equilibrio ecológico y la conectividad, resultando en la conformación de relictos de hábitat insuficientes para conservar la biodiversidad y cumplir otras funciones ecológicas y socio culturales.

Al analizar las coberturas de la tierra presentes en el área de estudio, se identificaron coberturas fragmentadoras, que corresponden a aquellas unidades transformadas que pueden alterar o impedir el flujo de la biodiversidad entre dos áreas, y coberturas no fragmentadoras que corresponden a unidades naturales y seminaturales que existen dentro del área y permiten el flujo de la biodiversidad.

A partir del mapa nacional de coberturas de la tierra Corine Land Cover a escala 1:100.000 del año 2010-2012 (Instituto de Hidrología, 2010) se identificaron las coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras presentes en el área, categorizadas de la siguiente manera:

Cuadro 43. Coberturas fragmentadoras y no fragmentadoras en el área de influencia del humedal Laguna El Muerto en el municipio de Cartagena del Chairá.

Coberturas Vegetales fragmentadoras	Area (ha)	Coberturas Vegetales no fragmentadoras	Area (ha)
1.1 Zonas Urbanizadas		3.1 Bosques	
1.1.1 Tejido urbano continuo	0,96	3.1.1 Bosque denso	577,34
1.1.2 Tejido urbano discontinuo	2,59		
2.3 Pastos		3.2 Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	
2.3.1 Pastos limpios	132,67	3.2.3 Vegetación secundaria o en transición	27,38
2.3.3 Pastos enmalezados	42,87		
2.4 Áreas agrícolas heterogéneas		4.1 Áreas húmedas continentales	
2.4.4 Mosaico de pastos con espacios naturales	51,18	4.1.1 Zonas pantanosas	383,97
Total	230,27	Total	988,69

Fuente: Este estudio, 2023.

A partir de la información es posible evidenciar que las coberturas vegetales no fragmentadoras abarcan una mayor área con 988,69 hectáreas, evidenciando el estado de conservación del humedal que puede determinarse en buen estado, puesto que mantienen las características propias del ecosistema principalmente asociadas al flujo de agua, por la incidencia de la dinámica hídrica que caracteriza al complejo en la cuenca del río Caguán. Sin embargo, es importante prestar atención a la dinámica de las coberturas de pastos puesto que éstas tienden a establecerse por parte de los propietarios de predios existentes en la faja paralela del humedal para el desarrollo de la ganadería principalmente, siendo evidente la praderización de las áreas para incrementar la producción; hecho que puede favorecer a la pérdida de las coberturas vegetales, la fragmentación del ecosistema y la pérdida de conectividad.

De esta manera, y teniendo en cuenta los evidentes flujos de conexión entre las áreas de humedal, existentes, se considera de importancia realizar análisis de la conectividad estructural a través del

tiempo que permita describir los patrones de cambio en la configuración espacial de los elementos estructurales del paisaje (matriz, fragmento y corredor) generando información clave acerca del nivel de intervención antrópica (Forman, 1995).

La configuración del paisaje juega un papel determinante en la composición de especies de flora y fauna registradas, teniendo en cuenta además que el concepto de biodiversidad no sólo hace referencia al número de genes, especies, ecosistemas y paisajes presentes en el área, sino que, a su vez, comprende aspectos referentes a procesos, relaciones interespecíficas y ciclos de nutrientes (Noss, 1990).

Así en la zona se logró la identificación de 71 especies de flora, entre plantas leñosas, pastos y acuáticas, las cuales realizan un aporte significativo al mantenimiento del ecosistema de humedal, permitiendo su regulación y la oferta permanente de recursos para el establecimiento de diversidad de especies de fauna y para la obtención de materia prima para el uso por parte de las comunidades.

De acuerdo con la revisión de las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza (Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN], 2023), la mayoría, de especies se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC), se resalta el registro de una (1) especie *Conostegia superba* D. Don ex Naudin como Vulnerable (VU); una (1) especie *Eugenia var iareolata* McVaugh en peligro (EN), siendo también reconocida como Endémica para Colombia (The Royal Botanic Gardens, Kew, 2023). De acuerdo con el esquema de clasificación a nivel nacional, específicamente las resoluciones 0213 de 1977 y 0801 del INDERENA, no se registran especies en veda (Ministerio del medio ambiente., sf.).

En cuanto a la Fauna se registran 156 especies entre peces (4 ordenes, 5 familias, 6 géneros y 6 ssp.), anfibios (1 orden, 5 familias, 9 géneros y 11 ssp), reptiles (3 órdenes, 9 familias, 10 géneros y 11 ssp.), aves (21 órdenes, 45 familias, 136 ssp.) y mamíferos (4 órdenes, 6 familias, 7 géneros y 7 ssp.). Según su grado de vulnerabilidad y peligro de extinción, de acuerdo con las ocho categorías de la Unión internacional para la Conservación de la Naturaleza-IUCN, un mayor porcentaje 97% de las especies se encuentran categorizadas en Preocupación menor (LC). Sin embargo, se registran dos especies en categoría Vulnerable (VU); una del grupo de los reptiles *Podocnemis unifilis* (Tereyaca) y una de los mamíferos *Lagotrix lagotrichia* (Mono chorongo).

Adicionalmente a este análisis se describen los grupos de fauna con importancia especial para la Convención de Ramsar, como es el caso de la fauna migratoria y las aves acuáticas, así se registraron un total de 10 especies que se consideran dentro de las especies que realizan algún tipo de migración (MAVDT-WFF, 2009; Fundación ProAves, 2009). Las aves acuáticas identificadas corresponden a las familias Anatidae, Anhimidae, Opisthocomidae, Aramididae, Rallidae, Charadriidae, Jacanidae (1 ssp.), Phalacrocoracidae, Ardeidae, Threskiornithidae, Cerylidae y Donacobiidae.

Cuadro 44. Listado general de especies acuáticas registradas en el humedal Laguna El Muerto.

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
<i>Anhima cornuta</i>	Aruco	LC
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato aguja	LC
<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	LC
<i>Ardea alba</i>	Garza real	LC
<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	LC
<i>Butorides striata</i>	Garza estriada	LC

Nombre científico	Nombre común	Categoría de Amenaza IUCN
<i>Egretta thula</i>	Garza de dedos dorados	LC
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza silbadora	LC
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Vaco colorado	LC
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martin enano	LC
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martin pescador	LC
<i>Chloroceryle inda</i>	Martin verdirrufo	LC
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín gigante	LC
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitero de araza	LC
<i>Vanellus cayanus</i>	Avefría de cayena	LC
<i>Vanellus chilensis</i>	Alcarván	LC
<i>Donacobius atricapilla</i>	Cucarachero de laguna	LC
<i>Leistes militaris</i>	Tordo pechirojo	LC
<i>Sturnella magna</i>	Turtial oriental	LC
<i>Jacana jacana</i>	Tuqui tuqui	LC
<i>Opisthocomus hoazin</i>	Pava hedionda	LC
<i>Nannopterum brasilianum</i>	Cormoran neotrópico	LC
<i>Aramides cajaneus</i>	Chilacoa Colinegra	LC
<i>Laterallus melanophaius</i>	Polluela pechiblanca	LC
<i>Porphyrio martinica</i>	Pollo azul	LC
<i>Actitis macularius</i>	Playero panchado	LC
<i>Tringa melanoleuca</i>	Chorlito mayor de patas amarillas	LC
<i>Phaetusa simplex</i>	Gaviotín	LC
<i>Eudocimus albus</i>	Corocoro blanco	LC
<i>Eudocimus ruber</i>	Ibis escarlata	LC
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	LC
<i>Phimosus infuscatus</i>	Ibis de cara roja	LC
<i>Platale ajaja</i>	Espatula rosada	LC

Fuente: Este estudio, 2023.

5.1.3 Naturalidad

De acuerdo con las características físico bióticas evaluadas, el humedal Laguna El Muerto localizado en el sector rural de Cartagena del Chairá hace parte de una antigua madre vieja producto de la fuerte divagación del río Caguán; que debido al levantamiento de la Cordillera Oriental formó un paisaje de llanura aluvial, inclinándose suavemente el paisaje tanto al sur como al oriente del sector urbano de Cartagena del Chairá, transformando el cauce del río Caguán en un río meandriforme, que por su fuerte divagación dejó sobre el sector urbano y rural madre viejas, que con el tiempo han formado un paleocauce, el cual en la actualidad se conforman de diferentes especies de flora y fauna, constituyendo un humedal natural de Categoría Continental que por su localización se determinan como: **O**--Lagos permanentes de agua dulce y **Xf**—Humedales boscosos de agua dulce.

Este tipo de humedales en el sector rural de Cartagena del Chairá, viene siendo fragmentado y afectados por el incremento excesivo de la frontera agropecuaria, principalmente para la cría de ganado y en segundo lugar y no menos importante por la ampliación del perímetro urbano en el sector norte del humedal; factores externos que han conllevado a la reducción de los niveles de agua en el humedal, pero las constantes inundaciones producto del desborde del río Caguán han contribuido a contrarrestar de manera natural su fragmentación como se observa en la siguiente imagen.

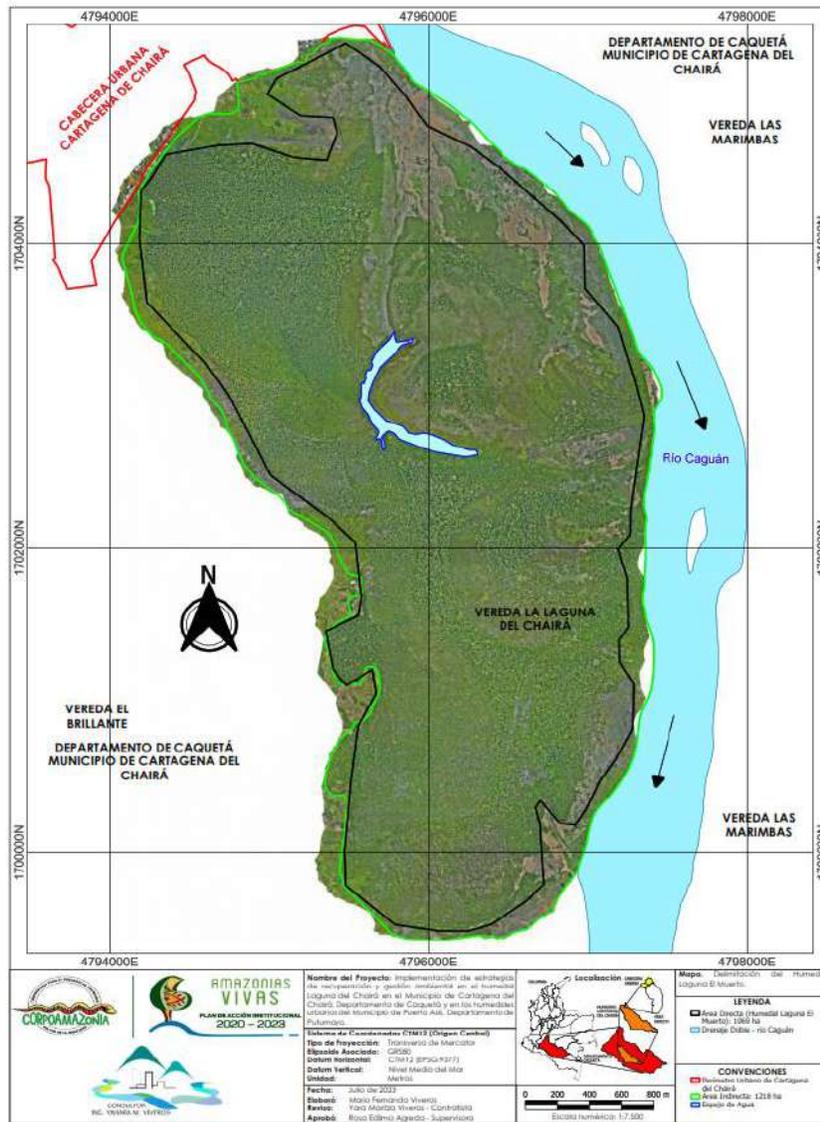


Figura 72. Delimitación del Humedal Laguna El Muerto indicando el área de inundación como área indirecta, producto de los desbordes del río Caguán en temporada de altas lluvias .

Fuente: Fuente: Este estudio, 2023.

5.1.4 Rareza y Fragilidad

La rareza hace referencia a la presencia de hábitats o especies raras en el ecosistema (MAVDT, Resolución 196 de 2006), los cuales están muy ligados a su estado de conservación. La fragilidad se refiere al grado de vulnerabilidad del humedal o sus especies a las perturbaciones originadas por factores naturales o inducidos por el hombre (MAVDT, Resolución 196 de 2006), la cual conlleva a una mayor probabilidad de extinción o alteración de algunos elementos.

Para evaluar estos dos aspectos en el área de estudio se verificó la presencia de especies amenazadas, es decir, de aquellas que presentan algún grado de riesgo de extinción, clasificadas de acuerdo con las categorías de amenaza de la Unión Internacional para la Conservación de la

Naturaleza (UICN), y que pueden categorizarse como ‘En Peligro Crítico’ (CR), ‘En Peligro’ (EN) y ‘Vulnerable’ (VU) y por lo tanto se determinan como amenazados (UICN, 2012), así como aquellas reportadas en los libros rojos de Colombia; permitiendo evidenciar en cuanto a la flora la presencia de (1) especie *Conostegia superba* D. Don ex Naudin en estado Vulnerable (VU); y una (1) especie *Eugenia var iareolata* McVaugh en peligro (EN), siendo también reconocida como Endémica para Colombia (The Royal Botanic Gardens, Kew, 2023). Para el caso de la fauna es importante resaltar, el registro de dos especies en categoría Vulnerable (VU); una del grupo de los reptiles *Podocnemis unifilis* (Tereyaca) y una de los mamíferos *Lagotrix lagotrichia* (Mono chorongo).

Además, es importante mencionar el registro de *Ameerega hahneli* (Ranita venenosa), de la familia Dendrobatidae una especie venenosa y hábitos diurnos, con dinámicas de reproducción especialista que difícilmente sobreviven en condiciones ambientales con altos impactos; así como el registro de rastros de individuos de la especie *Hydrochoerus hydrochaeris* (Chigüiro) y de otros mamíferos, que se pueden catalogar de importancia por su interés biológico, por su rareza y especialidad, que aportan a la diversidad local; debido a que son especies que normalmente se observan en áreas extensas con alto grado de conservación.

Se tuvo en cuenta las especies contenidas en los apéndices I, II y III de CITES. El primer apéndice corresponde a especies que se encuentran en peligro de extinción, por lo cual la CITES prohíbe su comercio; el segundo incluye especies que no están en peligro de extinción, pero podrían llegar a estarlo si no se controla su comercio; el tercero acoge las especies cuyo comercio está regulado por alguna de las partes firmantes de la Convención, encontrando que ninguna de las especies reportadas se encuentra dentro de los apéndices citados.

5.1.5 Posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación

Los humedales se encuentran entre los ambientes más productivos del mundo, proporcionan beneficios esenciales y prestan servicios ambientales de importancia para el desarrollo de los territorios. Estos proporcionan alimentos y agua, a menudo, en zonas de pobreza extrema, son fundamentales para la biodiversidad, puesto que el 40 % de todas las especies del mundo viven y se reproducen en estos ambientes, siendo esenciales para muchas especies de anfibios, reptiles y aves migratorias.

Los humedales son una importante fuente de empleo e ingresos ya que permiten el desarrollo de actividades relacionadas con la acuicultura y el turismo de naturaleza, enriqueciendo la calidad de vida, ofreciendo oportunidades de relajación y vínculos con la cultura local; ofrecen belleza natural y zonas abiertas para la recreación y el ejercicio; revisten importancia cultural y espiritual para las comunidades locales y forman parte de la identidad regional.

Los humedales son esenciales para combatir el cambio climático y contribuyen al desarrollo sostenible, proporcionando una infraestructura natural que puede aportar al cumplimiento de una serie de objetivos ambientales y políticas, puesto que representan los sumideros de carbono más eficaces de la Tierra; actúan como amortiguadores contra los efectos catastróficos de las condiciones meteorológicas extremas, ya que almacenan el agua en tiempos de inundación y preservan las aguas superficiales en tiempos de sequía. Son numerosos los beneficios que aportan a la salud humana y los medios de vida, el desarrollo local sostenible.

La conservación y manejo de los humedales en el área de influencia del Humedal Laguna El Muerto, depende del reconocimiento de su valor y de los numerosos y diversos beneficios que proporcionan. Además, de comprender el papel fundamental que desempeñan en el desarrollo sostenible, para garantizar un futuro viable para las comunidades es esencial que su importancia vital se refleje en el desarrollo de procesos de implementación de estrategias acordes a las políticas mundiales como la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, el Acuerdo de París sobre el cambio climático y el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, siendo la restauración uno de los requerimientos elementales para permitir su continuidad con características de estructura y funcionalidad en el territorio.

La Convención de Ramsar sobre los Humedales define la restauración en su sentido, incluyendo el desarrollo de acciones que promueven la restauración a las condiciones del ecosistema original, como acciones que mejoren las funciones de los humedales sin implicar necesariamente el retorno a la situación anterior a la perturbación (Manual Ramsar 19). Las partes Contratantes en la Convención establecen como prioridad la restauración de los humedales degradados, importantes para la conservación de la biodiversidad, la reducción del riesgo de desastres, los medios de vida y la mitigación del cambio climático y la adaptación a este.

La restauración de los humedales representa una oportunidad valiosa y rentable para que la sociedad recupere y aumente los beneficios para la salud y el bienestar humanos; permite recuperar los servicios ecosistémicos, incrementar la extensión de los humedales y la heterogeneidad de sus funciones y biodiversidad, permitiendo en el largo plazo alcanzar objetivos de conservación y de desarrollo territorial; su mantenimiento puede analizarse como un ahorro de costos en comparación con la implementación de soluciones basadas en infraestructura artificial. Entre las acciones de restauración ecológica posibles de implementar en el humedal se encuentran:

- Restitución del espejo de agua perdido a causa de las alteraciones del régimen hídrico por colmatación natural. La importancia de recuperar el espejos de agua está en abrir espacio físico para el desarrollo de vegetación flotante cuando la columna de agua es suficientemente clara y profunda (mayor a 50cm.). Al ampliar el espejo de agua se posibilita el desarrollo de vegetación acuática que constituye un buen hábitat para macroinvertebrados importantes en la dieta de la avifauna.
- Remoción total de residuos sólidos y limitación del acceso libre a partir del cierre perimetral, control y seguimiento en áreas del sector urbano próximas al humedal.
- Control de vertimiento de contaminantes en afluentes y en los humedales, mediante la separación de los sistemas de alcantarillado de aguas lluvias y aguas negras; tratamiento de aguas residuales de carácter industrial; construcción de estructuras de retención de sólidos como mallas o rejillas de retención, trampas de basuras, sedimentadores o desarenadores ubicados en los sitios de entrada de los afluentes al humedal; construcción de sistemas de biotratamiento con macrófitas acuáticas para el manejo de los afluentes de aguas lluvias o combinadas.
- Manejo de la vegetación acuática, semiacuática y terrestres mediante el fortalecimiento de procesos de regeneración natural y revegetalización con especies nativas de acuerdo a la

configuración estructural de los humedales, promoviendo la creación de viveros comunitarios para la producción rentable de plántulas nativas.

- Manejo de los suelos que permita la recuperación de la capa de suelos orgánicos, que permitan la reimplantación de la vegetación herbácea y proporcionen a los suelos condiciones edáficas adecuadas para el desarrollo de los estratos arbóreo y arbustivo e induzcan a procesos de formación y maduración de los suelos, necesarios para la recuperación integral de la ronda de los humedales, mediante tratamientos de escarificación de la tierra.
- Enriquecimiento de hábitat mediante la implementación de **perchas vivas** o sitios de descanso, paso o llegada de especies de fauna; **perchas muertas** correspondiente a vegetación muerta que permanece estableciendo ofreciendo puntos de apoyo para especies residentes y migratorias; **refugios** de tipo natural o artificial ubicados en sitios estratégicos; **corredores ecológicos** para mejorar la conectividad y contribuir a la dinámica sucesional del ecosistema; **barreras espinosas** como mecanismo de protección contra predadores y refugio de algunas especies, cumpliendo funciones de aislamiento hacia factores de intervención; **atractores alimenticios** con la utilización de especies vegetales con oferta alimenticia permanente o estacional para la fauna.
- Control de especies invasoras, teniendo en cuenta que la dinámica de las comunidades vegetales de los humedales suele regirse por procesos de invasión oportunista, siendo fuerte la tendencia al dominio excluyente de unas especies (invasoras) sobre otras, resultando en pérdidas locales de diversidad por establecimiento de parches de vegetación monoespecíficos.
- Desmantelamiento de infraestructura ilegal situada en el área de influencia directa de los humedales y compra de predios privados para la consolidación de áreas de protección.

5.2 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL

5.2.1 Valores estéticos, culturales, religiosos e históricos

El humedal Laguna El Muerto se considera de gran importancia, ya que alberga múltiples dimensiones que contribuyen significativamente al bienestar y la identidad de la comunidad. Entre sus atributos se destacan los valores estéticos, ya que representa un escenario de belleza natural. Este entorno ofrece un paisaje sereno con espejos de agua, una variada gama de colores y formas que inspiran aprecio. Además, brinda experiencias multisensoriales a través de los sonidos de diversas aves y otros animales que habitan en estos ecosistemas.

El humedal no sólo tiene un impacto estético, sino que también forman parte integral de la identidad cultural de la comunidad. Conecta a la población con sus raíces, generando un sentido de pertenencia y atribuyendo un significado sagrado a este espacio, donde la conexión con la tierra y el agua se considera fundamental.

Adicionalmente, el humedal, con su naturaleza resiliente y capacidad para conservar registros a lo largo del tiempo, actúan como testigo silencioso de la historia. A través de las eras, estos ecosistemas acuáticos han registrado cambios en el paisaje y eventos significativos que han moldeado la historia y evolución de la comunidad y su entorno. Los humedales han documentado patrones históricos de uso del suelo, como la expansión agropecuaria, la explotación forestal y cambios en las prácticas de manejo del agua.

El valor integral de los humedales se manifiesta a través de estas diversas dimensiones, creando un tejido complejo de relaciones entre las personas y su entorno natural. La comprensión y preservación de estos valores resultan esenciales para garantizar la sostenibilidad y el bienestar a largo plazo de las comunidades locales.

5.2.2 Recreación, educación e investigación

El humedal exhibe un inmenso potencial para la implementación de actividades como el ecoturismo, una forma de turismo sostenible que tiene como objetivo principal la promoción de la conservación de estos ecosistemas frágiles, al mismo tiempo que brinda experiencias educativas y recreativas a los visitantes. Los humedales, siendo áreas donde el agua desempeña un papel preponderante en el control del medio ambiente y la vida vegetal y animal asociada, se convierten con frecuencia en escenarios ideales para la educación ambiental.

En este contexto, los visitantes tienen la oportunidad de adquirir conocimientos sobre la importancia ecológica de los humedales, la rica biodiversidad que albergan y los roles cruciales que desempeñan en la regulación del agua y el ciclo del carbono. Los humedales no solo son refugios fundamentales para aves migratorias y diversas formas de vida silvestre, sino que también se prestan perfectamente para la práctica de actividades ecoturísticas como los tours de observación de aves y fauna silvestre. Las caminatas guiadas permiten a los visitantes explorar los humedales de cerca, sin perturbar en exceso el entorno, lo que crea una experiencia más íntima y respetuosa con el medio ambiente.

Adicionalmente, se abre la posibilidad de llevar a cabo investigaciones en diversas áreas, como la diversidad biológica, estudios de flora y fauna, hidrología, calidad del agua, recursos hidrobiológicos, impacto del cambio climático y la situación de especies en riesgo que habitan en estos ecosistemas. La implementación de medidas para proteger y conservar estas especies es esencial para la gestión sostenible de los humedales. Estos son solo algunos ejemplos de actividades que contribuyen significativamente a la conservación y gestión integral de estos vitales entornos.

El desarrollo de estas actividades no solo puede generar beneficios económicos para las comunidades locales, sino que también fortalece el compromiso y la conciencia hacia la conservación de estos ecosistemas esenciales. Sin embargo, es imperativo gestionar estas actividades de manera cuidadosa y sostenible para evitar impactos negativos en la biodiversidad y el entorno natural, garantizando así la preservación a largo plazo de este valioso humedal.

5.2.3 Bienes y servicios del humedal

Algunos de los bienes y servicios esenciales proporcionados por los humedales se vinculan estrechamente con su capacidad para almacenar y retener agua, destinada a usos domésticos y agrícolas. Además, estos ecosistemas ofrecen recursos valiosos como madera, leña, turba y forraje, así como la extracción de medicinas y otros materiales provenientes de la biota.

Los humedales desempeñan un papel crucial en la regulación del clima, almacenan grandes cantidades de carbono orgánico en sus suelos y vegetación. Este almacenamiento ayuda a prevenir la liberación de dióxido de carbono (CO₂) a la atmósfera, contribuyendo a mitigar el cambio climático. Su influencia se extiende sobre la temperatura, la precipitación y diversos procesos

ambientales. Asimismo, estos ecosistemas contribuyen significativamente a la regulación del agua, desempeñando funciones clave en la purificación y tratamiento de residuos líquidos, la retención, recuperación y eliminación del exceso de nutrientes, así como en la regulación de la erosión y la retención de suelos y sedimentos.

Además de sus beneficios ambientales, los humedales actúan como importantes controladores de inundaciones, proporcionan hábitats esenciales para polinizadores y cumplen un papel destacado en la sensibilización medioambiental y sociocultural. La retención de sedimentos y la acumulación de materia orgánica son también servicios que contribuyen a la salud y equilibrio de estos ecosistemas.

Estos servicios ecosistémicos resaltan la importancia crítica de los humedales y subrayan la necesidad imperante de su conservación y uso sostenible. Garantizar que estos ecosistemas continúen proporcionando beneficios tanto a la naturaleza como a las comunidades asentadas en su área de influencia se convierte en una prioridad fundamental para preservar la biodiversidad y mantener el equilibrio ambiental.

5.2.4 Vestigios paleontológicos y arqueológicos

En ciertos casos, los humedales han actuado como guardianes de evidencia arqueológica que revela información sobre antiguas comunidades humanas, como artefactos, restos de construcciones y herramientas pueden quedar preservados en los sedimentos de los humedales o en su entorno, ofreciendo valiosa información sobre las prácticas culturales y las formas de vida de épocas pasadas. Sin embargo, en el área de estudio, a pesar de la revisión de información secundaria y las entrevistas realizadas, no se ha documentado el descubrimiento de vestigios paleontológicos y/o arqueológicos.

5.2.5 Sistemas productivos

El aprovechamiento sostenible de los humedales implica la implementación de prácticas que armonicen las necesidades humanas con la preservación del ecosistema. Según (Berlotti, Bertoni, & Guillermo, 2003) se destacan algunas técnicas de aprovechamiento que pueden ser aplicadas:

- **Pesca sostenible:** Adoptar prácticas pesqueras sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, como el uso de artes de pesca selectivas, establecimiento de regulaciones de tallas y temporadas, y la restricción de la pesca en áreas de reproducción.
- **Acuicultura responsable:** En aquellos casos donde sea apropiado, llevar a cabo la acuicultura de manera sostenible. Esto implica evitar la introducción de especies invasoras, monitorear la calidad del agua de manera regular y minimizar los impactos ambientales asociados con esta actividad.
- **Manejo del agua:** Implementar prácticas de manejo del agua que respeten los patrones naturales de inundación y sequía. Esto puede incluir la regulación de represas para replicar los ciclos naturales y preservar la salud general del ecosistema.
- **Agricultura sostenible:** En la medida de lo posible, llevar a cabo prácticas agrícolas sostenibles en las áreas circundantes a los humedales. Esto implica evitar la utilización de productos químicos dañinos y adoptar técnicas de conservación del suelo que minimicen el impacto ambiental.
- **Cosecha controlada de plantas y recursos forestales:** En caso de realizar la recolección de plantas o productos forestales en los humedales, llevar a cabo estas actividades de manera

controlada y sostenible. Esto implica respetar los ciclos naturales de regeneración y evitar la sobreexplotación de los recursos disponibles.

Estas técnicas de aprovechamiento buscan garantizar la subsistencia de las comunidades locales al tiempo que preservan la integridad de los humedales, contribuyendo así al equilibrio entre las necesidades humanas y la conservación de estos valiosos ecosistemas.

5.3 PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y CONFRONTACIÓN DE INTERESES

5.3.1 Problemática Ambiental

La problemática ambiental que enfrenta el humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, se da por la invasión de agentes externos a su hábitat por acciones antrópicas, estas acciones están relacionadas con el aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional y la ampliación de la frontera agropecuaria (ganadería). La falta de suelos aptos para el desarrollo urbano y agropecuario en el municipio, han contribuido a que en la actualidad exista una presión sobre el ecosistemas (humedal), lo que contribuye al deterioro del mismo, en mayor medida por los vertimientos directos de aguas residuales domestica e industriales, mala disposición final de residuos sólidos, tala, roza y quemas de bosques para el crecimiento de la frontera ganadera, y en algunos casos por el relleno con materiales de RCD para la construcción de viviendas, acciones que conllevan a la pérdida de los hábitats naturales.

De acuerdo con la identificación realizada de dichos impactos ambientales, se evidenció que el sistema hídrico y los bosques del humedal presentan el mayor impacto, debido al aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional, la construcción del relleno sanitario y la ampliación de la frontera agropecuaria (ganadería). Así mismo, como consecuencia derivada, los humedales reciben vertimientos directos de aguas residuales en su mayoría de origen doméstico, acompañado de la mala disposición de los residuos sólidos, lo que ha generado cambios en la calidad del recurso hídrico, riesgos a la biodiversidad acuática, afectando también su régimen hidrológico.

Adicionalmente, las intervenciones que ha tenido el área protegida de este humedal, ha afectado la cobertura vegetal nativa, disminuyendo los servicios ambientales que estos prestan, principalmente la regulación hídrica y climática. En cuanto a los componentes suelo y paisaje, la problemática es visible, dado a los asentamientos poblacionales colindantes al humedal los cuales generan fraccionamientos con otros ecosistemas alterando las dinámicas propias de ellos. Para verificar la afectación que se ha tenido sobre el paisaje del área influencia directa e indirecta del humedal Laguna El Muerto, se relacionan dos (02) ortofotos de los años 2005 y 2022 respectivamente, las cuales se evidencian a continuación:



Figura 73. Ortofoto área municipio de Cartagena del Chairá, año 2005.
Fuente: Adaptado de Google Earth Pro, 2005.



Figura 74. Ortofoto área municipio de Cartagena del Chairá, año 2005.
Fuente: Adaptado de Google Earth Pro, 2005.

Se puede observar en la primera ortofoto que, para inicios del año 2005, el municipio de Cartagena del Chairá en su zona suroriental no mostraba un desarrollo poblacional, se evidencia que existía un grado considerable de conservación de sus ecosistemas, se evidencian áreas no muy desarrolladas, con escasos loteos y una ligera formación de vías.

Finalmente, en la ortofoto del año 2022, el humedal Laguna El Muerto, presenta un alto grado de presión urbanística hacia su zona nororiental. Es importante mencionar que en 17 años han ocurrido cambios considerables a escala del paisaje, como se puede observar en la figura 67, en la actualidad se refleja un desarrollo social y económico considerable, adicionalmente la presión urbana es cada vez mayor aumentando las problemáticas ya mencionadas.

5.3.1.1 Factores de perturbación en el humedal

Se referencia el diagnóstico de la situación actual de los humedales y su problemática ambiental, a partir del conocimiento de los componentes físico-bióticos y sus interacciones, para describir los principales factores de afectación del humedal Laguna El Muerto.

Factores Naturales Internos al Humedal:

Por su naturaleza, los humedales son ecosistemas altamente dinámicos, sujetos a una amplia gama de factores naturales que determinan su modificación en el tiempo aún en ausencia de factores de perturbación. Sus atributos físicos, principalmente hidrográficos, topográficos y edáficos son constantemente moldeados por procesos endógenos tales como la sedimentación y la desecación y por fenómenos de naturaleza principalmente externos, tales como avalanchas, el deslizamiento de tierras, las tormentas y vendavales, la actividad volcánica y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

En los humedales las propiedades químicas y biológicas pueden variar a través del tiempo de manera natural; este es el caso que se evidenció en el humedal. A continuación, se mencionan los factores naturales internos evidenciados en las visitas de inspección ocular:

- **Acumulación de material orgánico:** La acumulación de materia orgánica en los humedales de forma natural son fenómenos importantes de la estructura biótica de cualquiera de ellos, sin embargo, en el caso del humedal Laguna El Muerto, los niveles de sedimento y materia orgánica ya sea por arrastre o por biomasa sectorizada es un factor que perturba la dinámica natural del ecosistema y dispara la sucesión natural del mismo. Es importante mencionar que los aportes de materia orgánica más considerables son de origen natural, debido a que el humedal se encuentra en la zona de inundación del río Caguán.
- **Procesos de eutrofización natural:** Se lograron observar diferentes aspectos naturales internos que han generado impactos en diferentes ecorregiones del humedal, donde se lograron evidenciar ciertos grupos de vegetación emergente por procesos de eutrofización, estos procesos generan afectación en algunas especies de fauna acuática.
- **Variación en los niveles de agua:** El humedal Laguna El Muerto, al estar ubicado en la ribera del río Caguán, está sujeto a un régimen de disturbio natural, asociado a las inundaciones y sequías. El patrón de lluvias en el municipio es constante durante la mayoría del año, pero sus máximas precipitaciones se dan en los meses de abril, mayo y diciembre, a diferencia del periodo seco que ocurre entre los meses de enero, julio, agosto y septiembre. No obstante, estos patrones pueden ser alterados por los fenómenos climáticos como el fenómeno del Niño o fenómeno de la Niña.

Factores Naturales Externos al Humedal:

Estos fenómenos naturales principalmente son de origen externo, pueden ser; las altas precipitaciones, sequías, avalanchas, deslizamiento de tierras, tormentas, vendavales, y las inundaciones tanto estacionales como ocasionales, entre otros. A continuación, se mencionan los factores naturales externos que se relacionan en el humedal:

- **Cambio climático:** Es importante mencionar que, desde los últimos tiempos, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, una actividad importante que acelera este proceso es la ganadería a gran escala. Teniendo en cuenta que el cambio climático es mundial y que donde está ubicado el humedal es una zona ganadera, está propenso a estas variaciones climáticas, que a la final de uno u otro modo perturban la dinámica natural de los humedales.
- **Temporada de altas precipitaciones y sequías:** Estos fenómenos naturales externos, están asociado a las inundaciones y sequías que están expuestos los humedales y son la causa de algunos factores naturales internos de estos. No obstante, estos patrones pueden ser alterados por los fenómenos climáticos como el fenómeno del Niño o fenómeno de la Niña. Las inundaciones producidas por exceso de agua invaden áreas que en condiciones normales están secas. Este fenómeno desempeña un papel importante en la regulación de los sistemas hídricos, por esta razón cuando se modifican dichos sistemas o se ocupan las áreas susceptibles de ser inundadas pueden generarse afectaciones. Dentro de las visitas a campo se evidenciaron zonas que presentan actividades ganaderas las cuales presentan de algún modo riesgos por inundación.

Todos estos procesos naturales determinan en buena medida las funciones de los humedales y, por supuesto, condicionan la derivación de bienes y servicios a partir de los mismos. Desde el punto de vista ecológico y para una verdadera proyección en el tiempo de las acciones de preservación, conservación y manejo de humedales, se hace necesario un buen entendimiento de estos procesos naturales (Ministerio del Medio Ambiente, 2001).

Factores Externos Inducidos por el Hombre:

Las actividades desarrolladas por el hombre en el municipio de Cartagena del Chairá generan un impacto ambiental negativo sobre la dinámica natural del humedal, estos factores de deterioro pueden ser clasificados como Externos o Internos, cuyo efecto depende de la magnitud, intensidad y tasa de recurrencia de esta. A continuación, se describen los factores externos de disturbios antrópicos evidenciados en el humedal:

- **Construcción de viviendas y vías sobre la faja paralela:** En la visita de campo se logró evidenciar la construcción de viviendas y vías que están sobre la faja de protección de los 30 metros que tiene el humedal, ocasionando la alteración del suelo, el agua, la fauna y flora de estos ecosistemas.



Figura 75. Viviendas y Vías Colindantes al Humedal El Muerto.
Fuente: Este estudio, 2023.

Factores Internos Inducidos por el Hombre:

Es importante mencionar que el humedal Laguna El Muerto sigue siendo una zona significativa de riqueza biótica, económica y social, en cuanto a la parte biológica, estos ecosistemas albergan una importante variedad de especies de fauna y flora, lo que los convierte en reservorios de vida silvestre para el municipio. A pesar de las múltiples funciones que cumplen los humedales en beneficio para el hombre, son los humanos quienes han alterado y modificado drásticamente su estructura. A continuación, se aborda los factores de perturbación Internos Inducidos por el Hombre, identificados en las visitas de inspección ocular en el humedal:

- **Relleno de áreas con material de RCD:** Por el aumento de la huella urbana a consecuencia del crecimiento poblacional, la comunidad ha optado por rellenar las zonas próximas al humedal con materiales de RCD, para posteriormente construir sobre estas zonas. Lo anterior, sin ningún tipo de control por las autoridades competentes, causando la reducción de sus áreas.



Figura 76. Relleno de RCD Humedal Laguna El Muerto.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales:** se logró evidenciar que los vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales, son una de las principales problemáticas sanitarias que se dan en el humedal Laguna El Muerto, lo anterior por la falta de sistemas de alcantarillados de aguas residuales por parte del municipio, las viviendas y edificaciones que colindan, optan por verter sus aguas sobre el humedal, no siendo menos el relleno sanitario que colinda con el humedal, el cual no posee un sistema de tratamiento para sus lixiviados, además de algunos lavaderos de motos que tienen este mismo problema, lo que está generando cambios en la calidad del recurso hídrico, procesos de eutrofización y riesgos a la biodiversidad acuática.



Figura 77. Vertimientos directo de aguas residuales al Humedal.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Inadecuada disposición final de residuos sólidos:** Las falencias que tiene el municipio de Cartagena del Chairá para prestar el servicio de recolección de residuos sólidos y su disposición final, además de la cercanía que tiene el relleno sanitario con el humedal, acompañado de la falta de conciencia ambiental por los habitantes, genera esta problemática donde se ve afectado en un gran porcentaje del humedal.



Figura 78. Inadecuada disposición final de residuos sólidos.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Destrucción de la vegetación para actividades ganaderas:** Se logró evidenciar que en ciertas zonas del humedal se están desarrollando actividades de la tala, roza y quemados de árboles, esto en su gran mayoría se genera a partir de la ampliación de la frontera agropecuaria (ganadería), que ha venido dominando y transformando el territorio desde hace mucho tiempo.



Figura 79. Quemados de bosques propios del Humedal Laguna El Muerto.
Fuente: Este estudio, 2023.

- **Desplazamiento de fauna silvestre:** esta problemática se da a partir de la mayoría de las problemáticas mencionadas anteriormente. Las poblaciones de fauna han sufrido pérdida de su hábitat y disminución de la oferta alimenticia, lo que ha generado disminuciones en la densidad poblacional de las especies y pérdida de diversidad, por lo cual, es muy poco probable encontrar especímenes en grandes grupos.
- **Depredación de fauna nativa por roedores:** En la visita se evidenció que el relleno sanitario del municipio de Cartagena del Chairá han contribuido a que en la actualidad exista una gran población de animales domésticos e invasores que generan presión sobre el ecosistema, resultando como depredadores de las especies de fauna nativa del humedal, en este caso hay que mencionar que la cercanía del relleno sanitario es uno de los mayores aportantes de este tipo de especies invasoras (roedores).



Figura 80. Relleno Sanitario Cartagena del Chairá – roedores.
Fuente: Este estudio, 2023.

Confrontaciones y Conflictos:

La mayoría de las situaciones que generan conflictos en el humedal, están relacionadas con el aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional y la ampliación de la frontera agropecuaria (ganadería). Este humedal al encontrarse colindante con la zona urbana requiere de un estricto control y vigilancia por parte de las autoridades competentes, lo cual no ha sido constante en los últimos años, lo que lo ha llevado a que se manifiesten diferentes tensiones que finalmente llevan a los conflictos ambientales.

Para poder crear acciones futuras, se procedió a identificar los tensiones de estos ecosistemas, haciendo claridad que, por su condición, se deben abordar más abiertamente ya que los diferentes procesos antrópicos están muy bien establecidos y sería casi imposible cambiar muchos de ellos.

Causas generales de los Conflictos

- **Construcción de viviendas y vías sobre la faja paralela:** En la visita de campo se logró evidenciar la construcción de viviendas y vías que están sobre la faja de protección de los 30 metros que tiene el humedal, esto debido al desconocimiento que tiene la comunidad sobre la normatividad ambiental y la falta de control por las autoridades competentes. Esto hace que se altere de algún modo los suelos, el agua, la fauna y flora de estos ecosistemas.
- **Relleno de Humedales con material de RCD:** Como se mencionaba anteriormente, por el aumento de la huella urbana como consecuencia del crecimiento poblacional, la comunidad ha optado por rellenar zonas de humedales con materiales de RCD, para posteriormente construir sobre estas zonas. Lo anterior, sin ningún tipo de control por las autoridades competentes, causando la reducción de sus áreas.
- **Vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales:** se logró evidenciar que los vertimientos directos de aguas residuales domésticas e industriales, son una de las principales problemáticas sanitarias que se da en el humedal Laguna El Muerto, lo anterior por la falta de sistemas de alcantarillados de aguas residuales por parte del municipio, las viviendas y edificaciones que colindan con los humedales optan por verter sus aguas sobre ellos, no siendo menos el relleno sanitario que colinda con el humedal no posee un sistema de tratamiento para sus lixiviados, además de algunos lavaderos de motos que tienen este mismo problema, lo que está generando cambios en la calidad del recurso hídrico, procesos de eutrofización y riesgos a la biodiversidad acuática.
- **Inadecuada disposición final de residuos sólidos:** Las falencias que tiene el municipio de Cartagena del Chairá para prestar el servicio de recolección de residuos sólidos y su disposición final, además de la cercanía que tiene el relleno sanitario con el humedal, acompañado de la falta de conciencia ambiental por los habitantes, genera esta problemática donde se ve afectado en un gran porcentaje el humedal.
- **Destrucción de la vegetación para actividades ganaderas:** Se logró evidenciar que en ciertas zonas del humedal se están desarrollando actividades de la tala, roza y quemadas de árboles, esto en su gran mayoría se genera a partir de la ampliación de la frontera agropecuaria (ganadería), que ha venido dominando y transformando el territorio hace mucho tiempo.

- **Desplazamiento de fauna silvestre:** esta problemática se da a partir de la mayoría de las problemáticas mencionadas anteriormente. Las poblaciones de fauna han sufrido pérdida de su hábitat y disminución de la oferta alimenticia, lo que ha generado disminuciones en la densidad poblacional de las especies y pérdida de diversidad, por lo cual, es muy poco probable encontrar especímenes en grandes grupos.
- **Depredación de fauna nativa por roedores:** En la visita se evidenció que el relleno sanitario del municipio de Cartagena del Chairá han contribuido a que en la actualidad exista una gran población de animales domésticos e invasores que generan presión sobre el ecosistema, resultando como depredadores de las especies de fauna nativa del humedal, en este caso hay que mencionar que la cercanía del relleno sanitario es uno de los mayores aportantes de este tipo de especies invasoras (roedores).

Otros Conflictos y Actores Involucrados.

En el marco de la identificación de los conflictos Ambientales que presenta el humedal Laguna El Muerto, se lograron identificar otros conflictos en el área de influencia directa e indirecta de tipo económico, político y técnico, como se describe a continuación:

- Las dificultades económicas y de gestión por parte de las autoridades encargadas de velar por los humedales, limitan la posibilidad de desarrollar acciones efectivas de manejo y conservación.
- La insuficiente información sobre la aplicación de alternativas productivas rentables que disminuyan la presión sobre los recursos naturales existentes en el área de influencia del humedal.
- No existen garantías económicas que permitan brindar una Concertación con habitantes colindantes con el humedal y el relleno sanitario, siendo la principal limitante para minimizar las problemáticas ambientales que lo están afectando.

Causas Locales:

- La falta de suelos aptos para el desarrollo urbano y agropecuario en el municipio, han contribuido a que en la actualidad exista una presión sobre el ecosistema (humedal).
- Inexistencia de programas de educación ambiental con la participación de los propietarios de predios de humedales, instituciones oficiales y privadas, comunidades indígenas, instituciones educativas, autoridades ambientales y comunidad en general, sobre el riesgo global y local por la pérdida de ecosistemas de humedales.
- Falta de valoración de los recursos naturales por parte de los beneficiarios directos e indirectos del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.
- Inexistencia de programas de apoyo técnico para desarrollar actividades económicas sostenibles como el ecoturismo, recreación y las artesanías.

Causas Nacionales:

- Falta de incentivos para la conservación de los humedales y la biodiversidad.
- Falta de investigación científica y técnica, educación y extensión en el manejo de humedales y su biodiversidad.

Actores Involucrados:

- La población que se encuentra en el área de influencia del humedal El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, los cuales desconocen la fragilidad de estos ecosistemas y el valor que tienen los recursos que nos aportan y no cuentan con una visión de conservación y protección de estas áreas.
- Todas las Autoridades Competentes en ejercer control y vigilancia para la protección y conservación del humedal El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.
- La Administración Municipal de Cartagena del Chairá carece del control necesario para evitar las afectaciones que se están generando en el humedal El Muerto.
- Las Instituciones Educativas no promueven actividades de investigación, sensibilización y conservación de estos escenarios naturales.
- Las organizaciones ambientalistas carecen de gestión para canalizar recursos encaminados a la restauración y conservación de los humedales.
- Las instituciones educativas desconocen la existencia de estos ecosistemas y por lo tanto los beneficio que brindan a la población, razón por la cual no ejercen ninguna actividad como campañas de educación ambiental y proyectos de investigación encaminados a la conservación de los humedales.

5.3.1.2 Alternativas de Solución a la Problemática Ambiental

- Ejecutar el plan de manejo ambiental para el humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, Departamento de Caquetá.
- Promover la restauración y conservación del humedal Laguna El Muerto, con base en la problemática ambiental presentada.
- Ejercer control y vigilancia en el humedal, por parte de las autoridades ambientales competentes.
- Aplicar las políticas ambientales que rigen en el orden nacional y local en el marco de la protección y conservación del humedal.
- Realizar capacitaciones en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, teniendo en cuenta las potencialidades de biodiversidad que poseen los humedales.

- Impulsar actividades productivas alternativas como el Ecoturismo, la artesanía y el aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos y forestales con la participación de la comunidad ubicada en el área de influencia de los humedales.
- Crear incentivos para la conservación de los Humedales.
- Implementación de programas de protección, reforestación, conservación y educación ambiental con la participación de los propietarios de predios de humedales, instituciones oficiales y privadas, comunidades indígenas, instituciones educativas, autoridades ambientales y comunidad en general sobre la importancia que tienen los ecosistemas de los humedales.
- Fomentar proyectos de investigación en los humedales urbanos, relacionada con botánica, genética, ecología y zoología, con la participación Instituciones Educativas del sur occidente colombiano.
- Tener en cuenta el Plan de Manejo Ambiental del humedal, a la hora de actualizar el Plan Básico de Ordenamiento Territorial – PBOT municipal.
- Prestar los servicios esenciales a la comunidad ubicada en el área de influencia de los humedales por parte de la Administración municipal de Cartagena del Chairá.

6. PARTE IV. ZONIFICACIÓN

La zonificación ambiental constituye la fase fundamental de todo proceso de planificación territorial en la medida en que, a través de esta, se definen las zonas o unidades homogéneas y los parámetros de gestión y manejo para cada una de ellas. Para esto, con base en la información obtenida en las inspecciones de campo, la revisión de información secundaria, los procesos de consulta comunitaria e institucional y la base cartográfica; se determinaron las unidades de manejo, teniendo en cuenta elementos ambientales, físico-bióticos, socioeconómicos y culturales, entre otros parámetros, que permitieron definir las condiciones de manejo bajo la estandarización de una serie de restricciones y potencialidades.

6.1 ETAPA I. PREPARATORIA

El Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, objeto de zonificación, abarca un área de 1.069 hectáreas, diferenciándose un espejo de agua de 8.79 hectáreas, localizándose en el área contigua al margen derecho del Río Caguán y el sector urbano de Cartagena del Chairá, confluyendo en un área indirecta de 1.218 hectáreas, asociado al Complejo de humedales Laguna del Chairá.

6.2 ETAPA II. ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA



Figura 81. Análisis cartográfico para la determinación de la Zonificación Ambiental.
Fuente: Este estudio, 2023.

El proceso de actualización y generación de la cartografía temática a escala 1:10.000, se obtuvo a partir de la interpretación de fotografías obtenidas con dron y comprobación cartográfica en campo permitiendo originar los siguientes mapas base: geológico, suelos, fisiográfico, cobertura vegetal, sistema hídrico, socio económico (sistemas productivos, población, infraestructura, servicios básicos), uso actual, demanda ambiental (información de campo, fotointerpretación, y los cruces del mapa de uso actual con el mapa socio económico), oferta ambiental (correlación de los mapas de suelos, pendientes, fisiográfico, demanda ambiental, cobertura vegetal), procesos denudativos (correlación de los mapas base, pendientes, fisiográfico, geológico), amenazas naturales (correlación de los mapas geológico, hídrico, procesos denudativos y conflictos de uso), conflictos de uso

(correlación de los mapas uso actual, vegetación, oferta ambiental). A partir de La cartografía temática básica se determinó las respectivas unidades de manejo (producto final). (Anexo 1. Cartografía base para la formulación del PMA y GDB, construída durante la formulación).

6.3 ETAPA III – CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN

De acuerdo con lo establecido en el Decreto 2245 de 2017, por medio del 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 se establecen los criterios técnicos, con base en los cuales las Autoridades Ambientales competentes deben realizar los estudios para el acotamiento de las rondas hídricas en el área de su jurisdicción, estableciéndose las siguientes condiciones:

Artículo 2.2.3.2.3 A.3. De los criterios técnicos. *La ronda hídrica se acotará desde el punto de vista funcional y su límite se traza a partir de la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, considerando los siguientes criterios técnicos:*

- *Criterios para la delimitación de la línea de mareas máximas y la del cauce permanente:*
 - a. La franja de terreno ocupada por la línea de mareas máximas deberá considerar la elevación máxima producida por las mareas altas o pleamar y la marea viva o sicigial. La misma será la que reporte la Dirección General Marítima y Portuaria de acuerdo con lo establecido en el Decreto-Ley 2324 de 1984 o quien haga sus veces.
 - b. El cauce permanente se delimitará desde un análisis de las formas de terreno, teniendo en cuenta que éste corresponde a la geoforma sobre la cual fluye o se acumulan el agua y sedimentos en condiciones de flujo de caudales o niveles sin que se llegue a producir desbordamiento de sus márgenes naturales.
- *Criterios para la delimitación física de la ronda hídrica:* El límite físico será el resultado de la envolvente que genera la superposición de mínimo los siguientes criterios: geomorfológico, hidrológico y ecosistémico.
 - a. Criterio geomorfológico: deberá considerar aspectos morfoestructurales, morfogenéticos y morfodinámicos. Las unidades morfológicas mínimas por considerar deben ser: llanura inundable moderna, terraza reciente, escarpes, depósitos fuera del cauce permanente, islas (de llanura o de terraza), cauces secundarios, meandros abandonados, sistemas lénticos y aquellas porciones de la llanura inundable antropizadas. La estructura lateral y longitudinal del corredor aluvial debe tenerse en cuenta mediante la inclusión de indicadores morfológicos.
 - b. Criterio hidrológico: deberá considerar la zona de terreno ocupada por el cuerpo de agua durante los eventos de inundaciones más frecuentes, de acuerdo con la variabilidad intra-anual e inter-anual del régimen hidrológico, considerando el grado de alteración morfológica del cuerpo de agua y su conexión con la llanura inundable.
 - c. Criterio ecosistémico: deberá considerar la altura relativa de la vegetación riparia y la conectividad del corredor biológico, lo cual determina la eficacia de su estructura para el tránsito y dispersión de las especies a lo largo del mismo.

De igual manera, mediante la Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) adoptó la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA, a través de la cual se establecen criterios para las Autoridades Ambientales en el proceso acotamiento en tres aspectos principalmente:

- Establecer los criterios para definir el orden de prioridades para el inicio del acotamiento de las rondas hídricas en su jurisdicción.
- Definir el límite físico de las rondas hídricas desde un enfoque funcional.
- Establecer directrices para el manejo ambiental de las rondas hídricas.

Teniendo en cuenta este marco normativo, el acotamiento para el Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, constituye una herramienta fundamental para consolidar los procesos de preservación y restauración ecológica que permitan robustecer y ampliar la franja de vegetación que genere protección a los cuerpos de agua, garantizando el mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos. Bajo este contexto y para efectos del estudio fue indispensable tener en cuenta la **Resolución 1645 de noviembre de 2021**, a partir de la cual CORPOAMAZONIA establece las determinantes Ambientales para el municipio de Cartagena del Chairá.

Teniendo en cuenta la Resolución 196 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), con base en el límite del humedal Laguna El Muerto, y posterior a la delimitación de sus líneas internas (cauce, faja paralela y área de protección o conservación aferente), se realizó la delimitación y determinación de las respectivas zonas de manejo de acuerdo al análisis cartográfico de Oferta, Demanda y Conflicto (Anexo GDB cartográfica), obteniendo los siguientes resultados:

- **Oferta Ambiental:** Capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios ambientales y sociales del humedal con base en el conocimiento de las características ecológicas del mismo. La oferta ambiental está representando por Zonas de especial significancia ambiental constituídas por las áreas de humedal y Zonas de alta fragilidad Ambiental al interior del área de influencia directa que confluyen con Áreas para la producción sostenible y desarrollo, basadas específicamente en el aprovechamiento del recurso suelo para la producción pecuaria, principalmente la producción ganadera.
- **Demanda Ambiental:** Representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal, representado para el área en la demanda específica de suelo.
- **Conflictos Ambientales:** Se generan por la existencia de incompatibilidades o antagonismos entre las diferentes áreas de la oferta ambiental y los factores que caracterizan la demanda ambiental. Se identificaron áreas de humedal con Sobreutilización Severa (O3) y Sobreutilización Moderada (O2), sobre el área perimetral del humedal.

6.4 ETAPA IV. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para realizar la zonificación ambiental se definió como criterio realizar la homologación de las unidades de manejo definidas en la Resolución 196 de 2006, teniendo en cuenta la similaridad entre estas, sus definiciones y sus regímenes de usos. Para este proceso de homologación se tuvo en cuenta las siguientes unidades de manejo:

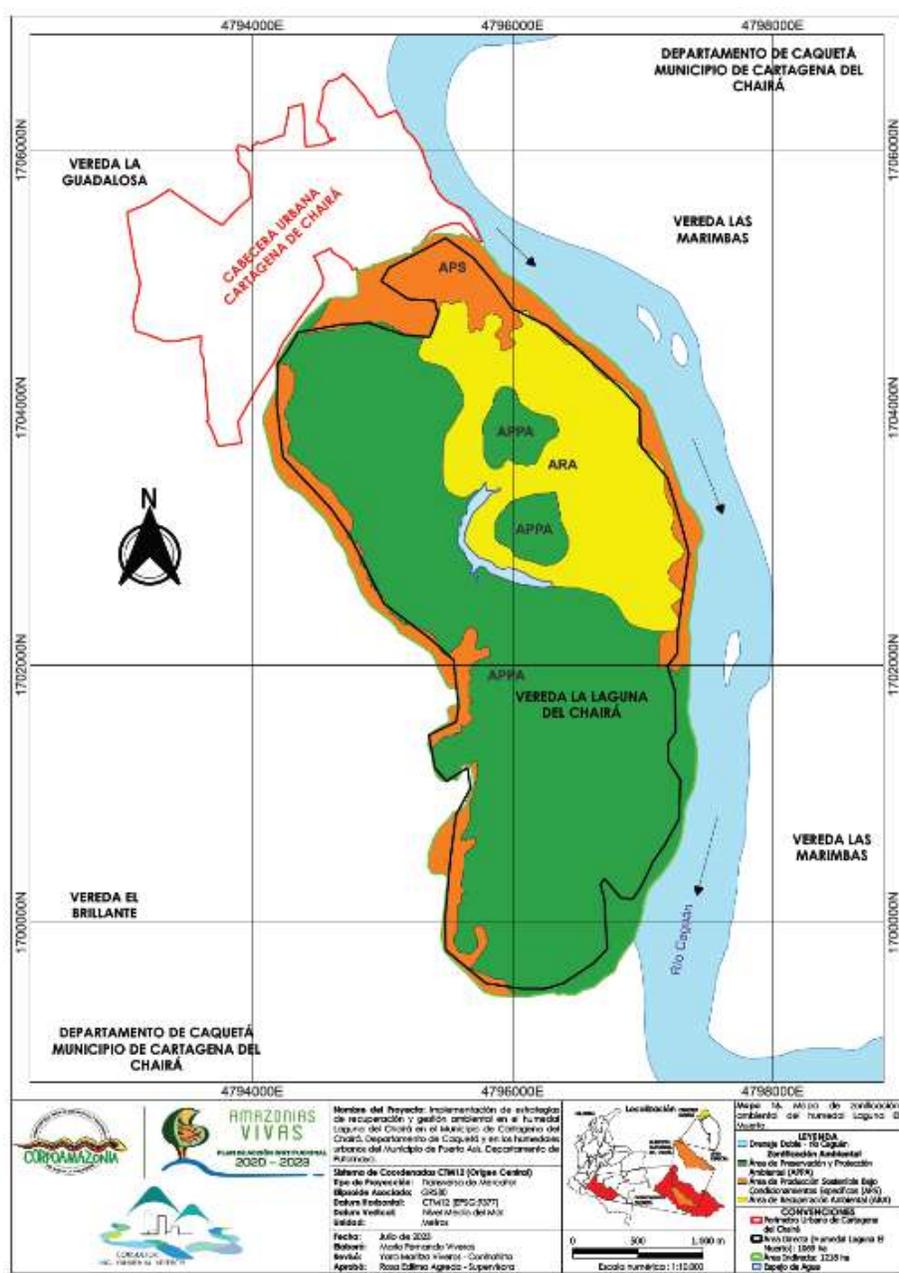


Figura 82. Zonificación ambiental para el Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá.

Fuente: Este estudio, 2023.

- **Áreas de preservación y protección ambiental (APPA):** Corresponden a espacios que mantienen integridad en sus ecosistemas y tienen características de especial valor, en términos de singularidad, biodiversidad y utilidad para el mantenimiento de la estructura y funcionalidad del humedal.
- **Áreas de recuperación Ambiental (ARA):** Corresponden a espacios que han sido sometidos por el ser humano a procesos intensivos e inadecuados de apropiación y utilización, o que por

procesos naturales presentan fenómenos de erosión, sedimentación, inestabilidad, contaminación, entre otros.

- **Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales específicos (APS):** Se refieren a espacios del humedal que pueden ser destinados al desarrollo de actividades productivas. Estas áreas deben ser sometidas a reglamentaciones encaminadas a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso. En el manejo ambiental de estas áreas se debe asegurar el desarrollo sustentable, para lo cual se requieren acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales desfavorables.

Cuadro 45. Unidades de manejo ambiental del Humedal Laguna El Muerto.

Uso del suelo	Unidad de Manejo Ambiental - UMA	Área de influencia	Extensión (Ha)	%	Observaciones
Tejido urbano continuo - TUC	Recuperación Ambiental	Indirecta	0,96	0,08%	Presenta un área con urbanización consolidada objeto de procesos de planificación posibilitando su gestión en el marco de la sostenibilidad donde prime el interés colectivo sobre el particular. Esto teniendo en cuenta que debe restringirse la expansión urbana hasta los límites actuales y donde el análisis de amenazas y riesgos por inundación es un factor determinante para proyectar actividades de prevención
Tejido urbano discontinuo - TUD	Recuperación Ambiental	Directa	2,07	0,17%	Contiene una pequeña área con urbanización no consolidada que genera niveles de alta presión sobre el humedal. Este espacio debe entrar en procesos de planificación ejecutiva que mitiguen los impactos sobre el ecosistema, circunscribiendo su expansión a los límites actuales
		Indirecta	0,52	0,04%	Presenta un área con urbanización no consolidada que genera alta presión sobre el humedal. Este espacio debe entrar en procesos de reconversión que orienten el uso del suelo a actividades más sostenibles. El uso intensivo del suelo debe tener sus propios planes de mitigación de impactos
Pastos limpios - PL	Recuperación Ambiental	Directa	79,602	6,53%	Zonas de pastos limpios sometidos a intenso pastoreo, aptas para implementar actividades de recuperación protección. Este tipo de acciones deben permitir a mediano y largo plazo la generación de los servicios ecosistémicos que le son inherentes a una zona de protección conservación
	Producción sostenible	Indirecta	53,068	4,35%	Áreas de pastos limpios presentes en zonas de influencia indirecta aptas para procesos de reconversión y/o sustitución de la actividad pecuaria. Esto con el fin de mitigar los efectos sobre el humedal y permitir actividades productivas en el marco de la sostenibilidad de tal manera que minimicen los impactos sobre el humedal aledaño
Pastos enmalezados - PE	Recuperación Ambiental	Directa	8,574	0,70%	Zonas que se encuentran con cobertura de pastos enmalezados en consecuencia a diferentes tipos de circunstancias entre ellas la baja calidad de las pasturas para la actividad ganadera. Estas zonas deben entrar en procesos de restauración - protección; para que el humedal recupere su espacio vital
	Producción sostenible	Indirecta	34,296	2,81%	La cobertura de pastos enmalezados en áreas de influencia indirecta debe entrar en procesos de reconversión y/o sustitución de la actividad pecuaria.

Mosaico de pastos con espacios naturales – MPEN	Recuperación Ambiental	Directa	40,944	3,36%	Las zonas de pasturas con espacios naturales se presentan cuando se ha intervenido el bosque y se aprovecha las áreas descubiertas para plantar pastos y luego someterlos a pastoreo. En las áreas de influencia directa las zonas intervenidas deben entrar en procesos de restauración para que a mediano y largo plazo cumplan su función inherente a la protección absoluta.
	Producción sostenible	Indirecta	10,236	0,84%	En las áreas de influencia indirecta estas zonas deben entrar en procesos de reconversión en el marco de la producción sostenible. Puede destinarse también a la conservación protección aprovechando la regeneración natural que es característica de las áreas con presencia de altas precipitaciones
Bosque denso - BD	Preservación y protección	Directa	519,606	42,63%	Bosques de carácter natural o con bajos niveles de intervención cuya vocación es la protección absoluta. De requerirse se deben implementar acciones de restauración como el enriquecimiento de bosques
		Indirecta	57,734	4,74%	Bosques de carácter natural o con bajos niveles de intervención donde las actividades de aprovechamiento deben realizarse en el marco de la sustentabilidad como la cosecha de los productos secundarios del bosque
Vegetación secundaria o en transición – VST	Recuperación Ambiental	Directa	16,428	1,35%	Vegetación en diversos estados de regeneración natural objeto de acciones que coadyuvan a su recuperación y posterior preservación - protección
		Indirecta	10,952	0,90%	En áreas de influencia indirecta estas zonas deben aislarse con el propósito de obtener su recuperación y servir de barrera de protección o amortiguación del área de influencia directa
Zonas pantanosas - ZP	Preservación y protección	Directa	345,573	28,35%	Área de alta significancia por la extensión de su superficie y sus características de ecosistema acuático. Es una zona de especial interés para su preservación y protección. Es el área que contiene por excelencia la flora y fauna característica de la zona de humedales por lo que guarda singularidad por los servicios ecosistémicos que presta
		Indirecta	38,397	3,15%	Por la importancia de las zonas pantanosas, las áreas que poseen este tipo de cobertura y que se encuentren en la zona indirecta del humedal deben entrar en procesos de preservación protección
Totales			1218,96		

Fuente: Este estudio, 2023.

6.4.1 Usos y restricciones para las unidades de manejo

De acuerdo con la Resolución 196 de 2006, se establecen para cada área las compatibilidades o restricciones de uso de acuerdo con las siguientes definiciones:

- **Uso Principal:** Uso deseable cuyo aprovechamiento corresponde a la función específica del área y ofrece las mejores ventajas o la mayor eficiencia desde los puntos de vista ecológico, económico y social.
- **Usos Compatibles:** Son aquellos que no se oponen al principal y concuerdan con la potencialidad, la productividad y demás recursos naturales conexos.
- **Usos condicionados:** Aquellos que por presentar algún grado de incompatibilidad con el uso principal y ciertos riesgos ambientales previsibles y controlables para la protección de los

recursos naturales del humedal están supeditados a permisos y/o autorizaciones previas y a condicionamientos específicos de manejo.

- **Usos Prohibidos:** Aquellos incompatibles con el uso principal del área en particular y con los propósitos de conservación ambiental y/o manejo. Entrañan graves riesgos de tipo ecológico y/o para la salud y la seguridad de la población.

Las unidades se determinan teniendo en cuenta, además, las características geomorfológicas, estado de conservación de la unidad, cobertura o uso del suelo y dinámica cultural y socio ambiental que se genera entorno al humedal en su contexto general.

Cuadro 46. Usos de las unidades de manejo identificadas en el Humedal Laguna El Muerto, municipio de Cartagena del Chairá.

Usos principales	Usos compatibles	Usos condicionados	Usos prohibidos
Áreas de Preservación y Protección Ambiental - APPA			
<ul style="list-style-type: none"> - Recarga y descarga de acuíferos. - Refugio de flora y fauna (aves acuáticas). - Forestal protector. - Banco genético de flora y fauna. - Zona de dispersión de semillas. - Corredores biológicos. - Sumideros de carbono. - Regulación hídrica para el control de inundaciones y sequías. - Retención de nutrientes y sedimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investigación científica - Capacitación y generación de conocimiento - Desarrollo de actividades de monitoreo científico e institucional ligado a la defensa y control del espacio. - Ecoturismo (evaluando su capacidad de carga). - Belleza escénica (caminata y contemplación). - Obtención de material vegetal con fines de restauración- - Recorridos de prevención, control y vigilancia, actividades propias para la administración del área. - Almacenamiento de agua para el consumo humano - Algunos usos compatibles pueden necesitar los permisos de la autoridad competente 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de infraestructura existente. - Construcción de infraestructura básica para los usos principales y compatibles. (Requisitos no generar fragmentación del ecosistema e integrar la infraestructura al paisaje natural). - Remoción y manejo de áreas con presencia de especies invasoras (flora, fauna y especies ícticas). - Actividades de limpieza de macrófitas acuáticas y vegetación marginal. - Algunos usos condicionados necesitan los permisos de la autoridad competente 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y descarga de aguas servidas y residuales con presencia de residuos orgánicos y químicos, contaminación que afecta los atributos físicos, químicos o biológicos de los humedales- - Expansión urbana y suburbana y servicios conexos. - Actividades industriales, exploración y explotación minera entre ella la de hidrocarburos, actividades agrícolas y pecuarias. - Construcción de nuevas vías - Disposición final, manejo y quema de residuos sólidos y/o peligrosos. - Tala, alteración, remoción, y colecta de material vegetal nativo presente en el humedal. - Introducción y manejo de organismos genéticamente modificados. - Introducción de especies exóticas hidrobiológicas y/o de flora y fauna. - Quemadas, fumigación y aspersión de agroquímicos, degradación de la cobertura vegetal.

			<ul style="list-style-type: none"> - Desecar, desviar o extraer agua del humedal. - Dañar, molestar, inquietar, capturar, coleccionar o cazar la fauna. - Cuando se traslapen con áreas protegidas deberá respetarse el régimen ambiental más estricto.
Áreas de Recuperación o Restauración Ambiental - ARA			
<ul style="list-style-type: none"> - Actividades propias de restauración del ecosistema apuntando al restablecimiento de la composición, estructura y funciones propias de un ecosistema de humedal o área de influencia. - Aislamientos para la recuperación y restauración del humedal y áreas anexas, reforestaciones. - Enriquecimiento de bosque (morichales y otras especies adaptadas a zonas inundables), restablecimiento de corredores biológicos (entre biomas). - Establecimiento de sistemas de monitoreo y seguimiento científico. - Actividades de educación ambiental. - Actividades propias para la administración de áreas protegidas, prevención, control y vigilancia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Plantación de bosques con fines de aprovechamiento sostenible. - Uso sostenible del bosque y cosecha del bosque en pie. - Investigación científica en actividades piloto de recuperación y restauración ambiental, desarrollo de actividades de monitoreo científico, ecoturismo (evaluando su capacidad de carga), recorridos de prevención, control y vigilancia, actividades propias para la administración del área. - Algunos usos compatibles pueden necesitar los permisos de la autoridad competente 	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de infraestructura existente. - Remoción y manejo de áreas con presencia de especies invasoras (flora, fauna y especies ícticas) - Actividades de limpieza de macrófitas acuáticas y vegetación marginal. - Algunos usos condicionados necesitan los permisos de la autoridad competente 	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga de aguas servidas y residuales con presencia de residuos orgánicos y químicos, contaminación que afecta los atributos físicos, químicos o biológicos de los humedales. - Expansión urbana y suburbana y servicios conexos. - Exploración y explotación minera entre ella la de hidrocarburos. - Construcción de nuevas vías, disposición final, manejo y quema de residuos sólidos y/o peligrosos. - Introducción y manejo de organismos genéticamente modificados y especies invasoras. - Quemadas, talas, fumigación y aspersión de agroquímicos. - Cuando se traslapen con áreas protegidas deberá respetarse el régimen ambiental más estricto.
Áreas de producción sostenible bajo condicionamientos ambientales - APS			
<ul style="list-style-type: none"> - Actividades productivas sostenibles como los 	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades productivas como huertas caseras, 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de infraestructura básica para los usos 	<ul style="list-style-type: none"> - Descarga de aguas servidas y residuales con presencia

<p>sistemas agroforestales (chagras tradicionales amazónicas), bosques comestibles o multipropósito, sistemas silvopastoriles, bancos de proteína.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Otras actividades agroecológicas como huertos de frutales amazónicos, plantas medicinales, rituales y ornamentales; entre otras. - Actividades relacionadas con la recuperación del suelo y el control de la erosión como son las obras de bioingeniería, como son los trinchos y camellones; entre otras. 	<p>granjas integrales de especies menores, explotaciones piscícolas sostenibles y de carácter artesanal, lombricultura, apicultura.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plantación de bosques con fines de aprovechamiento sostenible. - Uso sostenible del bosque y cosecha del bosque en pie. - Investigación científica en actividades piloto de recuperación y restauración ambiental. - Desarrollo de actividades de monitoreo científico. - Agroturismo (evaluando su capacidad de carga). - Recorridos de prevención, control y vigilancia, actividades propias para la administración del área. - Algunos usos compatibles pueden necesitar los permisos de la autoridad según competencia. 	<p>principales y compatibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura para actividades de ecoturismo, la recreación activa y su administración. - Expansión urbana y sub urbana y servicios conexos. - La remoción y manejo de áreas con presencia de especies invasoras (flora, fauna y especies ícticas) - Los usos condicionados necesitan los permisos pertinentes de la autoridad competente. 	<p>de residuos orgánicos y químicos, contaminación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exploración y explotación minera entre ella la de hidrocarburos. - Construcción de nuevas vías, disposición final, manejo y quema de residuos sólidos y/o peligrosos. - Introducción y manejo de organismos genéticamente modificados y especies invasoras, quemas. - Cuando se traslapen con áreas protegidas deberá respetarse el régimen ambiental más estricto.
--	---	---	--

Fuente: Este estudio, 2023.

6.4.2. Fajas paralelas de protección hídrica en el humedal Laguna El Muerto, asociado al complejo de humedales Laguna del Chairá.

La determinación de la faja paralela del humedal Laguna El Muerto, asociado al complejo de humedales Laguna del Chairá, se llevó a cabo conforme a la normatividad vigente en Colombia, específicamente el Artículo 83, numeral (d) del Decreto-Ley 2811 de 1974. Este artículo establece que una faja paralela corresponde a "la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, con un ancho de hasta treinta metros". En conformidad con esta norma, se ha definido una faja paralela de protección de 30 metros, medida a partir del nivel máximo de inundación, con el propósito de garantizar la protección de los humedales y mitigar los impactos derivados de actividades antropogénicas.

Dado que el humedal Laguna El Muerto, se encuentra asociado al complejo de humedales Laguna del Chairá, presenta características ecológicas importantes para el hábitat de diversas especies de flora y fauna, y considerando la necesidad de tomar decisiones inmediatas para su protección debido a su proximidad al perímetro urbano y a las fuertes presiones antrópicas a las que ha estado sometido durante años, tales como la expansión ganadera, el mal manejo de residuos sólidos y los vertimientos de aguas residuales, se estableció una faja paralela de protección de 30 metros para este humedal, conforme a lo estipulado en el Decreto-Ley 2811 de 1974. Esta faja de protección se presenta en la figura siguiente.



Figura 83. Faja paralela del humedal Laguna El Muerto, asociado al complejo de humedales Laguna del Chairá

Fuente: Este estudio, 2023.

7. PARTE VI. OBJETIVOS

7.1 OBJETIVO GENERAL – ESTADO DESEADO

Implementar acciones de manejo dirigidas a la restauración y conservación del Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, como estrategia para la preservación de los bienes y servicios ecosistémicos, y el desarrollo sostenible de las comunidades y el territorio.

7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover espacios para la generación, aplicación y divulgación de conocimientos técnicos y científicos, a partir de la Educación Ambiental y la Investigación comunitaria y participativa.

- Conservar y recuperar la estructura física y funcional del humedal para el mejoramiento de la oferta de bienes y servicios ecosistémicos.
- Implementar modelos productivos basados en la Sostenibilidad como alternativa de desarrollo socioeconómico y cultural de las comunidades en las áreas contiguas al ecosistema de humedal.
- Generar espacios de articulación y participación de los actores locales, institucionales y sociales para la implementación de políticas y gestión de recursos, relacionados con el monitoreo, seguimiento, regulación normativa y conservación de las áreas de humedal.

7.3 FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR NEGATIVAMENTE EN EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS

- Pérdida acelerada de la estructura física y funcional del ecosistema de humedal.
- Falta de cooperación por parte de las comunidades para la reconversión ambiental de las actividades productivas hacia sistemas de producción sostenible o en la participación de las actividades de planificación y manejo.
- Carencia de recursos económicos y humanos para la implementación de proyectos y actividades priorizadas a partir del Plan de Acción del Plan de Manejo formulado.
- Desinterés por parte de los actores institucionales y sociales por la implementación del PMA y el desarrollo de acciones encaminadas a la conservación y recuperación del área de humedal.

8. PARTE VII. PLAN DE ACCION

El Plan de Acción es un componente estratégico para el manejo sostenible y la conservación del humedal Laguna El Muerto, con el propósito de mantener y/o recuperar la oferta de los bienes y servicios ambientales y de sus valores ecológicos, mediante la implementación sistemática de programas y proyectos que sustentan la operatividad del plan de manejo. En este contexto es preciso establecer que el presente plan en el que se expone las diferentes acciones a desarrollar y que son el producto de la revisión de información que le generan sustentabilidad técnica y los procesos de consulta comunitaria e institucional; se proyecta para asegurar a largo plazo los servicios ecosistémicos que les son inherentes a un ecosistema de humedal.

El Plan de Manejo Ambiental del humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá del departamento del Caquetá, necesita un trabajo ejecutivo que responda a las diferentes líneas estratégicas y objetivos establecidos. Para esto se determina el siguiente Plan de Acción como soporte de gestión tanto de comunidades, como de las autoridades ambientales competentes e instituciones y organizaciones de diferente orden.

8.1 ACCIONES ESTRATÉGICAS

El Plan de Acción establece cinco (5) líneas estratégicas así:

LE1. Investigación participativa para la adecuada gestión hacia la conservación y uso sostenible del humedal

Esta línea estratégica está soportada, mediante investigaciones técnicas, al conocimiento del comportamiento de las condiciones particulares del humedal que permita o sustente la toma de decisiones de las comunidades e instituciones pertinentes en cuanto a su manejo y sirvan de soporte para su réplica en ecosistemas acuáticos similares. Este tipo de actividades están encauzadas al comportamiento biológico, físico y del entorno social de los humedales donde la investigación participativa es esencial, teniendo en cuenta la experiencia y conocimiento de las comunidades sobre aspectos naturales de carácter puntual.

El conocimiento de la potencialidad hidrobiológica, la sucesión ecológica o resiliencia de los ecosistemas acuáticos y los de su área de influencia como son los bosques y la adaptabilidad al cambio climático y la gestión del riesgo; juega un papel preponderante en el manejo posterior de los humedales.

LE2. Educación, participación y comunicación para la construcción social alrededor del humedal

La línea estratégica orientada a la educación ambiental y al fortalecimiento organizacional de las comunidades que inciden directa o indirectamente sobre el humedal, cumple una vital función en su manejo y gestión, como soporte de la gobernanza social y ambiental.

Por lo tanto, el acompañamiento a grupos organizados como los “Guardianes del Humedal” y el fomento de la educación ambiental desde el ámbito formal e informal son fundamentales para la creación de valores que permitan la protección y conservación participativa de los ecosistemas estratégicos. En este aspecto donde la comunidad e institucionalidad aúnan esfuerzos para gestionar los PRAES, PROCEDAS y CIDEAS; las nuevas generaciones son las que mayormente se benefician, lo que impacta en forma positiva en la protección del humedal en términos del largo plazo principalmente.

LE3. Restauración, conservación y compensación del ecosistema del humedal

En los procesos de planificación técnica y de consulta comunitaria e institucional se identificaron acciones puntuales que es necesario ejecutar como actividades prioritarias enfocadas a la restauración y conservación del humedal. Estas actividades o proyectos están planificadas a ejecutarse principalmente a corto, mediano y largo plazo en la medida que necesitan procesos de gestión, implementación y seguimiento.

Es necesario recalcar la prioridad en la ejecución de esta línea estratégica en términos de enfocar esfuerzos a actividades puntuales o pioneras que permitan sentar las bases para la recuperación de los humedales. Para esto se cuenta con la información técnica consolidada en el presente proceso de planificación como sustento de los proyectos a gestionar y ejecutar.

La reconversión de los sistemas productivos convencionales, el restablecimiento de áreas intervenidas por diferentes fenómenos antrópicos o naturales entre ellas zonas boscosas y el repoblamiento técnico y controlado de los recursos hidrobiológicos determina un avance en la restauración efectiva y pionera del humedal y su área de influencia.

LE4. Hacia el manejo y aprovechamiento sostenible del humedal

Las comunidades que habitan en el área de influencia directa e indirecta del humedal son las que protegen por excelencia el ecosistema en consecuencia al conocimiento y la identidad que tienen con su entorno, esto en el sentido en que no solo habitan áreas aledañas al humedal, sino que además parte de su calidad de vida depende de la dinámica natural y productiva del humedal. Para que cumplan su función como “habitantes de los humedales” es necesario que las comunidades tengan alternativas de subsistencia y por lo tanto se conviertan en actores de su conservación.

Las estrategias y proyectos además de estar orientados a la restauración de las características naturales del humedal se proyectan a generar alternativas de subsistencia para las comunidades donde las actividades de reconversión productiva son fundamentales para su restablecimiento socio económico y ambiental. Para esto, la estrategia PSA, la plantación de bosques protectores productores, los negocios verdes, entre otras actividades se convierten en alternativas productivas sostenibles del presente Plan.

LE5. Gestión interinstitucional y articulación de actores estratégicos

En esta línea estratégica se busca fortalecer la institucionalidad encargada de realizar la gestión de la oferta natural mediante la dinamización de su capacidad física y humana como elementos básicos para generar operatividad en torno al cumplimiento de sus objetivos misionales.

Además del ejercicio misional que engloba amplios procesos de gestión técnica y administrativa las acciones puntuales de control y vigilancia que permiten la conservación y administración de los recursos naturales, se convierten en determinantes consistentes en la dinámica del manejo y protección del humedal.

8.2 PROYECTOS

A continuación, se relaciona los proyectos y actividades definidos para dar cumplimiento a los objetivos de manejo del PMA del Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá; el cual se establece para un término mínimo de 10 años, con actividades definidas para el cumplimiento en el corto plazo 1 a 3 años, mediano plazo 4 a 6 años y largo plazo 7 a 10 años.

Cuadro 47. ESTRATEGIA 1: Investigación participativa para la adecuada gestión hacia la conservación y uso sostenible del humedal

Proyecto	Objetivo	Indicador	Meta	Presupuesto estimado (\$)	Tiempo
1. Monitoreo de las condiciones de calidad de agua y valoración del potencial hídrico e hidrobiológico del humedal	Constituir un instrumento técnico que fundamente la toma de decisiones para la conservación, manejo, restauración y uso sostenible de los recursos hídricos e hidrobiológicos del humedal	Documento técnico investigativo	1	150.000.000	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
2. Investigación comparativa sobre sistemas de sucesión ecológica de los ecosistemas estratégicos asociados a los humedales como mecanismo para su implementación, recuperación y réplica	Determinar los patrones de sucesión ecológica y técnicas de restauración como insumo para la gestión sustentable del humedal	Documento técnico investigativo	1	200.000.000	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
3. Evaluación de procesos de restauración hidrobiológica mediante la repoblación de especies ícticas nativas presionadas por actividades de pesca y la pérdida de las condiciones naturales del humedal	Determinar aspectos técnico científicos sobre la repoblación de especies ícticas nativas y su comportamiento en términos reproductivos, sostenibilidad de las especies y su valoración de impactos en el ecosistema	Documento técnico investigativo	1	250.000.000	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
4. Conocimiento y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo asociado al manejo del humedal para asegurar mayores niveles de resiliencia de las comunidades aledañas	Identificar e Implementar un plan estratégico y sistemático para la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo y sus procesos de mitigación	Documento técnico elaborado e implementado	1	250.000.000	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
Subtotal estrategia 1 (\$)				850.000.000	

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 48. ESTRATEGIA 2. Educación, participación y comunicación para la construcción social alrededor del humedal.

Proyecto	Objetivo	Indicador	Meta	Presupuesto estimado (\$)	Tiempo
5. Fortalecimiento de las capacidades de desarrollo comunitario de las agrupaciones asociadas al humedal mediante procesos de capacitación en fortalecimiento organizacional, funcionamiento y gestión	Promover la gobernanza social y ambiental del ecosistema mediante la participación comunitaria e institucional	Organizaciones de carácter socio ambiental fortalecidas	6	120.000.000	CORTO PLAZO: 1 - 3 años
6. Implementación de la estrategia "Guardianes del Humedal" como alternativa para su conservación y protección desde la perspectiva comunitaria	Conformar una red organizacional comunitaria fundamentada en la estrategia "Guardianes del Humedal" como mecanismo de coadyuvar a su monitoreo, control y vigilancia	Organizaciones Guardianes del Humedal conformadas	1	60.000.000	CORTO PLAZO: 1 - 3 años
7. Implementación y/o fortalecimiento de los PRAES, PROCEDAS y CIDEAS como estrategia de inclusión de la educación formal e informal en la protección y conservación del humedal	Implementar proyectos ambientales escolares, institucionales y comunitarios de educación ambiental que fundamenten a largo plazo los servicios ecosistémicos que suministra el humedal	Planes (PRAES, PROCEDAS, CIDEAS) implementados	6	210.000.000	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 1 - 10 años
8. Fomento de la educación ambiental orientada a crear valores en los diferentes grupos poblacionales sobre uso y protección de los recursos naturales asociados a los ecosistemas de humedales	Promover en las comunidades la educación ambiental reflexiva y crítica como fundamento para la generación de impactos positivos relacionados con la protección y conservación de los ecosistemas de humedales	Plan sistemático de educación ambiental determinado e implementado	1	350.000.000	CORTO PLAZO: 1 - 3 años
Subtotal estrategia 2 (\$)				740.000.000	

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 49. ESTRATEGIA 3: Restauración, conservación y compensación del ecosistema del humedal.

Proyecto	Objetivo	Indicador	Meta	Presupuesto estimado (\$)	Tiempo
9. Inclusión del humedal al sistema de áreas protegidas previa valoración de los componentes técnicos, administrativos y del orden legal	Establecer la viabilidad de incluir al humedal en una figura de protección nacional o internacional que permita su gestión y conservación de sus servicios ecosistémicos	Figura de protección identificada y formalizada	1	150.000.000	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 1 - 10 años
10. Repoblamiento de especies hidrobiológicas de acuerdo a resultados generados en procesos participativos de investigación técnico científica	Realizar actividades prácticas de restablecimiento de los recursos hidrobiológicos que garanticen su pervivencia y sustentabilidad a mediano y largo plazo	Número de actividades prácticas realizadas	12	240.000.000	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
11. Restablecimiento de áreas intervenidas en zonas de influencia directa del humedal mediante actividades de restauración activa y pasiva	Identificar e implementar actividades de restauración ecológica como estrategia de protección y conservación del humedal	Área (Has)	100	500.000.000	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
12. Reconversión de sistemas productivos de carácter tradicional o convencional que afectan las condiciones naturales del humedal	Disminuir los fenómenos de presión sobre el humedal mediante la reconversión o sustitución de actividades socio económicas de carácter mediano o altamente intensivas	Área (Has)	200	2.000.000.000	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
Subtotal estrategia 3 (\$)				2.890.000.000	

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 50. ESTRATEGIA 4. Hacia el manejo y aprovechamiento sostenible del humedal

Proyecto	Objetivo	Indicador	Meta	Presupuesto estimado (\$)	Tiempo
13. Implementación de la estrategia de pago por servicios ambientales PSA, como alternativa para la protección y aprovechamiento sostenible del humedal	Desarrollar el programa de pago por servicios ambientales mediante la caracterización de áreas y el pago del incentivo en el marco de la normatividad específica para PSA	Número de usuarios PSA	50	3.600.000.000	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
14. Plantación de bosques protectores productores como sistema de reconversión del uso del suelo del área de influencia indirecta del humedal	Implementar acciones para permitir la restauración de la estructura, composición y función ecosistémica del humedal y la generación de alternativas económicas sostenibles para las comunidades	Área (Has)	400	4.000.000.000	MEDIANO Y LARGO PLAZO: 4 - 10 años
15. Implementación del programa de negocios verdes con base en la oferta natural del humedal y su área de influencia	Identificar, desarrollar y/o fortalecer los emprendimientos identificados que se sustentan en el aprovechamiento sostenible de la oferta natural	Número de emprendimientos fortalecidos	10	500.000.000	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
16. Implementación del ecoturismo en el humedal y áreas de influencia evaluando la capacidad de carga	Desarrollar actividades de ecoturismo en sus diferentes expresiones en el marco de las potencialidades y limitantes establecidas en la zonificación ambiental	Número de emprendimientos fortalecidos	3	600.000.000	MEDIANO PLAZO: 3 - 6 años
Subtotal estrategia 4 (\$)				8.700.000.000	

Fuente: Este estudio, 2023.

Cuadro 51. ESTRATEGIA 5. Gestión interinstitucional y articulación de actores estratégicos

Proyecto	Objetivo	Indicador	Meta	Presupuesto estimado (\$)	Tiempo
17. Fortalecimiento de la operatividad institucional para ejercer control y vigilancia al uso y aprovechamiento de la oferta de los recursos naturales	Implementar acciones para el seguimiento, control y vigilancia de los hábitats naturales y medios acuáticos.	Acciones de control y vigilancia	60	300.000.000	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 1 - 10 años
18. Diseño e implementación de un plan integral y sistemático de gestión de los ecosistemas de humedal en el marco de las misiones institucionales	Fortalecer la gestión institucional para la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos asociados al humedal	Plan integral implementado	1	1.200.000.000	CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO: 1 - 10 años
19. Gestión predial con evaluación histórica de tenencia en los predios existentes en el Humedal El Muerto de Cartagena del Chairá.	Establecer niveles de propiedad en aplicación a lo dispuesto en el artículo 83 del Código de Recursos Naturales.	Documento técnico con evaluación predial.	1	750.000.000	
Subtotal estrategia 5 (\$)				2.250.000.000	
VALOR TOTAL PLAN DE ACCIÓN HUMEDAL LAGUNA EL MUERTO				15.430.000.000	

Fuente: Este estudio, 2023.

8.3 SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Según la Convención de Ramsar (2010a), deberían realizarse evaluaciones para confirmar que el sitio está siendo administrado en consonancia con las prescripciones del plan, para lo cual recomienda realizar evaluaciones periódicas y abiertas de la efectividad del manejo de los sitios (Convención de Ramsar, Resolución XII.15), permitiendo obtener resultados relacionados con la efectividad del manejo que permita obtener información base para retroalimentar la planeación y ejecución del manejo de las áreas en manejo.

La evaluación de la efectividad del manejo integrará el seguimiento a la gestión y el monitoreo de los objetivos, analizando el cumplimiento de estos a partir del estado de los objetos de conservación, siendo fundamental la identificación del estado y los cambios en las características ecológicas de los humedales, incluyendo sus servicios ecosistémicos, experimentadas durante el periodo evaluado (Convención de Ramsar, Resolución XII.15). La evaluación implicará un proceso que permita la participación de actores estratégicos y, de ser posible, de personal técnico y experimentado; logrando la gestión de la gobernanza como un eje articulador que permita analizar y adelantar la toma de decisiones entre los diferentes actores involucrados.

El PMA y su implementación prevén la realización de evaluaciones anuales o periódicas de fácil manejo entre cinco (5) años o más, siendo importante realizar evaluaciones en temporalidades más cortas para las áreas de humedal más frágiles donde no es fácil controlar los riesgos. En consonancia, la Resolución 196 de 2006 del MAVDT establece como parte del plan de acción un ‘examen anual’ para “evaluar los logros en la implementación del plan de manejo y a partir del cual se realicen los ajustes a los programas o actividades propuestas” y una ‘revisión principal’ a realizarse en un término de 3 a 5 años.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía del municipio de Cartagena del Chaira. (2014). Plan básico de ordenamiento territorial Cartagena del Chaira- Caquetá 2014-2027.
- Alcaldía municipal de Cartagena del Chaira. (2020). Plan de Desarrollo Municipal: el cambio es ahora. 2020-2023. Cartagena del Chaira.
- Avendaño. (2017). Lista de chequeo de las aves de Colombia: Una síntesis del estado de conocimiento desde Hilty & Brown (1986). *Ornitología Colombiana*, 16(2017)eAO1.
- Berlotti, M. I., Bertoni, M., & Guillermo, V. (2003). Criterios para gestión integrada del humedal a partir de la valoración económica. Universidad de mar de plata, Facultad de ciencias económicas y sociales , Argentina.
- Betancur-López, A., Rocha-López, D, Quiñones-Calle, M, & Prieto-C, K.J. (2023). Estado actual del conocimiento sobre los Primates del Departamento de Putumayo, Colombia. *Primate Magazine* (In press).
- Betancur-López, A., Rocha-López, D., & Peña, L. (2019). Avances en el conocimiento y nuevos registros de mamíferos medianos y grandes en la Llanura Amazónica del municipio de Puerto AAsís, Putumayo, Colombia. *Entelequia*.
- Carpenter, S.R. & K.L. Cottingham. (1998). Resilience and Restoration of Lakes. *Conservation Ecology* 1(1).2
- Amerisur Exploración Colombia LTDA, CORPOAMAZONIA, Instituto Tecnológico del Putumayo.
- Cárdenas, D., & López, R. (2000). Plantas útiles de la Amazonía colombiana. Departamento del Amazonas. Perspectivas de los productos no maderables. Bogotá DC.: Instituto Aamazónico de Investigaciones científicas SINCHI.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Artículo 9. Colombia.
- Contraloría departamental del Caquetá. (2019). Resolución N. 0115: Por la cual se modifica el Manual Específico de Funciones y Competencias Laborales para los empleos de la Planta de Personal de la Contraloría Departamental del Caquetá. Florencia, Caquetá. 59 p. Recuperado de: <http://www.cdc.gov.co/entidad/funciones-y-deberes>.
- (1971). Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como hábitats de Aves acuáticas. Ramsar, Irán.
- CORNARE (2017). POMCA río Nare. Ministerio de Ambiente. Fondo de Adaptación. Bogotá D.C.: Colombia.
- Cornell Lab of Ornithology. (4 de Septiembre de 2023). Ebird Colombia. Obtenido de <https://ebird.org/colombia/region/CO-PUT?yr=all>
- CORPOAMAZONIA. (2008). Agenda Ambiental, Departamento de Putumayo. Corporación SINERGIAZ C-014-07-01.

- CORPOAMAZONIA. (2014). Determinantes y asuntos ambientales para el ordenamiento territorial en el departamento del putumayo. Mocoa.
- CORPOAMAZONIA. (2023). “Plan de manejo ambiental del complejo de páramos La Cocha – Patascoy, en el departamento de Putumayo”. Criterios de evaluación de conflictos y riesgos. Mocoa. 61 p.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia [CORPOAMAZONIA]. (2008). Agenda Ambiental, Departamento de Putumayo. Mocoa, Putumayo: Corporación SINERGIAZ C-014-07-01. Recuperado el 2 de Agosto de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.corpoamazonia.gov.co/files/Ordenamiento/agendas/03_DMarco_Agenda_Putumayo.pdf
- Defler, T. (2003). Primates de Colombia, Serie de Guías Tropicales de campo 4. Bogotá, D.C.: Conservación Internacional.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2016). Sistemas de Estadísticas Territoriales-TerriData. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Recuperado el 2 de Agosto de 2023, de <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/comparaciones>
- EEBP S.A E.S.P, E. d. (2023). Informe de ejecución de plan de inversión. Obtenido de https://eebpsa.com.co/wpeebp/atencionusuario/Informes%20Institucionales/plan_inversion_2022.pdf
- Hidalgo, S.J. (2003). Formulación de Plan de Manejo Sostenible para el Humedal Cachicamo. Trabajo de Grado Modalidad Pasantía Presentado como Requisito para Optar al Título de Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional de Colombia sede Arauca.
- Gentry, A. (1982). Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology*. 15:1-48.
- Gómez-Bernal, L., Ayerbe-Quiñones, F., & Negret, P. (2016). Nuevos registros de aves en el Piedemonte amazónico colombiano. *Cotinga*, 38, 23-32.
- Gupta R. S. (2017). *Hydrology & Hydraulic Systems*. Waveland Press.
- Hena-Díaz, F., & et al. (2020). Atlas de la biodiversidad de Colombia. Primates. Bogotá D.C, Colombia: Instituto de Investigaciones de Recursos biológicos Alexander von Humboldt.
- Instituto de Hidrología, M. y. (2010). Leyenda Nacional de Cobertura de la Tierra, Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Escala 1:100.000. Bogotá.
- IDEAM. (2018). Metodología de la operación estadística variables meteorológicas. Bogotá, Colombia: Subdirección de Meteorología.
- IDEAM, IGAC, IAvH, Invermar, I. Sinchi e IIAP (2007). Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- IDEAM (2023). Estudio Nacional del Agua 2022. IDEAM. Bogotá D.C.: Colombia. 646 pp.

- IDEAM (2013). Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.
- IGAC (2014). Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras – Departamento de Caquetá. Escala 1:100.000. Bogotá D.C.: Colombia. 410 p.
- Malhi, Y., & Grace, J. (2000). Tropical forest and atmospheric carbon dioxide. . Trends in Ecology and Evolution, 15, 332-337.
- Ministerio de hacienda y crédito público. (2022). Guía Veedurias Ciudadanas, grupo de gestión de información y de relación con el ciudadano.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2001). Política Nacional Para Humedales Internos de Colombia. Bogotá D.C.: 1.
- Ministerio del medio ambiente. (sf.). Normatividad vigente respecto a vedas de especímenes y productos forestales y de la flora silvestre. Bogotá: Dirección de Ecosistemas.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2001). Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia. Bogotá. 54 p.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006). Resolución No. 196 del 01 febrero de 2006: “Por la cual se adopta la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia”. Bogotá D.C.; Colombia.
- Monsalve G. (2004). Hidrología en la Ingeniería. Editorial de la Escuela Colombiana de Ingeniería. Bogotá D.C.: Colombia.
- Moreno, L. (2012). Asentamientos humanos en los humedales. Bogota. Obtenido de <https://humedalesbogota.com/2012/06/07/asentamientos-humanos-en-los-humedales/>
- Muñoz L.A. (2012). Plan de Manejo Ambiental Humedal el Retiro. Alcaldía de Santiago de Cali, DAGMA, Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC.
- Palladino, A. (2011). *Gráfico de cajas* [Ebook]. Argentina: Universidad Nacional del Nordeste. Retrieved from <https://med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/aps/GRÁFICO%20DE%20CAJA.pdf>
- Páez-Vásquez, M., J. Ahue-Parente, L. Java, F. Trujillo, M. Balvín, Y. Álvarez-Sierra & J.S. Usma. (2018). Plan de Manejo del sitio Ramsar Complejo de humedales Lagos de Tarapoto. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, CORPOAMAZONIA, ATICOYA, Fundación Omacha, WWF Colombia. Bogotá D.C.
- Picas Contreras, J. (2001). El papel de las organizaciones no gubernamentales y la crisis de desarrollo, una crítica antropológica a las formas de cooperación. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Programa de doctorado de Antropología Social.
- Poveda G. (2004). La hidroclimatología de Colombia: una síntesis desde la escala inter-decadal hasta la escala diurna. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 28(107): 201-222, 2004. ISSN: 0370-3908.

- Publicoz117. Evaluación de Impacto Ambiental - Matriz de Leopold [aplicación de internet]. Disponible: <https://evaluaciondeimpactoambiental.com/matriz-de-leopold-evaluando-los-impactos-ambientales/>. (Accedido: 18 de octubre 2023).
- Ramírez-Chaves, H., & Suárez-Castro, A. (2014). Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. *Management*, 99(1-2), 223-235.
- Ramírez-Chaves, H., Noguera-Urbano, E., & Rodríguez-Posada, M. (2013). Mamíferos (Mammalia) del departamento de Putumayo, Colombia. ISSN 0370-3908.
- Rivero, L.A. (2021). Plan de Manejo para los Humedales Reconocidos Mediante Acuerdo 407-2020 en la Jurisdicción de Cornare. Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare – CORNARE.
- Sánchez Otero, M. (2014). Gestión y participación ciudadana: caso juntas de acción comunal.
- SGC (2015). MEMORIA EXPLICATIVA DE LAS PLANCHA 434 CARTAGENA DEL CHAIRÁ. Ministerio de Minas. Bogotá D.C.: Colombia. 68 pp.
- Singh V. (2017). *Handbook of Applied Hydrology* (2nd ed.). Estados Unidos de América: McGraw-Hill Education.
- Terridata, S. d. (2021). Municipio de Cartagena del Chaira. Obtenido de https://terridata.blob.core.windows.net/fichas/Ficha_18150.pdf
- The Royal Botanic Gardens, Kew. (2023). International Plant Names Index [IPNI]. Obtenido de <http://www.ipni.org>
- Thomas H. (1981). Final Report: Improved Methods for national Water Assessment. Harvard Water Resources Group. Cambridge: MA. Harvard University. 59 pp.
- Union Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN]. (11 de Octubre de 2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Obtenido de <https://www.iucnredlist.org>
- Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín. (2000). Atlas hidrológico del Colombia. Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Vid. Naranjo, L. G. (1999). Humedales interiores de Colombia: bases técnicas para su conservación y uso sostenible. Bogotá.
- Viessman W. y Lewis G. (2003). *Introduction to Hydrology* (4th ed.). Estados Unidos de América: Pearson Education.
- Wayne-Nelson, R. & E.C. Weller. 1984. A better rationale for wetland management. *Environmental Management* 8(4): 295-308.
- Zamora, H., G. Naundorf, C. Andrade y F. Ayerbe. (2006). Plan de Manejo Ambiental para los Humedales de la parte Plana del Valle de Sibundoy. CORPOAMAZONIA - FUNDACION CULTURAL DEL PUTUMAYO.

ANEXOS.

Anexo A. Cartografía base para la formulación del PMA del Humedal Laguna El Muerto del municipio de Cartagena del Chairá, Caquetá.