



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO



PRODUCTO ENTREGABLE

Preámbulo, Descripción, Evaluación, Zonificación, Objetivos y Plan de Acción del Proceso de Formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.

Versión Final



Departamento del Magdalena, 31 de Julio de 2013



Universidad de Cartagena

**Plan de Manejo Ambiental para Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio
Versión Final**

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA

**PRESIDENTE
JUAN MANUEL SANTOS CALDERÓN**

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

**MINISTRO
JUAN GABRIEL URIBE VEGALARA**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA- CORPAMAG

**DIRECTOR
ORLANDO ENRIQUE CABRERA MOLINARES**

**Ena Isabel Lobo Ropain
Alfredo Martínez Gutiérrez**

**María Danies Silva
Luis Francisco Báez Caballero**

**Jefe De Planeación
Supervisor del Convenio
CORPAMAG – U de C
Profesional Especializado
Profesional Especializado**

AGUAS DEL MAGDALENA S.A. E.S.P

**GERENTE
SARA CERVANTES MARTÍNEZ**

Amparo Castillo

Supervisor Aguas del Magdalena



Universidad de Cartagena

UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

RECTOR

GERMÁN SIERRA ANAYA

DIRECTOR DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
ALFONSO ARRIETA PASTRANA

EQUIPO TÉCNICO DEL INSTITUTO DE HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DE LA
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

DIRECTOR

Alfonso Arrieta Pastrana

Doctor en Ciencias del Mar

COMITÉ INTEGRADOR

Mónica Eljaiek Urzola

Magister en Ingeniería Ambiental
Candidato a Magister en
Urbanismo y Desarrollo Territorial
Auxiliar de Integración.

Hermes Martínez Batista

Angélica Álvarez Rebollo

COMITÉ BIÓTICO

Ximena Rojas Giraldo

Magister en Biología Marina.

Moisés Alexander Taborda

Biólogo

Urbano Mendoza

Biólogo

Lino Olivares

Biólogo

COMITÉ RECURSO HÍDRICO

Dalia Moreno Egel

MSc. Ciencias del Mar.

Edgar Quiñones Bolaños

PhD. Ing. Ambiental

Pedro Jose Rejtman Orozco

MEng. Hidráulico

Enovaldo Herrera Melendez

Candidato a Magister Recurso
Hídrico

Edgar Quiñones Bolaños

PhD. Ing. Ambiental

Gamaliel Mejía Monteroza

Químico Puro

COMITÉ GEOTÉCNICO

Guilliam Rafael Barbosa Miranda

MSc. en Geotecnia

Jorge Corrales

Ing. Geoelectrico.

Felipe Andrés Angulo Guzmán

Ingeniero Civil

COMITÉ SOCIOCULTURAL ECONÓMICO

Liliana Pérez

MSc. Trabajo Social

Efraín Cuadro Guzmán

MSc. En Ciencias Económicas

Angelina Guevara

Trabajadora Social

Ángela Cañón Cárdenas

MSc. Planeación Urbana Regional

María Inés Padilla Martínez

Trabajadora Social.

Leonardo Castillo Loaiza

Economista.

William Padilla Martínez

Ingeniero Agrónomo

Susana Castellar

Trabajadora Social

Martha Laguna Alemán

Auxiliar de economía



Universidad de Cartagena

COMITÉ SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Milton Guerrero	Especialista en SIG
Cristian Javier Stevenson Hernández	Ing. Civil
Isidro Martínez	Auxiliar de Ingeniería SIG
Álvaro Beltrán	Auxiliar de Ingeniería SIG
Leonardo Andrés García Álvarez	Auxiliar de Ingeniería
Jesús Cairoza Díaz	Auxiliar de Ingeniería SIG

COMITÉ JURÍDICO

Bayron Longas	Abogado
----------------------	---------

LOGÍSTICA

Walter Novoa Luna	Ingeniero Civil
--------------------------	-----------------



Universidad de Cartagena

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN	18
1. PREÁMBULO	20
2. DESCRIPCIÓN	22
2.1. ASPECTOS GENERALES DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	22
2.2. ASPECTOS AMBIENTALES DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	30
2.2.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	30
• Clima	30
○ Régimen de Vientos	31
○ Brillo Solar y Nubosidad	31
○ Humedad Relativa	31
○ Temperatura	31
○ Evaporación	35
○ Evapotranspiración	37
○ Precipitaciones	39
• Hidrología	42
○ Escorrentía	44
○ Oferta Hídrica	47
• Índice de Escasez	50
• Frecuencia de Inundación	51
• Geología	52
○ Formación Rancho (N1r)	53
○ Sedimentos Poco o Nada Consolidados (Q)	54
○ Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla):	54
○ Depósitos Aluviales (Qal):	54
○ Depósitos Coluviales Aluviales (Qcal):	54
• Geomorfología	55
• Hidrogeología	58
2.2.2. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICA DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	59
• Flora	59
○ Clasificación de Biomas Terrestres.	59
○ Zona de Vida	60
○ Parámetros Estructurales	61
○ Riqueza florística y Cobertura vegetal	62
○ Cobertura vegetal	64
• Fauna	78
○ Aves	79
○ Mamíferos Terrestres	85
○ Reptiles	86



Universidad de Cartagena

• Limnología	94
○ Índice de Calidad	94
○ Carga Contaminante	97
• Hidrobiología.	98
○ Zooplancton	98
○ Fitoplancton	101
○ Bentos	106
○ Invertebrados Asociados Macrófitas	108
• Relaciones ecológicas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y sus implicaciones para el manejo	111
○ Dinámica Hídrica del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	111
• Servicios Ecosistémico del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	111
○ Servicios ecológicos que produce el humedal	111
○ Servicios Culturales del humedal	112
2.3. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	118
2.3.1. CARACTERÍSTICAS CULTURALES DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	118
• Uso Actual del Suelo	118
• Uso Tradicional del Suelo	125
• Interés Público del Área	126
• Comunidades étnicas	127
2.3.2. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	130
• Aspectos Demográficos	130
○ Centros Poblados y Grupos Poblacionales.	130
○ Número de Habitantes Total	131
• Educación	135
○ Infraestructura	135
○ Cobertura	136
○ Analfabetismo	137
• Salud	137
○ Instituciones, Infraestructura, recurso humano y días de atención	137
○ Cobertura	139
○ Principales causas de morbilidad	140
• Vivienda	140
• Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico	141
○ Suministro de Agua Potable a las Comunidades que Habitan en el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.	141
○ Manejo de las Aguas Residuales Domesticas Generadas por las Comunidades que Habitan en el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	143
○ Manejo de Residuos Sólidos Domésticos Generados por las Comunidades que Habitan en el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	144
• Red Vial	144
○ Municipio de Concordia	145
○ Cerro de San Antonio	145
• Necesidades Básicas Insatisfechas	145



○ Calidad de Vida.	145
● Identificación de Actores	146
○ Actores Institucionales	147
○ Actores para la resolución de conflictos	151
○ Actores Sociales	152
3. EVALUACIÓN	155
3.1. EVALUACIÓN ECOLÓGICA DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO.	155
3.1.1. TAMAÑO Y POSICIÓN DEL HUMEDAL	155
3.1.2. DIVERSIDAD BIOLÓGICA	155
3.1.3. NATURALIDAD	157
3.1.4. RAREZA	158
3.1.5. FRAGILIDAD	158
3.1.6. REPRESENTATIVIDAD	158
3.1.7. POSIBILIDADES DE RESTAURACIÓN, RECUPERACIÓN Y/O REHABILITACIÓN.	159
3.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA Y CULTURAL DE HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO	159
3.2.1. VALORES ESTÉTICOS, CULTURALES, RELIGIOSOS E HISTÓRICOS	160
3.2.2. RECREACIÓN, TURISMO Y EDUCACIÓN	160
3.2.3. SISTEMAS PRODUCTIVOS.	160
● Agricultura:	161
● Ganadería:	162
3.3. PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES Y CONFRONTACIONES DE INTERÉS DEL HUMEDAL CIÉNAGA CERRO DE SAN ANTONIO.	163
4. ZONIFICACIÓN	174
4.1. ETAPA I – PREPARATORIA	174
4.2. ETAPA II – ACTUALIZACIÓN Y GENERACIÓN DE CARTOGRAFÍA TEMÁTICA	175
4.3. ETAPA III – CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN	176
4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES ECOLÓGICAS PAISAJÍSTICAS DEL HUMEDAL CERRO SAN ANTONIO	178
4.3.2. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA AMBIENTAL,	178
4.3.3. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA AMBIENTAL	181
4.3.4. DETERMINACIÓN DE CONFLICTOS AMBIENTALES.	184
4.4. ETAPA IV – ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	185
5. OBJETIVOS INTEGRALES	188
5.1. VISIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL HUMEDAL CERRO SAN ANTONIO.	189
5.2. DEFINICIÓN DEL CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.	190
5.3. ESTRUCTURA PARA LA DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS INTEGRALES	190
5.3.1. OBJETIVO 1.	191
5.3.2. OBJETIVO 2.	191



Universidad de Cartagena

5.3.3. OBJETIVO 3.	191
5.3.4. OBJETIVO 4.	191
5.4. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ALCANCE DE LOS OBJETIVOS.	191
6. <u>PLAN DE ACCIÓN.</u>	193
6.1. PRINCIPIOS DEL PLAN DE ACCIÓN	193
6.2. LÍNEAS O ACCIONES ESTRATÉGICAS	193
6.3. PROGRAMAS Y PROYECTOS	193



Universidad de Cartagena

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	23
Figura 2. Unidades Biogeográficas de Colombia (Hernández-Camacho, 1990) ...	24
Figura 3. Área de inundación periódica en el Humedal Ciénaga de Cerro San Antonio.....	25
Figura 4. Municipios en los que el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tiene Jurisdicción	26
Figura 5. Figuras de Manejo del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.....	29
Figura 6. Variación espacial de la temperatura media anual sobre el humedal de la Ciénaga de Cerro de San Antonio.....	33
Figura 7. Variación mensual de la temperatura media en la estación El Limón para el humedal de la Ciénaga Cerro de San Antonio.....	33
Figura 8. Variación mensual de la temperatura media en la estación Media Luna 1 para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.....	34
Figura 9. Variación mensual de la temperatura media en la estación Santa Lucía para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.....	35
Figura 10. Variación temporal de la evaporación media mensual en la estación Santa Lucía para el humedal Ciénaga Cerro San Antonio	36
Figura 11. Variación espacial de la evaporación media anual sobre el Humedal Ciénaga Cerro San Antonio	37
Figura 12. Variación espacial de la evapotranspiración total anual sobre el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.	39
Figura 13. Variación espacial de la precipitación total anual sobre el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	40
Figura 14. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación San Pedrito en el humedal la Ciénaga Cerro de San Antonio	41
Figura 15. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Campo de la Cruz en el humedal de Ciénaga Cerro San Antonio.	41
Figura 16. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Santa Lucía para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	42
Figura 17. Cauces y cuerpos de agua que integran en el humedal de la Ciénaga Cerro de San Antonio.....	43
Figura 18. Escorrentía modal anual en la cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio	47
Figura 19. Oferta Hídrica del humedal.....	49
Figura 20. Índice de Escasez para las cuencas de los humedales en estudio	51
Figura 21. Frecuencia de Inundación del humedal.....	52
Figura 22. Geología Ciénaga Cerro de San Antonio	53
Figura 23. Modelo Digital de Elevación del departamento del Magdalena, en donde se observan las dos geoestructuras: Cordillera y Megacuenca de sedimentación	56
Figura 24. Geomorfología Ciénaga Cerro de San Antonio	58
Figura 25. Mapa hidrogeológico de Ciénaga Cerro de San Antonio	59



Universidad de Cartagena

Figura 26. Naranjito (<i>Crataeva tapia</i>), Uvita mocosa (<i>Cordia alba</i>) y Ceiba de leche (<i>Hura crepitans</i>), que hacen parte de la estructura vegetal en el área del humedal ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena	62
Figura 27. Mapa de las coberturas vegetales presentes en el humedal Cerro San Antonio.....	65
Figura 28. Desbordamientos de los caños y áreas inundadas en el área del humedal ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.	69
Figura 29. Áreas inundadas dentro de la unidad de cobertura Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.	70
Figura 30 Unidad de cobertura Bosque de galería y ripario en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.	71
Figura 31 Unidad de cobertura Herbazal denso inundable en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.	72
Figura 32. Unidad de cobertura Vegetación secundaria alta en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.	73
Figura 33 Unidad de cobertura Vegetación secundaria baja en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.....	74
Figura 34 Unidad de cobertura vegetal de Zonas Pantanosas en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.....	75
Figura 35. Unidad de cobertura Vegetación acuática sobre cuerpos de agua en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena	75
Figura 36. Usos del recurso flora en el área del humedal de ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena	77
Figura 37 Diferentes usos que se da a la flora en la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena: Esteras y monturas hechas de Enea (<i>Typha angustifolia</i>), Cerca de corteza y techo de hoja de Palmiche (<i>Copernicia tectorum</i>).....	77
Figura 38. <i>Ardea alba</i> (garza real), bandada de <i>Phalacrocorax brasilianus</i> (pato yuyo o cuervo), <i>Porphyriomartina</i> (polla de agua) y <i>Rosthramus sociabilis</i> (gavilán caracolero), <i>Busarellus nigricollis</i> (águila cienaguera), <i>Ardeacocoi</i> (garza morena)	80
Figura 39. <i>Chaunachavaria</i> (Chavarri) como mascotas en el patio de una vivienda la población de Medialuna, Magdalena	82
Figura 40. <i>Tamandua mexicana</i> (osito colmenero) mascota en Jesús del Monte y excremento de <i>Hydrochoerishydrochaeris</i> (chigüiro) a orillas del caño	86
Figura 41. <i>Leptodactylus labialis</i> (rana picuda), <i>Rhinella granulosa</i> (sapito), <i>Chiasmocleis panamensis</i> , <i>Pleurodemabrachyops</i> (sapito nalga roja), <i>Rhinella marina</i> (sapo común) y <i>Dendropsophus microcephala</i> (ranita de pantano)	88
Figura 42. <i>Trachemys callirostris callirostris</i> (hicoitea) y <i>Chelonoidis carbonaria</i> (morrocoy).....	90
Figura 43. <i>Ameiva ameiva</i> (lobo pollero), <i>Tupinambis teguixin</i> , <i>Basiliscus basiliscus</i> (pasarroyo) e <i>Iguana iguana</i>	91
Figura 44. <i>Oxybelisaeneus</i> (bejuquillo) y <i>Helicops danielli</i> (mapaná de agua).	92



Figura 45. <i>Caimanocrocodilus fuscus</i> (babilla)	93
Figura 46. Ciénaga Cerro de San Antonio	94
Figura 47. Índice de Calidad de Agua. Ciénaga cerro de san Antonio	95
Figura 48. Turbidez. Ciénaga Cerro de San Antonio	96
Figura 49. Sólidos Totales. Ciénaga Cerro de San Antonio	96
Figura 50. Representantes de las familias más abundantes dentro del zooplancton recolectado. a. Familia Cyclopidae, b. Familia Moinidae, c. Familia Brachionidae	98
Figura 51. Representantes de las especies más abundantes dentro del fitoplancton recolectado. a. <i>Spirogyra</i> sp 2, b. <i>Gomphosphaeria</i> sp1	101
Figura 52. Representantes de las familias más abundantes dentro del bentos recolectado. a. Familia Naididae, b. Chironomidae (fase adulta), c. Polymitarcyidae Morfotipo 2	106
Figura 53. Representantes de los organismos más abundantes dentro de la fauna asociada a macrófitas recolectada. a. Ostracoda Morfotipo 1, b. Chironomidae Morfotipo 1, c. Naididae Morfotipo 1, d. Sididae Morfotipo 1.	108
Figura 54. Espacios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal de Cerro San Antonio	115
Figura 55. Iglesia San Antonio de Padua, municipio de Cerro San Antonio	116
Figura 56. Patrimonio Cultural del humedal Cerro de San Antonio	117
Figura 57. Usos del Suelo Humedal Cerro de San Antonio	120
Figura 58. Usos Residenciales Evidenciados en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	121
Figura 59. Uso Agrícola Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	122
Figura 60. Uso Ganadero Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	123
Figura 61. Uso Acuícola Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	124
Figura 62. Especies arbóreas tipo maderables en asocio con espacios naturales	124
Figura 63 Cartografía Social Ciénaga Cerro de San Antonio	126
Figura 64. Población calculada del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio espacializada en el SIG	134
Figura 65. Establecimientos Educativos Humedal Cerro de San Antonio	136
Figura 66. Centro de Salud de Bálsamo – Concordia	139
Figura 67. Tipo de vivienda y participación sobre el total, de los municipios que pertenecen al Humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio. 2005	141
Figura 68. Municipios del humedal Cerro de San Antonio, Cobertura de servicio de acueducto. 2005	142
Figura 69. Municipios del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, Cobertura de servicio de alcantarillado 2005	143
Figura 70. Porcentaje de personas con NBI, municipios del humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio, a Diciembre de 2005	146
Figura 71. Área sembrada total por Veredas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio; Hectáreas, 2009	161
Figura 72. Número de cabezas bovinas, Total de Municipios humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, 2009	163



Universidad de Cartagena

Figura 73. Algunas problemáticas que se dan en el humedal ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena: Erosión y extracción de materia, Mala disposición de los residuos	173
Figura 74. Esquema de Zonificación Ambiental del humedal.	177
Figura 75. Definición de las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal Cerro San Antonio.	178
Figura 76. Oferta Ambiental Humedal Cerro San Antonio	181
Figura 77. Demanda Ambiental del Humedal Cerro San Antonio	184
Figura 78. Conflictos Ambientales del Humedal Cerro San Antonio	185
Figura 79. Zonificación Ambiental Unidades de Manejo del Humedal Cerro San Antonio.....	188



Universidad de Cartagena

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Instrumentos de Planificación y Lineamientos Normativos del Territorio de Colombia.....	27
Tabla 2 Datos de los registros de temperatura media anual para las estaciones del IDEAM consultadas.....	32
Tabla 3 Resumen de datos de evaporación media anual en las diferentes estaciones del IDEAM analizadas para la cuenca Ciénaga Cerro San Antonio....	36
Tabla 4 Estimación de la evapotranspiración media y modal en el área de estudio.	38
Tabla 5. Parámetros morfométricos del Humedal Ciénaga Cerro San Antonio ...	44
Tabla 6 Estimación de la escorrentía total promedio para la Cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio por medio del balance hídrico.	45
Tabla 7 Estimación de la escorrentía total modal por medio del balance hídrico ..	46
Tabla 8. Categorías del Índice de Escasez y umbrales críticos de presión sobre las fuentes de agua.	50
Tabla 9. Listado preliminar de especies vegetales presentes en la cuenca del humedal Cerro San Antonio.	62
Tabla 10. Unidades de cobertura vegetal presentes en el humedal Cerro San Antonio.....	68
Tabla 11 Especies con categorías de amenaza nacional en la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.....	78
Tabla 12. Coordenadas de los sitios de muestreo en la ciénaga del Cerro de San Antonio y su área de influencia.	79
Tabla 13. Composición taxonómica y relación porcentual de las aves presentes en el área de influencia de la Ciénaga Cerro de San Antonio (abril 2010)	83
Tabla 14. Composición taxonómica de los anfibios registrados en los sitios de muestreo en la Ciénaga del Cerro de San Antonio y áreas aledañas (abril de 2010).....	87
Tabla 15. Composición taxonómica de los Reptiles registrados en los sitios de muestreo en la Ciénaga del Cerro de San Antonio y áreas aledañas (abril de 2010)	90
Tabla 16. Índice de calidad de agua, puntos de monitoreo. Ciénaga Cerro de San Antonio.....	97
Tabla 17. Abundancia de las especies de zooplancton encontradas en la Ciénaga San Antonio, en el mes de septiembre.....	99
Tabla 18. Medidas de diversidad del zooplancton muestreado en la Ciénaga San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).....	99
Tabla 19. Abundancia de las especies de fitoplancton encontradas en la Ciénaga San Antonio, en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en cél/ L.....	101



Universidad de Cartagena

Tabla 20. Medidas de diversidad del fitoplancton muestreado en la Ciénaga San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H') Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).....	103
Tabla 21. Listado de las especies de fitoplancton encontradas en la Ciénaga de San Antonio, en el estudio Ramos et al. (2007)	104
Tabla 22. Listado de las especies bioindicadoras del fitoplancton encontrado en el complejo cenagoso de San Antonio	105
Tabla 23. Abundancia de las especies de bentos encontradas en la Ciénaga de San Antonio en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m ²	107
Tabla 24. Medidas de diversidad del bentos muestreado en la Ciénaga de San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J).....	107
Tabla 25. Abundancia de las especies de invertebrados asociados a macrófitas, encontrados en la Ciénaga de Cerro de San Antonio en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m ²	109
Tabla 26. Medidas de diversidad de las macrófitas muestreadas en la Ciénaga de San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J)	110
Tabla 27. Abundancia de las especies de macroinvertebrados asociados a macrófitas encontradas en la Ciénaga de San Antonio en el estudio de Deluque et al. (2006). La abundancia está dada en ind/m ²	110
Tabla 28. Servicios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal Ciénaga Cerro San Antonio	114
Tabla 29. Centros Poblados localizados dentro del territorio que conforma al humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	131
Tabla 30. Pertenencia Étnica de la Población del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.....	131
Tabla 31. Población de los municipios que entran en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio	132
Tabla 32. Población del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio a partir de la Densidad Poblacional	133
Tabla 33. Densidades poblacionales de los municipios localizados dentro del territorio que conforma al humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio	134
Tabla 34. Instituciones Educativas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.	135
Tabla 35. Tasa de Cobertura Bruta en los municipios que tiene jurisdicción en la cuenca del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, año 2009.....	136
Tabla 36. Tasa de analfabetismo municipio de Concordia, año 2005.....	137
Tabla 37. Instituciones de Salud del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, Infraestructura, Recurso Humano y Días de Atención	138
Tabla 38 Cobertura del Régimen Contributivo y subsidiado en los municipios de Concordia y Cerro San Antonio.....	140



Tabla 39. Coberturas de Acueducto de las zonas Urbanas de los Municipios del Humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio. Aguas del Magdalena	142
Tabla 40. Coberturas de Alcantarillado Zona Urbana de los Municipios del Humedal de Ciénaga de Cerro de San Antonio.....	144
Tabla 41. Identificación de actores según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga Cerro de San Antonio.	150
Tabla 42. Organizaciones comunitarias localizadas en el humedal Ciénaga de Cerro San Antonio	153
Tabla 43. Identificación de actores según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental Ciénaga Cerro de San Antonio	154
Tabla 44. Listado de especies en alguna categoría de amenaza Nacional en la ciénaga Cerro de San Antonio	157
Tabla 45. Intervención inadecuada de los cuerpos de agua.....	166
Tabla 46. Contaminación del recurso hídrico	167
Tabla 47. Inundaciones	168
Tabla 48. Uso inadecuado del suelo – Ciénaga Cerro San Antonio.	169
Tabla 49. Deficiencia de los servicios de agua potable y saneamiento básico ..	170
Tabla 50. Débil Gestión Ambiental Local.....	171
Tabla 51. Síntesis de la problemática que afecta a la vegetación en el humedal	173
Tabla 52. Aspectos del humedal utilizados para la Generación del Mapa base del proceso de zonificación.....	175
Tabla 53. Información cartográfica definida para la proceso de Zonificación.....	175
Tabla 54. Criterios de Zonificación para determinar la Oferta Ambiental del Humedal Cerro San Antonio	179
Tabla 55. Categorías para clasificar la demanda Ambiental del Humedal Cerro San Antonio.....	182
Tabla 56. Tabla de Descripción para la Calificación de la Demanda Ambiental .	183
Tabla 57. Clasificación de los Conflictos Ambientales del Humedal Cerro San Antonio.....	184
Tabla 58. Categoría de Zonificación Ambiental o Unidad de Manejo del Humedal Cerro San Antonio.....	186
Tabla 59. Inundaciones Humedal Cerro San Antonio.....	187
Tabla 60. Descripción de los plazos y tiempos para la ejecución de los programas y proyectos	190



Universidad de Cartagena

LISTA DE FICHAS

Ficha 1. Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Ciénaga Cerro San Antonio.....	194
Ficha 2. Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación	196
Ficha 3. Programa de apoyo integral a productores agrícolas que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.	197
Ficha 4. Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Cerro de San Antonio.....	198
Ficha 5. Programa de Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria.....	199
Ficha 6. Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria	201
Ficha 7. Reforestación con especies nativas y/o originales.....	202
Ficha 8. Mitigación de la deforestación	205



LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Cartografía Relacionada al Plan de Manejo Ambiental.....	208
Anexo 2 – Resultados Obtenidos de la Calificación Interdisciplinaria de los Criterios de Zonificación.....	209
Anexo 3. Ruta de construcción de los de los objetivos integrales desde las problemáticas claves hasta los proyectos del Plan de Acción.	210
Anexo 4. Programas y proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal Cerro San Antonio, Magdalena.	215
Anexo 5. Presupuesto estimado anual de los proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal Cerro San Antonio, Magdalena.....	218



PRESENTACIÓN

Las autoridades ambientales competentes en Colombia tienen la Función de elaborar y ejecutar planes de manejo ambiental para los humedales prioritarios de su jurisdicción, los cuales deberán partir de una delimitación, caracterización y zonificación para la definición de medidas de manejo con la participación de los distintos interesados. El plan de manejo ambiental deberá garantizar el uso sostenible y el mantenimiento de su diversidad y productividad biológica. (Resolución 157 de 2004). En este contexto la Corporación Autónoma y Regional del Magdalena, incluyó al Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, en la lista de humedales prioritarios para ser objeto de formulación y ejecución de un Plan de Manejo Ambiental.

La finalidad de este estudio es precisamente desarrollar, según los lineamientos de la guía técnica adoptada a través de la Resolución 196 del Primero de Febrero de 2006, la etapa de formulación del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, el cual hace parte del sistema Delta Estuario del Río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta (PMA Ciénaga Grande Santa Marta, 2006) y está localizado en jurisdicciones de los Municipios de Pedraza, Concordia y Cerro de San Antonio.

Por sus propias características, el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio se convierte, al igual que otros humedales del Departamento del Magdalena, en un elemento vital dentro del amplio mosaico de ecosistemas con que cuenta Colombia, es así como su oferta de bienes y prestación de servicios ambientales, se traducen en un renglón importante de la economía nacional, regional y local. Dentro del ciclo hidrológico, este humedal juega un rol crítico en el mantenimiento de la calidad ambiental y regulación hídrica de su cuenca hidrográfica aferente, desarrollando, entre otras, funciones de mitigación de impactos por inundaciones, absorción de contaminantes, retención de sedimentos, recarga de acuíferos y proveyendo hábitats para animales y plantas, incluyendo un número representativo de especies amenazadas y en vías de extinción. (PNPHIC MAVDT, 2002).

Según la Resolución 196 de 2006, los planes de manejo Ambiental para Humedales deben constar de seis secciones correspondientes a los pasos de planificación del manejo; estas son: **Preámbulo – Política**, en donde se esboza una declaración de las políticas internacionales, nacionales y locales en materia de protección y manejo de humedales; **Descripción**, que tiene como objeto el de aportar la información necesaria referente a la identificación y características abióticas, bióticas y socioculturales y económicas - productivas del humedal; **Evaluación** donde se determinan o confirman las características biofísicas, socio culturales y económicas -productivas, identificadas en la fase de descripción; **Zonificación**, donde se identifican y entienden las áreas que puedan considerarse como unidades homogéneas en función de la similitud de sus componentes. **Objetivos** donde se establecen medidas integrales de manejo para el humedal en el marco del proceso de planificación que estén acordes con sus características actuales y



potenciales; y **Plan de acción** que es la parte operacional del proceso de planificación que contiene todas las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos.

El presente documento está referido a la versión final del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro San Antonio, y contiene los resultados de los pasos mencionados en el párrafo anterior.



1. PREÁMBULO

El Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente, se enmarca, a nivel internacional, en los lineamientos de la conferencia de Río de Janeiro (1992) que es adoptada como la base para la gestión del medio ambiente a escala mundial y plantea la protección de los ecosistemas y la ordenación integrada de los recursos hídricos. Así también se fundamenta en uno de los tres logros significativos generados en dicha conferencia y que se refiere al Convenio de Diversidad Biológica, que fue el primer acuerdo mundial enfocado en la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

Este Plan de Manejo Ambiental también se fundamenta en la Convención Ramsar que fue adoptada en la ciudad iraní de Ramsar en 1971, y que establece las bases de cooperación internacional para la conservación de los ecosistemas de humedales de cada país y promueve el uso racional de todos los recursos de los humedales.

Este tratado es sancionado en Colombia por el Congreso de la República mediante la Ley 357 del 21 de Enero de 1997, produciéndose adhesión protocolaria el 18 de julio de 1998 durante la Reunión Panamericana de la Convención celebrada en Costa Rica y entrando en vigencia para el país a partir del 18 de octubre de 1998 (MAVDT, 2002). Con esta adhesión al tratado, Colombia asume una serie de responsabilidades, las cuales se enmarcan en cuatro compromisos principales: designar por lo menos un sitio para que sea incluido en la línea de humedales de importancia internacional; usar racionalmente los humedales existentes en el territorio del país; crear reservas naturales en los humedales, figuren o no en la lista Ramsar, así como promover la capacitación de personas en investigación, manejo y vigilancia de humedales; e implementar la cooperación internacional en la protección de los humedales.

El entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, en cumplimiento de lo acordado por Colombia, en los convenios internacionales antes mencionados, desarrolló, en el año 2001, la Política Nacional para Humedales Interiores, con base en las funciones asignadas en el Artículo 5 numeral 24 de la Ley 99 de 1993 relacionadas con la formulación, concertación y adopción de políticas orientadas a regular las condiciones de conservación y manejo de humedales. Así las cosas, el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, se enmarca a nivel nacional en esta política.

Los objetivos y las acciones de esta política están encaminados a promover el uso racional, la conservación y la recuperación de los humedales del país en los ámbitos nacional, regional y local, integrando tres estrategias: manejo y uso racional; conservación y recuperación; concientización y sensibilización.



Pero a nivel nacional este plan también se enmarca en el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente (Decreto – Ley 2811 de 1974) y en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) 2010. El primero que aunque no regula expresamente a los humedales, contiene preceptos regulatorios sobre el agua, la fauna y la flora que son los elementos constitutivos por antonomasia, además de normas y principios que protegen y reconocen su importancia ecológica; y el segundo que establece los objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico en el país.

La Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), en cumplimiento de las políticas nacionales antes mencionadas y en uso de las facultades que le confiere la Ley 99 de 1993, se propuso formular el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio. Para la materialización de este objetivo fue consecuente con la visión y la política de calidad institucional que actualmente están reflejadas en su Plan de Gestión Ambiental Regional 2002-2012 -PGAR 2002-2012-, el cual define las líneas y estrategias para la gestión ambiental del Departamento del Magdalena.

De esta forma las líneas estratégicas planteadas en el PGAR 2002-2012 se convierten en las políticas a nivel regional en las que se enmarca el presente Plan de Manejo Ambiental.

En el ámbito local, el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, analiza las políticas plasmadas en los Planes de Ordenamiento Territorial –POT- de los municipios que tienen jurisdicción en la cuenca del humedal (Pedraza, Concordia y Cerro de San Antonio).

De esta forma, se dan por declaradas las políticas internacionales, nacionales, regionales y locales en materia de protección y manejo ambiental en las que se enmarca el Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.



2. DESCRIPCIÓN

La descripción del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tuvo en cuenta el Enfoque Jerárquico o Multiescala adoptado por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, a través de la Resolución 196 de 2006.

Dicho enfoque propone tres niveles para la descripción de los humedales. Cada uno de estos se relaciona con la escala en la que se muestra o detalla la Información que caracteriza al humedal. Por tanto el enfoque jerárquico comprende una progresión en la escala que va desde las cuencas fluviales hasta los sitios individuales (Kampala (Uganda), 2005).

Según la Resolución antes mencionada, el primer nivel (**Nivel 1**) abarca la descripción, a escala entre 1:100000 y 1:500000, de sistemas de humedales comprendidos en ECORREGIONES Y/O CUENCAS; el segundo nivel (**Nivel 2**) concierne la descripción, a escala entre 1:25000 y 1:100000, de COMPLEJOS DE HUMEDALES; y el tercer nivel (**Nivel 3**) describe en forma detallada e individual (escala entre 1:5000 y 1:25000) a cada HUMEDAL.

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta que el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente conforman un solo humedal, su descripción debe ser realizada bajo el **Nivel 3** del enfoque jerárquico, sin embargo para el caso particular no se cuenta con toda la información a la escala requerida por este nivel (1:5000 y 1:25000). Por tal razón se tomó la decisión de realizar la descripción del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio teniendo en cuenta los requerimientos de información exigidos por el **Nivel 3**, pero mostrando parte de dicha información en el rango de escala requerido por el **Nivel 2** (1:25000 y 1:100000).

Así las cosas, en este capítulo se describen los aspectos generales, ambientales y socioeconómicos del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.

2.1. Aspectos Generales del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Este aparte inicia por puntualizar la localización de la Ciénaga Cerro de San Antonio, haciendo énfasis en sus límites, en su ámbito local, regional y nacional, y en las coordenadas geográficas donde se ubica; luego menciona el tipo de humedal en el que clasifica la Ciénaga Cerro de San Antonio de acuerdo a lo estipulado en la Convención RAMSAR (Ver Anexo IA de la Resolución 196 de 2006); seguidamente hace un análisis sobre la variación del tamaño del humedal teniendo en cuenta los niveles máximos y mínimos de inundación; y finalmente describe los tipos de uso y las figura de manejo del humedal.

En el ámbito nacional el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio se encuentra localizado al noroccidente de Colombia en la región Caribe Colombiana. Geográficamente se ubica al norte del Departamento del Magdalena entre las coordenadas 10°12'N, 74°57'W y 10°21'N, 74°42'W. La Ciénaga Cerro de San Antonio ocupa la parte central de su cuenca aferente y es su principal cuerpo de agua. La Ciénaga se conecta con el río Magdalena mediante el Caño Cerro de San Antonio al nororiente de este cuerpo de agua (**Figura 1**)

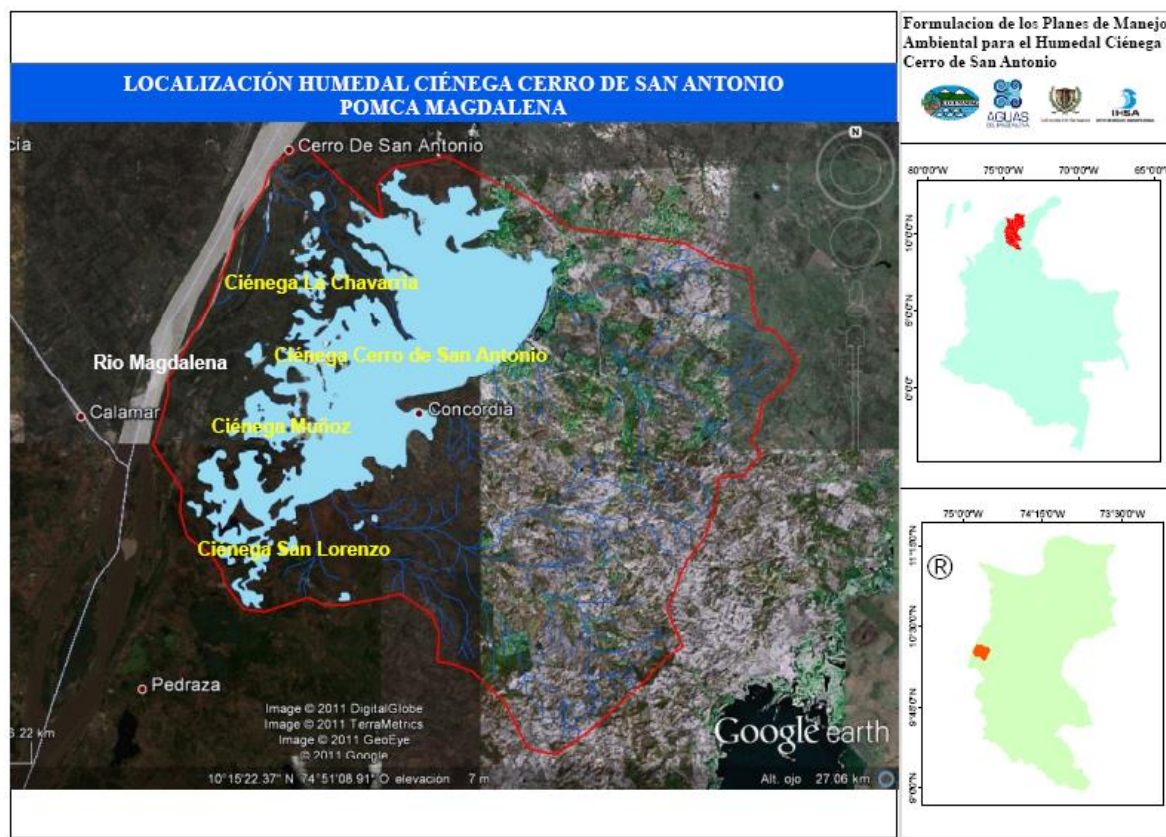


Figura 1. Localización del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2010

De acuerdo con Hernández-Camacho (1990), quien realizó la clasificación de unidades biogeográficas de Colombia, existen 99 unidades en el país, lo cual refleja la complejidad y diversidad de su biota. El Cerro San Antonio se halla ubicado en el Cinturón Árido Pericaribeño, que está descrito como una planicie que se extiende desde aproximadamente la porción media del curso del río Sinú, continuando la zona del bajo San Jorge y el río Magdalena hacia el N, hasta el Valle del César, con excepción del macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta, lo cual permite considerarla en su conjunto como un distrito biogeográfico (**Figura 2**).

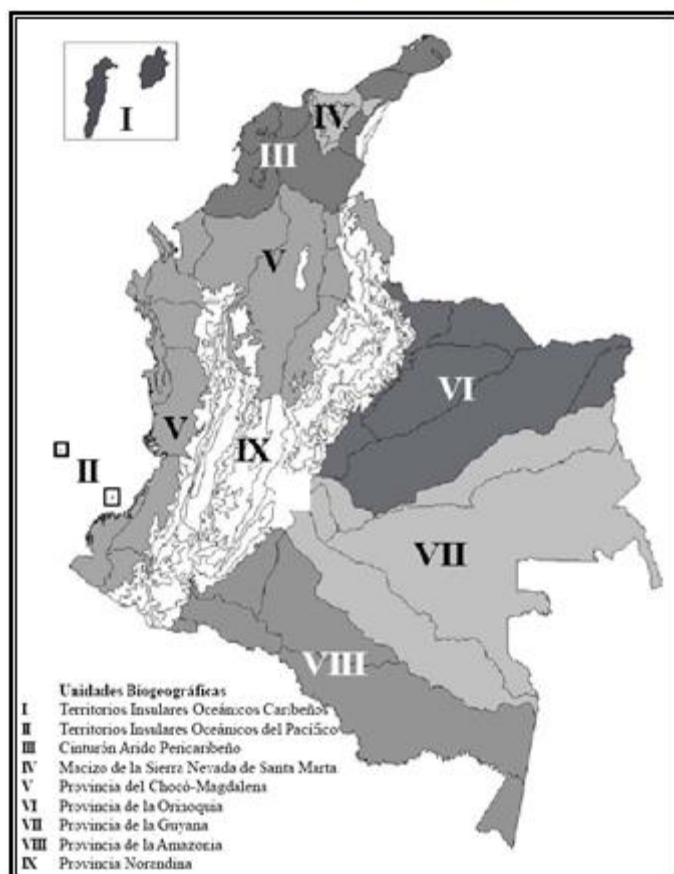


Figura 2. Unidades Biogeográficas de Colombia (Hernández-Camacho, 1990)

FUENTE: LOS AUTORES. 2010.

El humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente limitan al norte con el nacimiento del caño Schiller, al oeste con el río Magdalena, al sur con la ciénaga de Zapayán, y al este con la desembocadura de los ríos Fundación y Ariguani que nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta, y desembocan en la Ciénaga Grande de Santa Marta. El humedal Ciénaga Cerro de San Antonio se ubica en la zona de amortiguación de la reserva sitio RAMSAR de la Ciénaga Grande de Santa Marta, y hace parte de las ecorregiones Valles y Colinas de Ariguaní y de los Humedales del Sur en mayor porcentaje, dos de las cinco ecorregiones definidas por la Corporación Regional CORPAMAG, para el territorio del Departamento del Magdalena.

La mayoría de los cauces son estacionales y solo aportan caudal en época de lluvias o con niveles altos en la Ciénaga o el río Magdalena por desbordamiento; los principales son el caño Cerro de San Antonio y el caño Brazo Remolino Blancos. La cuenca aferente al humedal cubre un área aproximada de 18.957 ha, mientras que la superficie o espejo de agua del humedal como tal, tiene un área que varía desde 4.164Ha. Cuando los niveles del río Magdalena son mínimos, hasta 7.248.48Ha cuando los niveles del Río y las



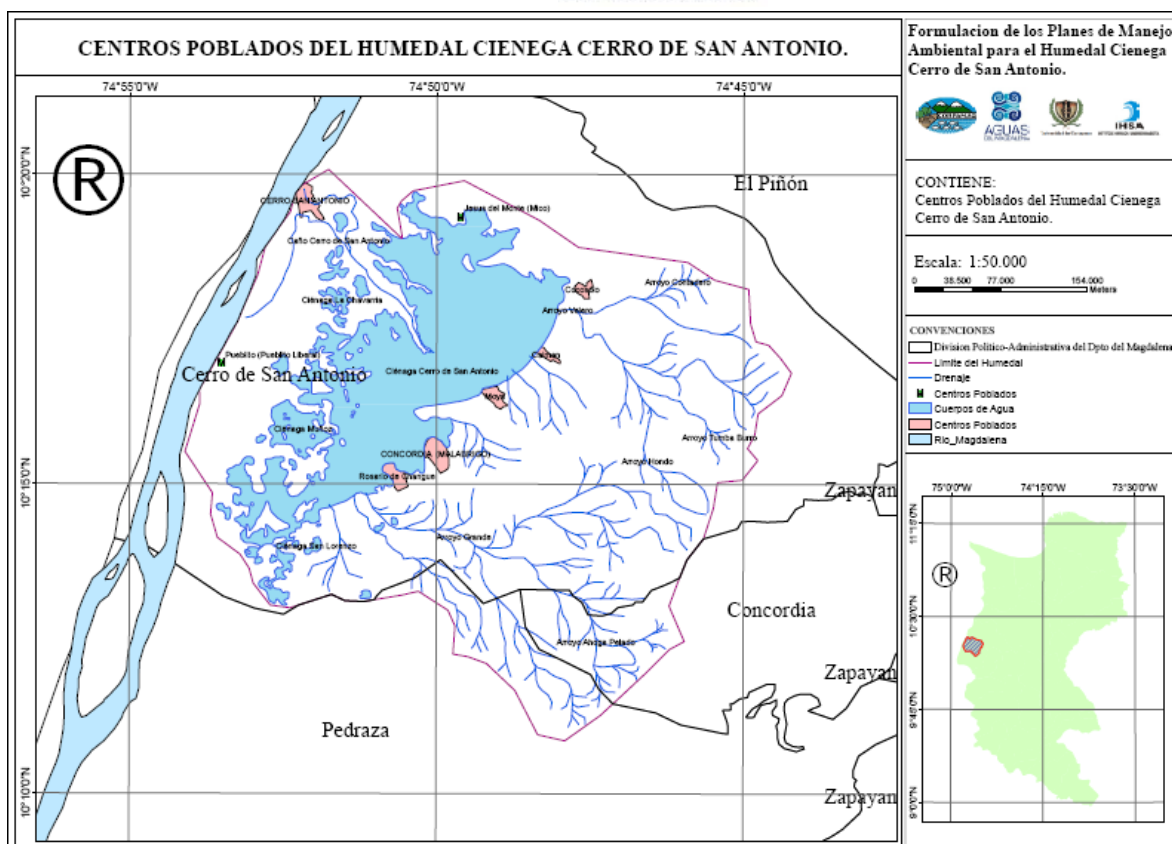


Figura 4. Municipios en los que el Humedal Ciénega Cerro de San Antonio tiene Jurisdicción

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

Existen varias clasificaciones de humedales desarrolladas atendiendo necesidades particulares y que tienen en cuenta los principales rasgos biofísicos como vegetación, geomorfología y a veces también características químicas del agua (PMOA, Complejo Cenagoso del Bajo Sinu, 2007). Para el caso particular y en cumplimiento de los lineamientos planteados en la resolución 196 de 2006, la clasificación del humedal Ciénega Cerro de San Antonio se realizó teniendo en cuenta el Anexo IA de la misma Resolución; el cual se basa a su vez, en el Sistema de Clasificación de Tipo de Humedales aprobado en la Resolución 4.7, refrendada por la Resolución VI.5 de la Conferencia de las partes Contratantes.

Según este modelo de clasificación el humedal Ciénega Cerro de San Antonio se considera un humedal de tipo continental riverero el que corresponde con aquellas tierras y cuerpos de agua dulce que son inundadas periódicamente por efecto del nivel de los ríos, pero que poseen un cauce o lago que se puede identificar como permanente o estacional. Esta clasificación se fundamenta en el hecho de que los niveles de caudal y espejo de agua de la Ciénega Cerro de San Antonio están ligados a los niveles de agua en el río Magdalena (**Convención sobre los Humedales Ramsar, Irán, 1971**)



La descripción de las figuras de manejo correspondientes al territorio donde se localiza el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente, se hace a través del siguiente análisis.

❖ Figuras de Manejo

De acuerdo a la Ley 388 de 1997 (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial), los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), o en su defecto, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial (PBOT) o Esquemas de Ordenamiento Territorial (EOT), son los instrumentos básicos para planificar el ordenamiento del territorio de un municipio; así también los define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.

Pero en Colombia también se adoptan e implementan otros instrumentos de planificación del territorio y ciertos lineamiento normativos, que por Ley, son determinantes o tienen jerarquía sobre los PBOT, POT y EOT, y son aplicados en áreas que por sus características físicas, bióticas o sociales son únicas o han sido declaradas o consideradas como áreas de preservación y conservación, ya sea mediante actos administrativos o por entes particulares o privados. Estos instrumentos de planificación y lineamientos normativos, se implementan en dos tipos de áreas: a) con restricción legal y b) con restricción ambiental. En la **Tabla 1** se señalan cada una de estas áreas:

Tabla 1. Instrumentos de Planificación y Lineamientos Normativos del Territorio de Colombia.

a) Áreas con restricciones legales: Consideradas todas aquellas áreas que restringen o excluyen de manera tajante, la utilización de áreas en el desarrollo de proyectos
Sistema de Parques Nacionales Naturales
Reservas Forestales Protectoras
Área natural única
Santuarios de Fauna y Flora
Áreas amortiguadoras de parques nacionales debidamente reglamentadas
Nacimientos de agua
b) Áreas con restricción ambiental: consideradas aquellas áreas que cuentan con limitantes ambientales y o legales, pero que no son definitivamente excluyentes para la realización de un proyecto, obra o actividad sino que mediante concertación, consulta o adecuado manejo pueden ser utilizados para la ejecución de los proyectos. Dentro de este tipo de áreas se tienen los siguientes
Cuerpos de agua (Ciénagas, ríos, quebradas, lagos, lagunas)
Áreas aferentes a cuerpos de agua
Reservas de la Sociedad civil
Áreas forestales productoras
Áreas forestales protectoras
Bosques de ribera y bosques secundarios



Distritos de manejo integrado
Microcuencas de Acueductos
Distritos de conservación de suelos
Áreas de protección declaradas por los Municipios y departamentos
Áreas de interés arqueológico
Resguardos indígenas
Consejos comunitarios de poblaciones afrocolombianas
Áreas cuyo uso el PBOT/POT/EOT defina expresamente la prohibición del desarrollo de actividades industriales

FUENTE: NORMATIVIDAD COLOMBIANA.

Como se mencionó anteriormente, el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente, están ubicados en parte del territorio que ocupan los municipios de Cerro de San Antonio y Concordia y en un menor porcentaje del municipio de Pedraza, cada uno de los cuales cuenta con planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT). Así también, este humedal está ubicado en áreas con restricciones legales y ambientales, que cuentan con instrumentos de planificación o lineamientos normativos.

Los tipos de uso propuestos en los planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT), en los instrumentos de planificación y en los lineamientos normativos que se adoptan e implementan en el territorio que hace parte del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente, son considerados como sus figuras de manejo.

Así las cosas se describen a continuación las figuras de manejo que regulan este humedal; para lo cual fue necesario realizar una superposición en el SIG, de los usos del suelo o modelos de ocupación del territorio propuestos en los planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT), de las áreas con restricciones legales y ambientales y de los lineamientos normativos que tienen jurisdicción en el humedal y su cuenca aferente. En la **Figura 5** se muestra el resultado de dicha superposición.

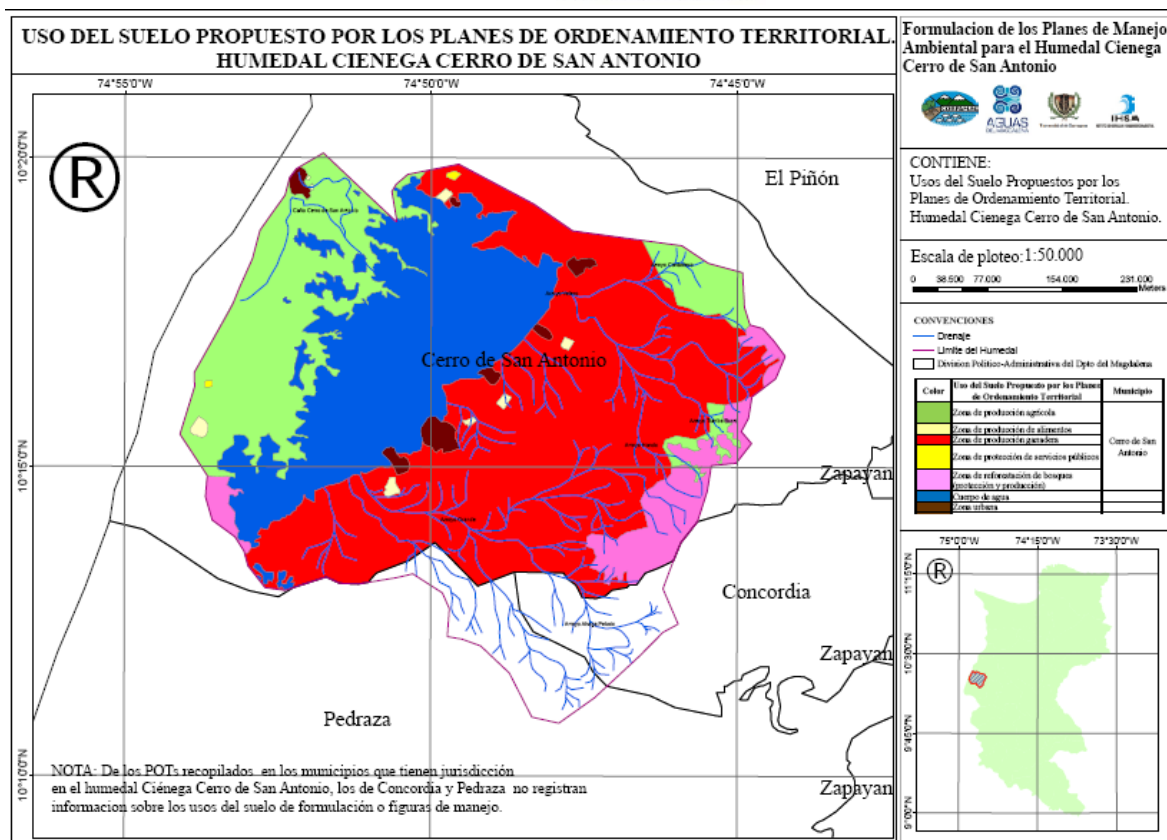


Figura 5. Figuras de Manejo del Humedal Ciénega Cerro de San Antonio

FUENTE: PBOT, POT O EOT DE LOS MUNICIPIOS DE CONCORDIA, PEDRAZA Y CERRO DE SAN ANTONIO. (VER **Anexo 1** CARTOGRAFICO)¹

Según el plano que se muestra en la **Figura 5** se tiene que el humedal Ciénega Cerro de San Antonio presenta las siguientes figuras de manejo.

1. El Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Cerro de San Antonio propone, en su plano de modelo ocupación del territorio, para el área que tiene jurisdicción en el humedal Ciénega Cerro de San Antonio los siguientes usos: Zona de producción agrícola, Zona de producción de alimentos, Zona de producción ganadera, Zona de protección de servicios públicos, Zona de reforestación de bosques (protección y producción), Cuerpo de agua y Zona urbana.
2. En el resto del humedal, se identifican como figuras de manejo, una zona con restricción legal y otras zonas con restricciones ambientales. La zona con

¹Es preciso aclarar que para efectos del siguiente análisis, los planes de ordenamiento (PBOT, POT o EOT) de Pedraza y Concordia, que fueron solicitados a través de oficios, en las Secretarías de Planeación de estos municipios y en la secretaria de Planeación de la Gobernación del Magdalena, no cuentan con planos de uso prospectivos o con modelos de ocupación del territorio, que puedan ser considerados como figuras de manejo del humedal.



restricción legal corresponde a una porción del Santuario de Fauna y Flora de la Ciénaga Grande de Santa Marta; y las zonas con restricciones ambientales corresponden: a el caño Shiller como tal, los arroyos efímeros que lo alimentan y que conforman el sistema hídrico de los municipios de Pivijay, El Piñón, Salamina, y Remolino; y sus rondas hídricas.

2.2. Aspectos Ambientales del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

En este aparte son descritos los aspectos ambientales del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, haciendo énfasis en sus características físicas y ecológicas, en las relaciones existentes entre sus ecosistemas y en los servicios ecosistémicos que ofrece.

2.2.1. Características físicas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Las características físicas del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio se describen haciendo énfasis en su clima, su hidrología, el comportamiento del índice de escasez, la frecuencia de inundación, su geología, su geomorfología y su hidrogeología.

- **Clima**

De acuerdo con su posición dentro de la zona de conservación de la Ciénaga Grande de Santa Marta, la cuenca está bajo el efecto climático de los vientos Alisios, la Zona de Convergencia Intertropical, y la presencia de frentes fríos. También se siente la influencia de los eventos del Niño que provoca sequías prolongadas y de la Niña, que trae lluvias intensas. Según el método de clasificación de Thornwaite y Caldas-Lang, el clima de la zona es semiárido seco y cálido. En las zonas planas el clima se clasifica como cálido muy húmedo hacia el suroeste y hacia el noreste, mientras que en la zona de colinas es cálido seco. En la cuenca el clima se clasifica como cálido muy húmedo a cálido húmedo. (Plan de manejo para el sitio RAMSAR y reserva de la biosfera, sistema delta estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta. MAVDT-CORPAMAG-INVEMAR, 2004).

Para la determinación del comportamiento de los diferentes parámetros climáticos a nivel regional como temperatura, evaporación evapotranspiración y precipitación media, se consultaron estaciones del IDEAM que presentan registros lo suficientemente largos y continuos (superiores a 10 años) para realizar el análisis estadístico con mayor precisión. Para la evaluación de la temperatura y evapotranspiración se seleccionaron 23 estaciones, para evaporación 14 y para precipitación 161, además se tuvo en cuenta la información obtenida de varios estudios y documentos consultados como: el Plan de manejo para el sitio RAMSAR y reserva de la biosfera, sistema delta estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta. MAVDT-CORPAMAG-INVEMAR, 2004. Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto producción de alcohol carburante en los municipios de Pivijay y el Peñón, Departamento del Magdalena, 2008; Plan Indicativo para



la conservación y preservación del recurso hídrico del Caño Schiller. Aguas de Manizales, 2009; los POTs de Pivijay y Concordia; EOT Remolino.

- **Régimen de Vientos**

La dirección predominante del viento durante gran parte del año, especialmente durante la época seca, es la del Norte y Noreste, seguida de la Noroeste y Oeste con una temporada intermedia con vientos provenientes del suroeste especialmente en los meses de agosto y septiembre. La velocidad promedio anual está cercana a 2.0m/s y la máxima alrededor de 5m/s. El trimestre febrero a abril presenta los mayores valores de velocidad disminuyendo hasta alcanzar valores mínimos en octubre y noviembre. (Plan de manejo para el sitio RAMSAR y reserva de la biosfera, sistema delta estuarino del río Magdalena, Ciénaga Grande de Santa Marta. MAVDT-CORPAMAG-INVEMAR, 2004. EIA Proyecto Producción de etanol carburante en los municipios de Pivijay y el Piñón, departamento del Magdalena, 2008; Esquema de Ordenamiento Territorial de Concordia 2002-2009).

- **Brillo Solar y Nubosidad**

La radiación solar promedio anual está alrededor de 206.4 horas y el brillo solar mensual promedio varía entre 215 y 115 horas de sol por mes, siendo los primeros meses del año los de mayores horas de sol y septiembre octubre y noviembre los de mayor nubosidad y menores horas de sol.

- **Humedad Relativa**

La Humedad relativa promedio mensual multianual, varía entre 80% y 85%, siendo los meses de septiembre, octubre y noviembre los de mayor valor de humedad. Los menores valores se presentan en los primeros meses del año.

- **Temperatura**

En la **Tabla 2** se presenta el registro de datos de temperatura de las diferentes estaciones consultadas para la evaluación de la temperatura. Con esta información y la ayuda del SIG fueron construidas las isotermas de las temperaturas medias anuales regionales. La temperatura promedio multianual sobre la cuenca es aproximadamente de 27.2°C.



Tabla 2 Datos de los registros de temperatura media anual para las estaciones del IDEAM consultadas.

Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Temperatura Media Anual (°C)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	15	26.74
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	19	28.31
Apto Baracoa	Magangue	Bolivar	CP	55	28.18
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	27.78
Guaymaral	Valledupar	Cesar	CO	37	29.61
Guamo El	El Guamo	Bolivar	CO	35	27.94
Normal Manati	Manati	Atlántico	CP	46	27.52
Limon El	Manati	Atlántico	CO	37	28.40
Sta Lucia Gja	Santa Lucia	Atlántico	CP	19	28.32
Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	SP	67	27.50
Ye La	Cienaga	Magdalena	CO	37	28.51
Univ Tec Magdale	Santa Marta	Magdalena	CO	19	27.92
Apto Simon Boliv	Santa Marta	Magdalena	SP	57	28.15
San Lorenzo	Santa Marta	Magdalena	CP	40	13.59
Parque Tayrona	Santa Marta	Magdalena	CO	30	26.29
Alto de Mira	Santa Marta	Magdalena	CO	22	20.85
Apto Las Flores	El Banco	Magdalena	SP	55	28.81
Seis El	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CO	24	28.84
Alamos Los	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CP	24	28.31
Algarrobo	El Copey	Magdalena	CO	23	27.52
Zacapa	El Reten	Magdalena	CO	23	28.00
Prado Sevilla	Zona Bananera	Magdalena	CO	38	27.40
Media Luna	Pivijay	Magdalena	CO	24	28.03

FUENTE: DATOS DEL IDEAM PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

En la **Figura 6** se muestra la variación espacial en el área de la cuenca de este parámetro a partir del registro de las estaciones consultadas. En general, la temperatura media varía levemente entre 27.2 y 27.8 °C desde el este hacia el oeste de la cuenca con muy pocas variaciones de norte a sur. Hacia la parte occidental de la cuenca la temperatura se encuentra alrededor de 27.8°C y desciende hacia la parte oriental llegando hacia el centro de la cuenca a 27.2°C, y manteniéndose constante a partir de allí. La temperatura media sobre la cuenca es de aproximadamente 27.2°C durante el año.

Para el análisis del comportamiento de la temperatura a nivel local y temporal, se analizaron los registros en las estaciones El Limón, Media Luna 1, y Santa Lucía. En la **Figura 7** se presenta la variación temporal de la temperatura en la estación El Limón; en la cual la temperatura más alta se presenta en el mes de abril con un valor de 29.1°C, la temperatura más baja se presenta en el mes de octubre con un valor de 27.7°C., los meses más calurosos son marzo, abril y mayo, siendo abril el de mayor registro.

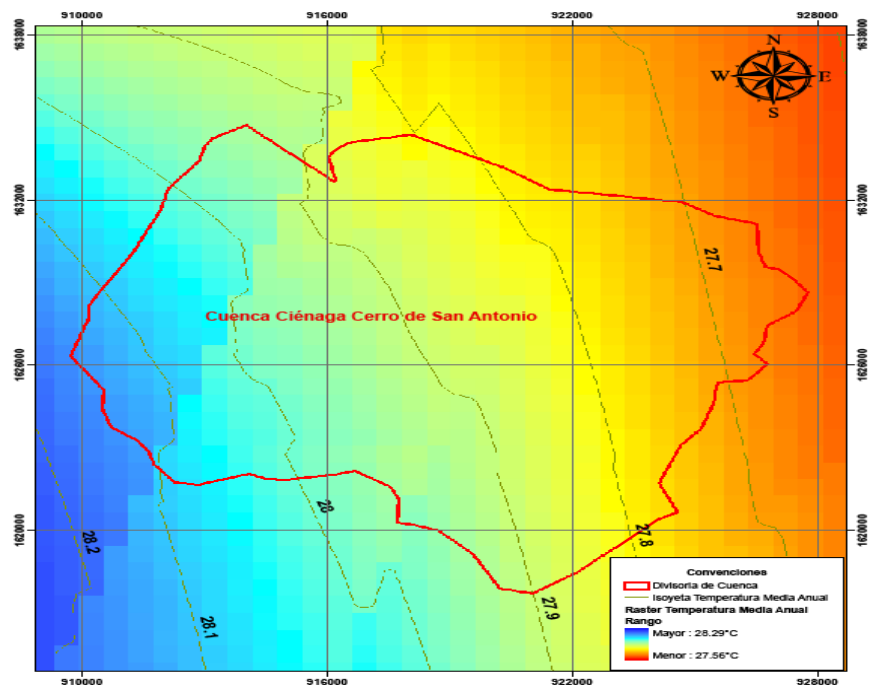


Figura 6. Variación espacial de la temperatura media anual sobre el humedal de la Ciénaga de Cerro de San Antonio

FUENTE: DATOS DEL IDEAM, PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

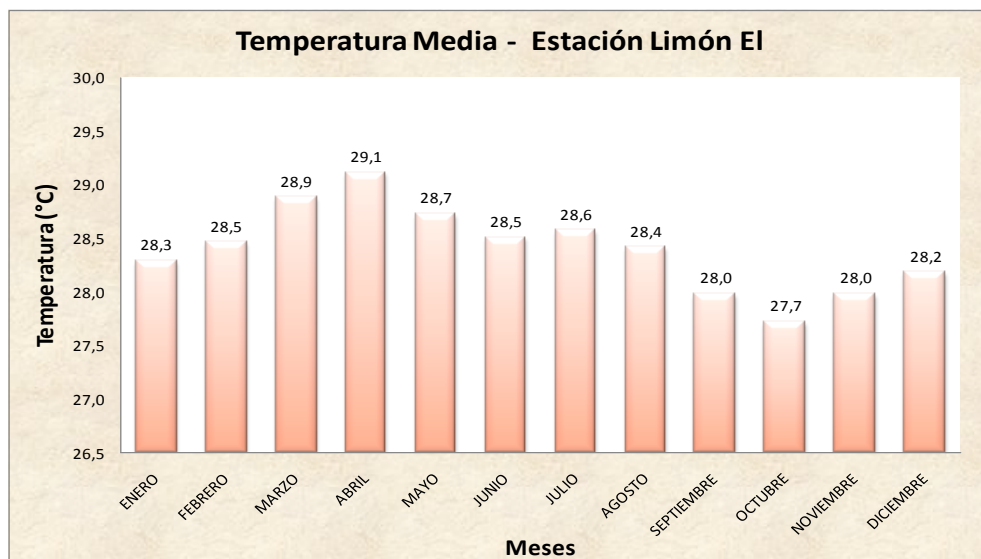


Figura 7. Variación mensual de la temperatura media en la estación El Limón para el humedal de la Ciénaga Cerro de San Antonio.

DATOS DEL IDEAM PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.



En la estación Media Luna 1, el comportamiento es similar al anterior, la temperatura más alta se presenta en el mes abril con un valor de 28.6°C y la más baja se presenta en el mes de enero con un valor de 27.5°C. Los meses más calurosos son marzo, abril, mayo y junio siendo abril el de mayor registro con 28.6 °C. (**Figura 8**).

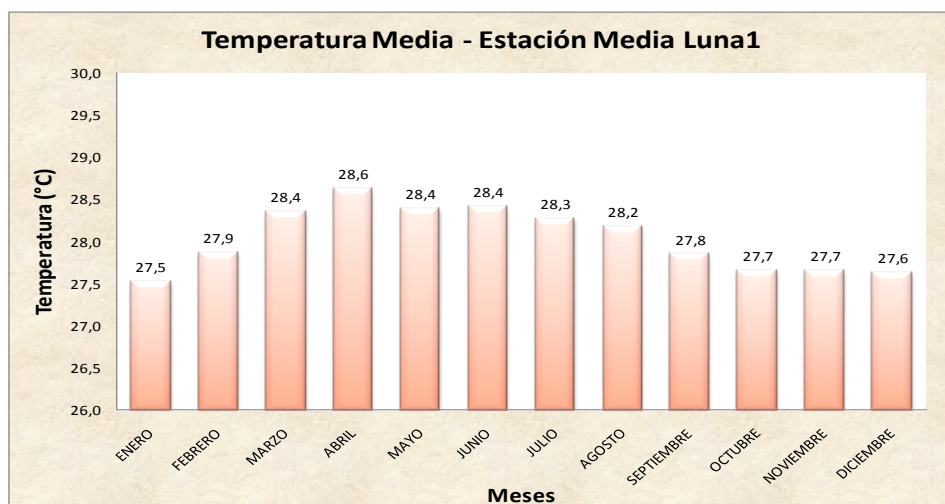


Figura 8. Variación mensual de la temperatura media en la estación Media Luna 1 para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: DATOS DEL IDEAM PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2010.

En la estación Santa Lucía, los meses de mayor registro son febrero, marzo y abril, y las mayores temperaturas se presentan en el mes de marzo, con un valor de 29.2 °C. Las mínimas corresponden a octubre con 27.4°C. La temperatura también varía durante el día, siendo mayor durante las horas de sol, especialmente al medio día y menor durante la noche. (**Figura 9**)

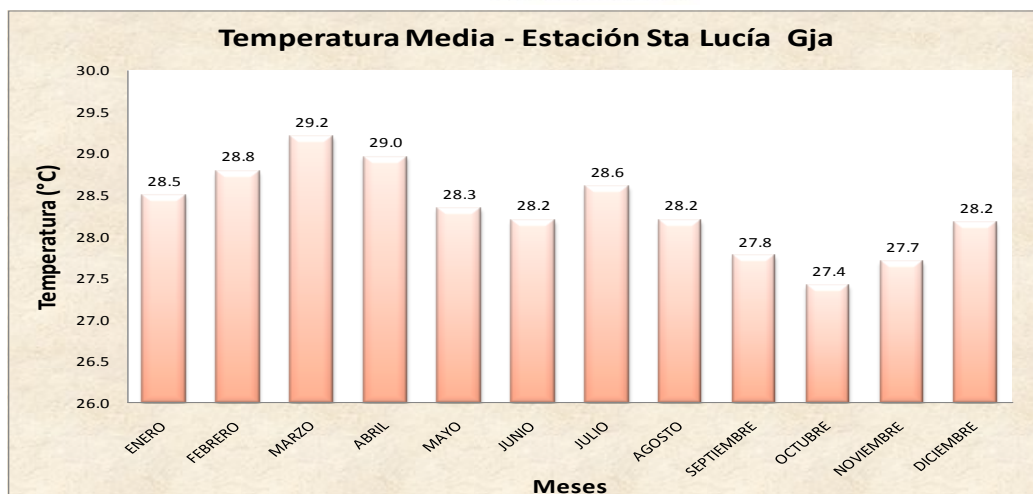


Figura 9. Variación mensual de la temperatura media en la estación Santa Lucía para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: DATOS DEL IDEAM PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

○ **Evaporación**

La evaporación en la cuenca de la Ciénaga Cerro de San Antonio presenta al igual que la temperatura una variación temporal y espacial. Para el estudio de la variación de la evaporación se procesaron los registros de las estaciones que se presentan en la **Tabla 3**

La variación mensual de la evaporación se analizó en la estación Santa Lucía. En esta estación la evaporación más alta se presenta en el trimestre febrero, marzo, abril, siendo el mes de marzo el de mayor registro con un valor de 167.9 mm, los meses de menor evaporación corresponden al trimestre octubre, noviembre, diciembre, la evaporación más baja se presenta en el mes de octubre con un valor de 112.1 mm. (**Figura 10**)

Tabla 3 Resumen de datos de evaporación media anual en las diferentes estaciones del IDEAM analizadas para la cuenca Ciénaga Cerro San Antonio.

Estación	Municipio	Departamento	Tipo	# de Años	Evaporación media anual (mm)
TermoGuajira	Dibulla	La Guajira	CO	13	1693.72
Monterrey Forest	zambrano	Bolivar	CP	16	1894.72
Col Agro Pailita	Pailitas	Cesar	CP	21	1509.94
Limon El	Manati	Atlántico	CO	31	1775.19
Sta Lucia Gja	Santa Lucia	Atlántico	CP	15	1635.99
Apto E Cortissoz	Soledad	Atlántico	SP	38	2474.96
Flores Las	Barranquilla	Atlántico	CP	28	1896.53
Ye La	Cienaga	Magdalena	CO	37	2055.58
Apto Simon Boliv	Santa Marta	Magdalena	SP	36	2399.41
San Lorenzo	Santa Marta	Magdalena	CP	31	583.75
Alamos Los	San Sebastian de Buenav	Magdalena	CP	23	1651.67
Algarrobo	El Copey	Magdalena	CO	13	1657.94
Zacapa	El Reten	Magdalena	CO	23	1835.51
Prado Sevilla	Zona Bananera	Magdalena	CO	38	1559.84

FUENTE: DATOS PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

La evaporación media anual sobre la cuenca no varía de manera apreciable en el espacio, debido al tamaño de la misma, hacia el oeste se aproxima a los 1700mm y se incrementa ligeramente hacia el este hasta alcanzar los 1.750mm hacia el centro de la cuenca. La **Figura 11** presenta la variación espacial de la evaporación total media anual en el área del humedal.

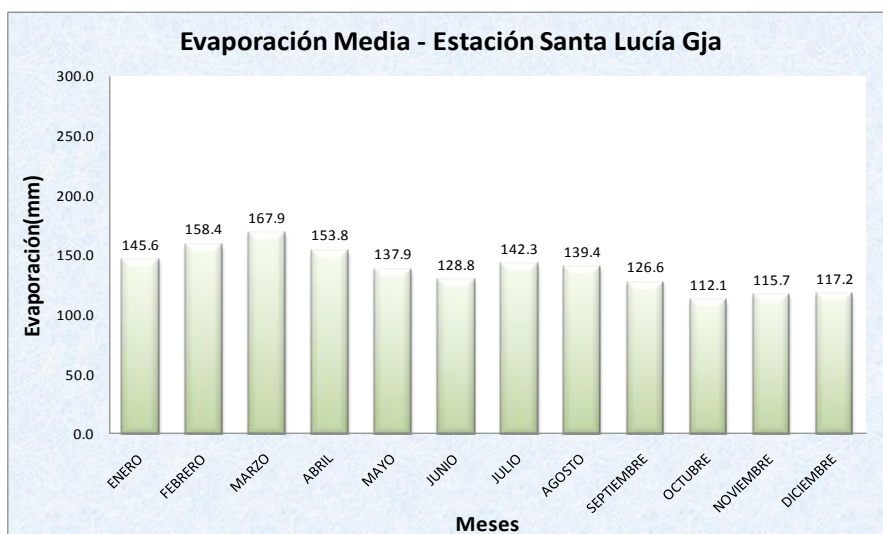


Figura 10. Variación temporal de la evaporación media mensual en la estación Santa Lucía para el humedal Ciénaga Cerro San Antonio

FUENTE DATOS DEL IDEAM, PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

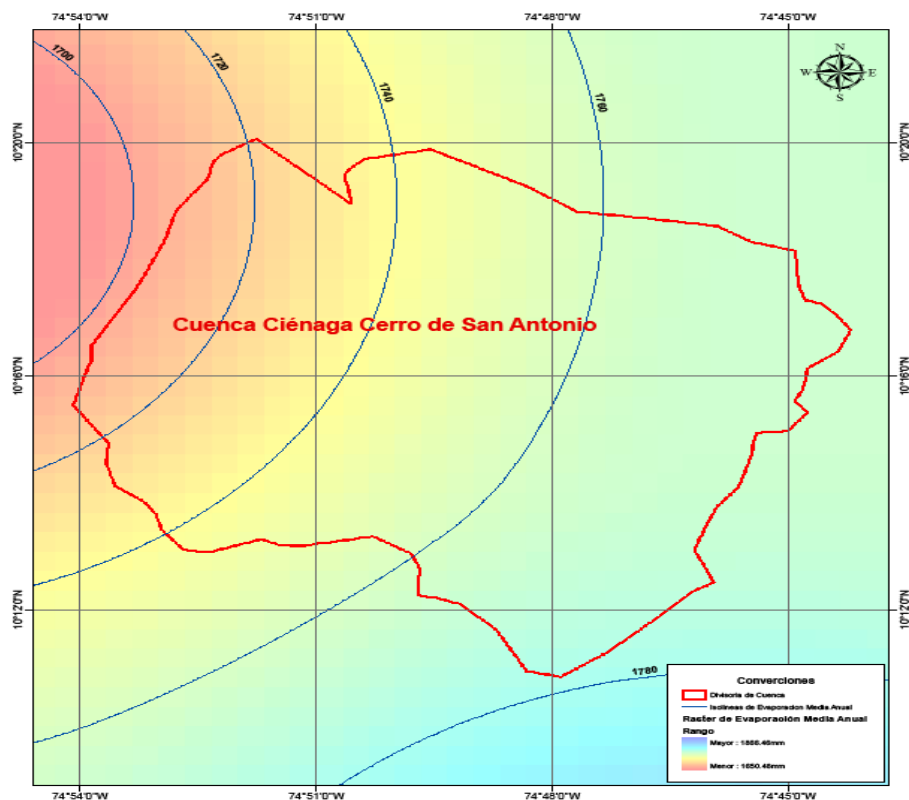


Figura 11. Variación espacial de la evaporación media anual sobre el Humedal Ciénaga Cerro San Antonio

FUENTE: DATOS DEL IDEAM, PROCESADOS POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

○ Evapotranspiración

La evapotranspiración real para la cuenca de la Ciénaga Cerro San Antonio se estimó aplicando la ecuación de TURC, (Monsalve 1999; IDEAM, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2004a) a los datos de las estaciones del IDEAM. La **Tabla 4** presenta los datos de temperatura y precipitación media para los cálculos de la evapotranspiración modal. Los resultados se superpusieron sobre un plano IGAC y con el apoyo del SIG se obtuvieron las isolíneas de evapotranspiración, las que representan un contorno de evapotranspiración constante para visualizar el comportamiento regional de esta variable y que se muestran en la **Figura 12**.



Tabla 4 Estimación de la evapotranspiración media y modal en el área de estudio.

Estación	Tipo	Temperatura Promedio	Precipitación Media	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración Media	Precipitación modal	L(t)	P2/Lt2	Evapotranspiración Modal
		°C	mm			mm	mm			mm
TermoGuajira	CO	26,72	1410,48	1003,79	1,97	831,93	1627,58	1003,79	2,63	866,39
Monterrey Forest	CP	28,29	873,69	1047,36	0,70	691,61	968,270	1047,36	0,85	730,97
Apto Baracoa	CP	28,14	964,72	1042,97	0,86	728,10	1195,352	1042,97	1,31	803,43
Col Agro Pailita	CP	27,85	1954,73	1034,96	3,57	924,85	2119,440	1034,96	4,19	939,09
Guaymaral	CO	29,53	1209,19	1081,91	1,25	824,83	1322,620	1081,91	1,49	854,73
Guamo El	CO	27,93	1214,35	1037,20	1,37	805,86	1300,605	1037,20	1,57	827,15
Normal Manati	CP	27,52	1043,65	1025,81	1,04	750,25	1124,483	1025,81	1,20	775,67
Limon El	CO	28,41	938,31	1050,55	0,80	720,13	1015,623	1050,55	0,93	749,83
Sta Lucia Gja	CP	28,38	990,55	1049,64	0,89	740,25	1065,180	1049,64	1,03	766,77
Apto E Cortissoz	SP	27,50	750,24	1025,25	0,54	626,19	909,012	1025,25	0,79	700,05
Ye La	CO	28,50	710,98	1053,05	0,46	610,59	804,372	1053,05	0,58	660,42
Univ Tec Magdale	CO	27,87	661,47	1035,48	0,41	578,35	735,582	1035,48	0,50	620,65
Apto Simon Boliv	SP	28,16	396,55	1043,53	0,14	388,03	543,442	1043,53	0,27	502,15
San Lorenzo	CP	13,57	2669,19	648,55	16,94	631,97	2893,643	648,55	19,91	634,36
Parque Tayrona	CO	26,29	1318,73	991,84	1,77	807,39	1493,433	991,84	2,27	839,17
Alto de Mira	CO	20,87	3943,55	843,49	21,86	826,64	4585,519	843,49	29,55	830,93
Apto Las Flores	SP	28,84	1814,55	1062,71	2,92	928,96	2168,519	1062,71	4,16	963,66
Seis El	CO	28,87	1257,95	1063,48	1,40	829,62	1387,434	1063,48	1,70	860,11
Alamos Los	CP	28,31	1475,12	1047,86	1,98	868,96	1645,304	1047,86	2,47	896,87
Algarrobo	CO	27,54	1139,64	1026,37	1,23	780,34	1238,799	1026,37	1,46	806,94
Zacapa	CO	27,95	1173,08	1037,82	1,28	794,94	1278,141	1037,82	1,52	822,17
Prado Sevilla	CO	27,38	1370,53	1022,08	1,80	834,38	1517,459	1022,08	2,20	861,27
Media Luna	CO	28,03	1396,10	1040,11	1,80	849,38	1531,357	1040,11	2,17	874,32

FUENTE: DATOS IDEAM, PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

La evapotranspiración media anual en la Cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio no varía considerablemente sobre la cuenca presentando un valor medio anual de 790.45 mm; la tendencia en la variación es de oeste a este, representando un valor medio de acuerdo a los rangos estipulados en el SIG.

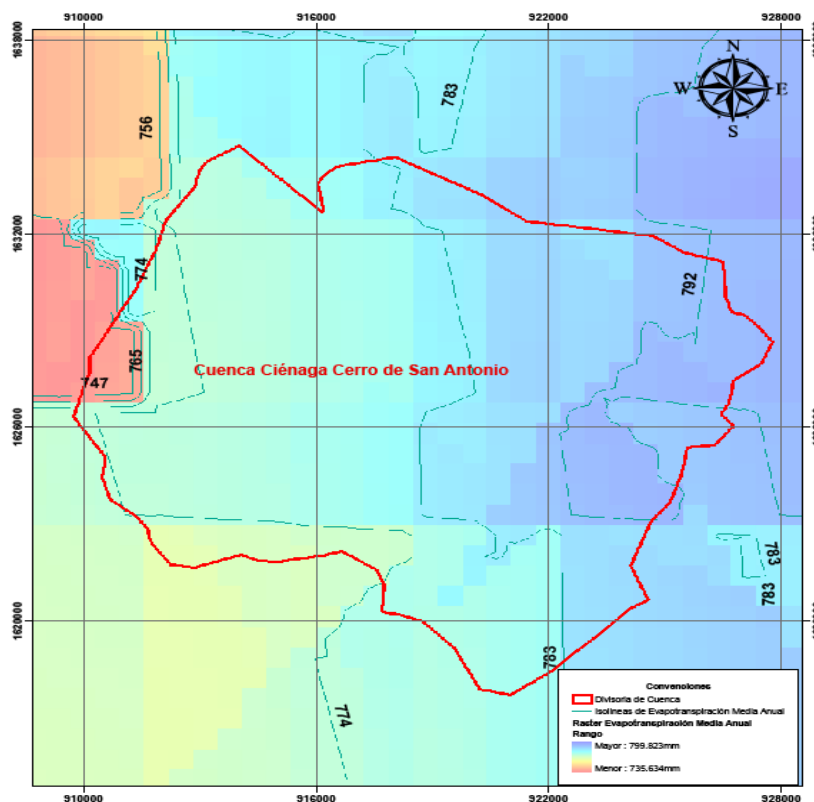


Figura 12. Variación espacial de la evapotranspiración total anual sobre el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, SOBRE PLANO BASE IGAC, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

○ Precipitaciones

Como se mencionó anteriormente el análisis de las precipitaciones sobre la cuenca hidrográfica de la Ciénaga Cerro de San Antonio se realizó con base en la información de 161 estaciones meteorológicas del IDEAM que se encontraban dispersas en toda el área de estudio debido a que la precipitación al igual que las variables anteriores tiene un comportamiento regional y temporal, con variaciones en el espacio y en el tiempo a lo largo del año. La información de las 161 estaciones se procesó e interpoló para obtener en primer lugar la precipitación media de la zona mediante la elaboración y construcción de un mapa de isoyetas. La información procesada se plasmó sobre planchas del IGAC y mediante el SIG se trazaron las curvas isoyetas para toda la región en estudio. Posteriormente se analizaron los registros de las estaciones, San Pedrito Alerta, Campo de la Cruz y Santa Lucía, ubicadas cerca de la cuenca para estudiar el comportamiento local de la precipitación. La **Figura 13** presenta el resultado de la distribución de la precipitación media anual regional para el humedal de la Ciénaga Cerro de San Antonio.

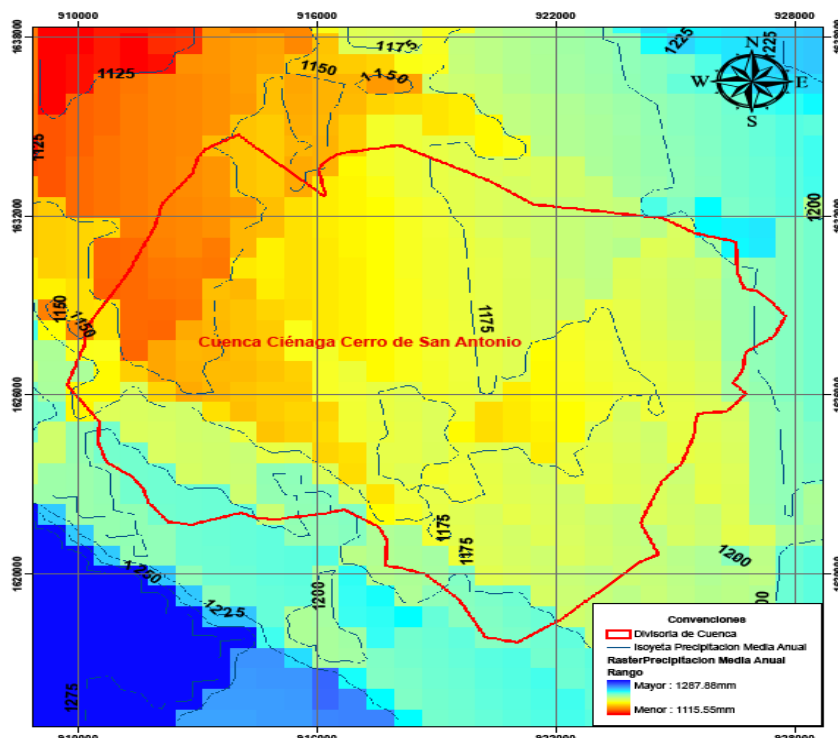


Figura 13. Variación espacial de la precipitación total anual sobre el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: DATOS PROCESADOS DEL IDEAM SOBRE PLANO BASE DEL IGAC, PROCESADO POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

La precipitación total sobre la cuenca de la Ciénaga Cerro de San Antonio no varía de manera apreciable espacialmente, las isoyetas se alinean paralelas a un eje noreste-suroeste a lo largo de la cuenca presentando los menores valores de precipitación media anual hacia el norte, e incrementando sus valores hacia el sur. La precipitación media anual varía entre aproximadamente 1.320mm y 1.340mm, con un valor promedio anual de 1.340mm para toda la cuenca.

La **Figura 14**, **Figura 15** y **Figura 16** presentan los histogramas de precipitaciones medias mensuales obtenidas del promedio de toda la serie de registros para las estaciones San Pedrito, Campo de la Cruz y Santa Lucía en cercanías de la cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio. El comportamiento de la precipitación media mensual en las tres estaciones es muy similar. Durante el año, se presentan dos períodos casi continuos de precipitación con valores máximos en el primer semestre del año (trimestre abril, mayo, junio) en la estación San Pedrito y en el segundo semestre (septiembre, octubre) en las estaciones Campo de La Cruz y Santa Lucía, pero con un pico en el mes de mayo (133.8 a 138.8mm) incluso superior a los valores registrados para el mes de septiembre (en el rango de 143 a 186mm), siendo octubre el mes más lluvioso en las dos

últimas estaciones y el mes de mayo en la estación San Pedrito con un promedio mensual de 161.4mm. Los meses de enero y febrero son los más secos de todo el año.

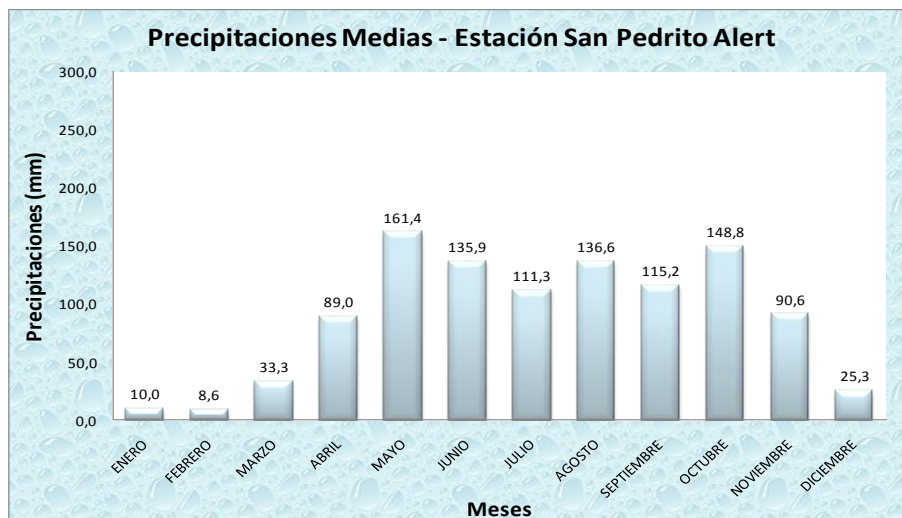


Figura 14. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación San Pedrito en el humedal la Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

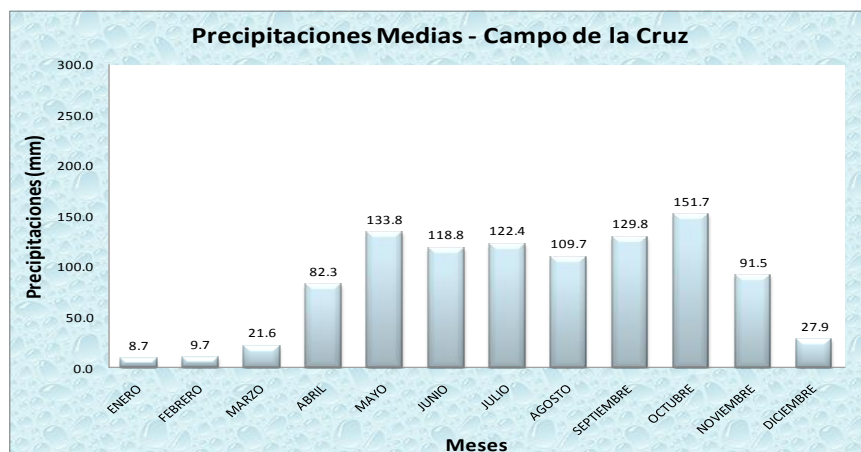


Figura 15. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Campo de la Cruz en el humedal de Ciénaga Cerro San Antonio.

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA



Figura 16. Variación temporal de la precipitación media sobre la estación Santa Lucía para el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: INFORMACIÓN DEL IDEAM, PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

• Hidrología

La zona presenta un sistema de caños, pequeños cuerpos de agua y ciénagas que se interconectan y drenan sus aguas hacia la Ciénaga Cerro de San Antonio sobre una zona plana baja inundable y arroyos que drenan desde la parte alta de la zona de colinas. El Caño Cerro San Antonio se desprende del río Magdalena, corre hacia el suroeste y comunica la Ciénaga con el Río. También se da una comunicación a través del Caño Remolino Blancos. El sistema es controlado por los niveles en el río Magdalena durante los ciclos hidrológicos

La cuenca no cuenta con un cauce principal definido, la red hídrica superficial está compuesta básicamente por un grupo de pequeños cauces que drenan a un conjunto de caños que alimentan la Ciénaga Cerro de San Antonio y demás ciénagas que conforman la zona de humedales. La mayoría de los cuerpos de agua de la zona inundable son efímeros y existen solamente durante o inmediatamente después de los períodos de precipitación, transportan escorrentía superficial y los aportes y caudales de desborde del río Magdalena; fluyen dependiendo del gradiente hidráulico generado por las diferencias entre los niveles en el río Magdalena y la Ciénaga, se destacan el Caño San Antonio que alimenta directamente la Ciénaga del mismo nombre con las aguas del río Magdalena, el Caño Remolino Blancos que se comunican parcialmente con el río Magdalena (Estudio de Impacto Ambiental. Proyecto producción de alcohol carburante en los municipios de Pivijay y el Peñón, Departamento del Magdalena, 2008). En la zona este y noreste de la cuenca nacen los Arroyos Tumbaburro, Hondo y Contadero que desembocan en el Arroyo Velero, principal subcuenca de la Ciénaga Cerro de San Antonio. Al sureste nacen los arroyos Ahoga Pelao; Grande y Pantera los que se unen y desembocan en la Ciénaga, estos arroyos son efímeros.

Durante la época de lluvias, los aportes de agua al sistema se dan por la escorrentía superficial a través de los arroyos y caños y por aportes del río Magdalena por el Caño Cerro San Antonio. En las depresiones del terreno se forman ciénagas temporales y por los cauces sin pendientes que interconectan estos cuerpos de agua, se generan corrientes que dependiendo del gradiente hidráulico generado por las diferencias entre los niveles en el Río Magdalena y los caños, fluyen hacia la Ciénaga Cerro de San Antonio y pequeñas ciénagas a las que alimenta como las Ciénagas de La Chavarría, Muñoz y San Lorenzo, y el complejo de: Mota, El Potrero, Brava, La Palma, Guamito, Narváez, De Moreno, Brava (sur), que se integran y alimentan la Ciénaga Cerro de San Antonio por el sur. Cuando el río Magdalena alcanza su nivel alto entra por los caños y sigue la misma ruta a lo largo de la cuenca inundando las zonas bajas. Al inicio de la época seca, el flujo se invierte y la Ciénaga y su conjunto alimentan al Río a través de los caños con flujo superficial o subsuperficial y el espejo de agua de estos cuerpos se reduce. (**Figura 17**).

Durante las inundaciones se depositan sedimentos en las ciénagas y caños que también contribuyen a su pérdida de su profundidad disminuyendo las comunicaciones con el río Magdalena. La construcción de trinchos y diques para la protección de inundaciones y ampliación de la frontera agropecuaria también contribuyen a esta reducción.

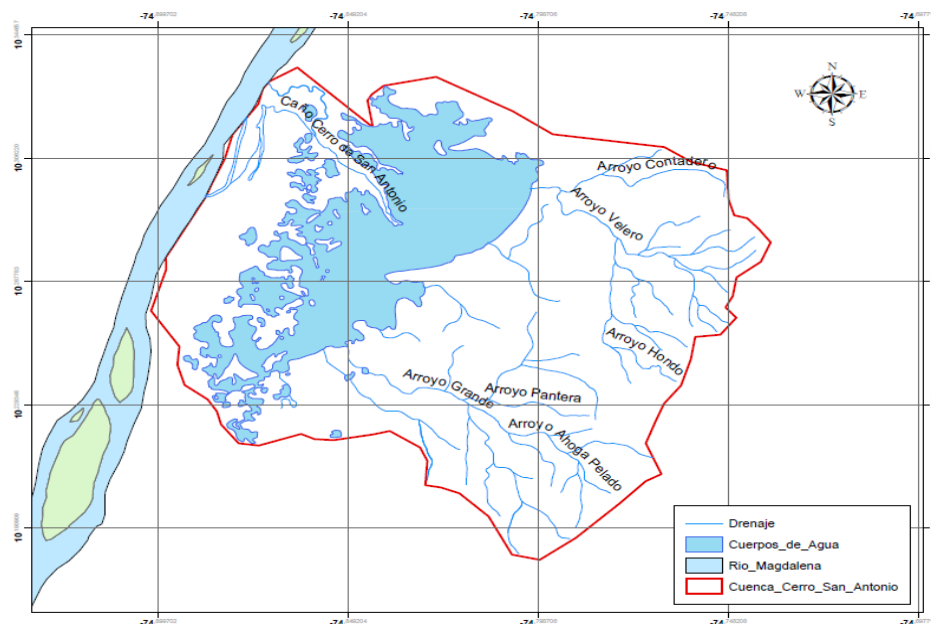


Figura 17. Cauces y cuerpos de agua que integran en el humedal de la Ciénaga Cerro de San Antonio.

FUENTE: PLANO BASE IGAC, MODIFICADO POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Las crecientes anuales obedecen al régimen de las precipitaciones y la escorrentía que se genera en las partes elevadas de la cuenca y al nivel del Río. La cuenca tiene un área considerable de bosque natural y de galería, y tiene zonas con pastizales, cultivos y



cobertura de potreros y rastrojos para el aprovechamiento de la ganadería, vegetación baja propia de zonas inundables, zonas de cultivos y algunos parches de bosques con cierto grado de intervención.

Como se mencionó anteriormente, la cuenca tiene un área total de 189.6 km² (18.957 ha.), y la red de drenaje tiene una longitud total de 130.4 km. Hacia la parte noreste de la cuenca se presentan las mayores alturas alcanzando los 75.0 msnm. La longitud axial es de 17.2 km, y el ancho promedio de la cuenca es de 11.0 km. La pendiente media de la cuenca es de 0.82%. La densidad de drenaje es de 0.69 indicando que el drenaje es moderado. El Coeficiente de compacidad es 1.2 y el factor de forma 0.6 estando de acuerdo con la forma un poco redondeada de la cuenca e indicando mayores tiempos para el pico de creciente y por lo tanto un menor riesgo de inundación repentina. La **Tabla 5** resume las principales características morfométricas de toda la cuenca.

Tabla 5. Parámetros morfométricos del Humedal Ciénaga Cerro San Antonio

Cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio		
Área	Km²	189,6
	Ha	18957
Perímetro	Km	59,5
Elevación Máxima	m	75
Elevación Mínima	m	15
Longitud Axial	Km	17,2
Longitud Total de Drenajes	Km	130,4
Pendiente Media de la Cuenca	S	0,0082
Ancho Promedio	Km	11,0
Factor de forma	Kf	0,6
Coeficiente de comp	Kc	1,2
Densidad de Drenaje	Dd	0,69

FUENTE: BASE PLANO IGAC. PROCESADO POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

○ **Escorrentía**

Con el fin de determinar la escorrentía modal o más probable, se tomaron los valores de precipitación modal de las funciones de densidad de probabilidad de 8 estaciones del IDEAM sobre la cuenca. Con los valores de precipitación modal y de temperatura media se estimaron la evapotranspiración modal y la escorrentía total modal y los factores de la relación escorrentía - precipitación resultantes de dividir la escorrentía total modal entre la precipitación modal. **Tabla 6** y **Tabla 7**

Para la realización del mapa de escorrentía de la cuenca se aplicó un modelo geoestadístico para la interpolación de los valores de escorrentía calculados por medio



del balance hídrico en cada una de las estaciones de temperatura (**Figura 18**). El valor de la escorrentía anual sobre la cuenca de la Ciénaga Cerro de San Antonio varía entre 320 y 380mm variando de norte a sur sobre un eje noreste-noroeste con un valor medio para toda la cuenca de 659.96 mm, este valor tiende a incrementarse hacia la parte este de la cuenca y se considera bajo de acuerdo con los rangos definidos por el SIG.

Tabla 6 Estimación de la escorrentía total promedio para la Cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio por medio del balance hídrico.

Estación	Tipo	Temperatura Promedio	Precipitación Media	Evapotranspiración Media	Escorrentía Media	Relación E/P
		°C	mm	mm	mm	
TermoGuajira	CO	26,72	1410,48	831,93	578,54	0,41
Monterrey Forest	CP	28,29	873,69	691,61	182,08	0,21
Apto Baracoa	CP	28,14	964,72	728,10	236,62	0,25
Col Agro Pailita	CP	27,85	1954,73	924,85	1029,88	0,53
Guaymaral	CO	29,53	1209,19	824,83	384,36	0,32
Guamo El	CO	27,93	1214,35	805,86	408,50	0,34
Normal Manati	CP	27,52	1043,65	750,25	293,40	0,28
Limon El	CO	28,41	938,31	720,13	218,18	0,23
Sta Lucia Gja	CP	28,38	990,55	740,25	250,30	0,25
Apto E Cortissoz	SP	27,50	750,24	626,19	124,06	0,17
Ye La	CO	28,50	710,98	610,59	100,38	0,14
Univ Tec Magdale	CO	27,87	661,47	578,35	83,11	0,13
Apto Simon Boliv	SP	28,16	396,55	388,03	8,52	0,02
San Lorenzo	CP	13,57	2669,19	631,97	2037,21	0,76
Parque Tayrona	CO	26,29	1318,73	807,39	511,34	0,39
Alto de Mira	CO	20,87	3943,55	826,64	3116,91	0,79
Apto Las Flores	SP	28,84	1814,55	928,96	885,59	0,49
Seis El	CO	28,87	1257,95	829,62	428,33	0,34
Alamos Los	CP	28,31	1475,12	868,96	606,16	0,41
Algarrobo	CO	27,54	1139,64	780,34	359,30	0,32
Zacapa	CO	27,95	1173,08	794,94	378,14	0,32
Prado Sevilla	CO	27,38	1370,53	834,38	536,15	0,39
Media Luna	CO	28,03	1396,10	849,38	546,72	0,39

FUENTE: DATOS IDEAM, PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.



Tabla 7 Estimación de la escorrentía total modal por medio del balance hídrico

Estación	Tipo	Temperatura Promedio	Precipitación modal	Evapotranspiración Modal	Escorrentía Modal	Relación E/P
		°C	mm	mm	mm	
TermoGuajira	CO	26,72	1627,58	866,39	761,19	0,47
Monterrey Forest	CP	28,29	968,270	730,97	237,30	0,25
Apto Baracoa	CP	28,14	1195,352	803,43	391,92	0,33
Col Agro Pailita	CP	27,85	2119,440	939,09	1180,35	0,56
Guaymaral	CO	29,53	1322,620	854,73	467,89	0,35
Guamo El	CO	27,93	1300,605	827,15	473,46	0,36
Normal Manati	CP	27,52	1124,483	775,67	348,82	0,31
Limon El	CO	28,41	1015,623	749,83	265,80	0,26
Sta Lucia Gja	CP	28,38	1065,180	766,77	298,41	0,28
Apto E Cortissoz	SP	27,50	909,012	700,05	208,97	0,23
Ye La	CO	28,50	804,372	660,42	143,95	0,18
Univ Tec Magdale	CO	27,87	735,582	620,65	114,93	0,16
Apto Simon Boliv	SP	28,16	543,442	502,15	41,29	0,08
San Lorenzo	CP	13,57	2893,643	634,36	2259,28	0,78
Parque Tayrona	CO	26,29	1493,433	839,17	654,27	0,44
Alto de Mira	CO	20,87	4585,519	830,93	3754,59	0,82
Apto Las Flores	SP	28,84	2168,519	963,66	1204,86	0,56
Seis El	CO	28,87	1387,434	860,11	527,32	0,38
Alamos Los	CP	28,31	1645,304	896,87	748,44	0,45
Algarrobo	CO	27,54	1238,799	806,94	431,86	0,35
Zacapa	CO	27,95	1278,141	822,17	455,97	0,36
Prado Sevilla	CO	27,38	1517,459	861,27	656,19	0,43
Media Luna	CO	28,03	1531,357	874,32	657,03	0,43

FUENTE: DATOS IDEAM, PROCESADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

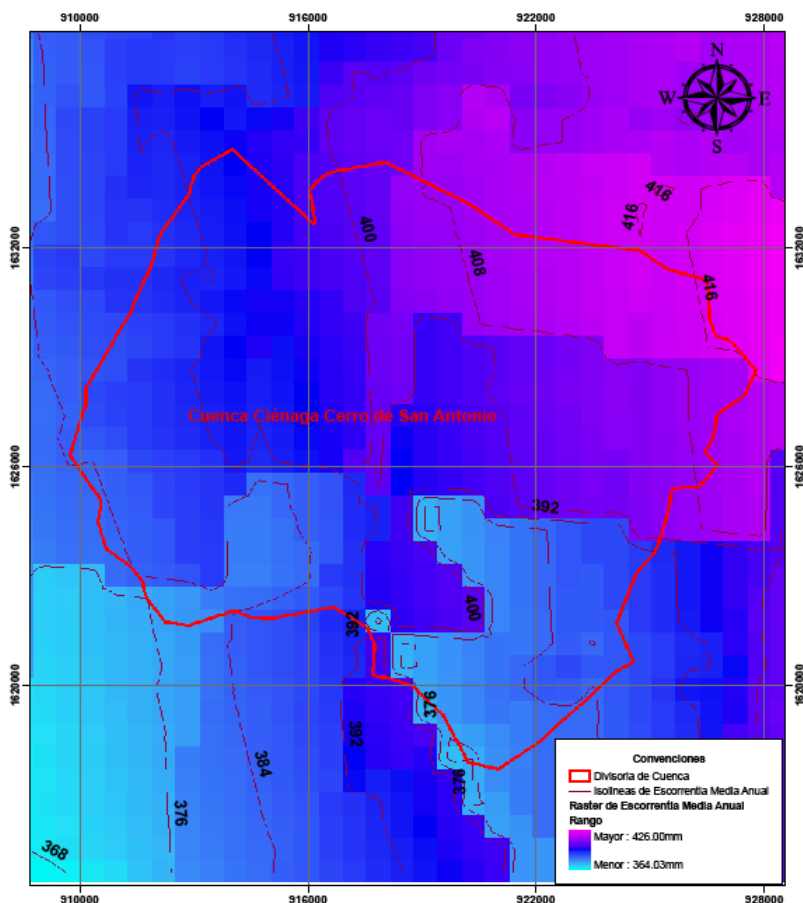


Figura 18. Escorrentía modal anual en la cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: PLANO BASE IGAC, PROCESADO Y MODIFICADO POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

○ Oferta Hídrica

La oferta hídrica del humedal evalúa en forma general el estado actual y futuro del recurso en la cuenca, tomando como modelo el comportamiento de la escorrentía superficial del sistema, sin incluir el caudal del río Magdalena. Para ello se determinaron a nivel regional y de forma multianual, la disponibilidad de agua en cada una de las fases de: precipitación, evapotranspiración real, almacenamiento en el suelo y en la vegetación y la escorrentía superficial. El volumen total generado, sin tener en cuenta factores de reducción por calidad del recurso y por el volumen mínimo para el sostenimiento de los ecosistemas, será la oferta total anual. Esta oferta junto con otros factores determina la disponibilidad y sostenibilidad del recurso.

Para el cálculo de la oferta hídrica se analizaron 160 estaciones con registros entre 13 y 50 años de duración para valores de precipitación, temperatura, evaporación, la



evapotranspiración anual y se calculó la escorrentía superficial anual. La evapotranspiración se calculó con la ecuación de Turc (1954) que estima la evapotranspiración real basándose en un balance de masas en función de elementos meteorológicos simples como la temperatura y la evaporación de la cuenca, este método genera menores incertidumbres que los métodos que utilizan para el cálculo de la evapotranspiración los campos de radiación (Álvarez, 2007). La escorrentía se determinó a partir del balance hídrico postulando como incógnita la escorrentía superficial en las estaciones donde se cuenta con registros de precipitación (IDEAM, 2008, Domínguez et al, 2008)

Los valores de escorrentía total anual así hallados se compararon con los datos calculados y suministrados por el IDEAM en el Estudio Nacional del Agua (2008) y Domínguez et al (2008), para el país anualmente, sin incluir el caudal que aporta el río Magdalena y se definieron los siguientes rangos: oferta hídrica alta, cuando la escorrentía es superior a 4000 mm año; oferta hídrica media, cuando la escorrentía se encuentra entre 600 y 4000 mm año; y oferta hídrica baja, cuando la escorrentía es menor de 600 mm año. La **Figura 19**, presenta el resultado de la oferta hídrica para el humedal.

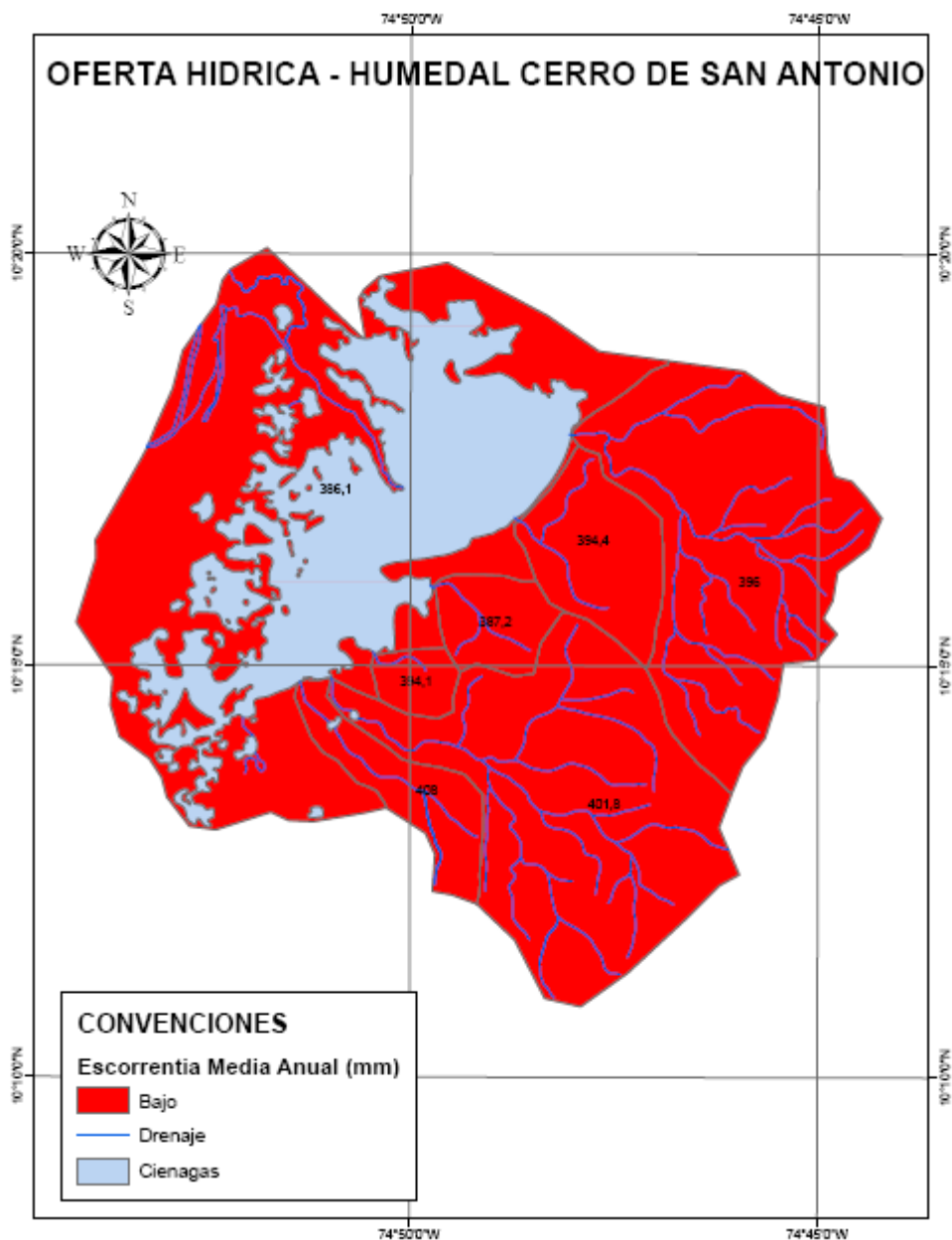


Figura 19. Oferta Hídrica del humedal

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012.

Como puede notarse en la **Figura 19**, la oferta hídrica, sin los aportes del río Magdalena, se cataloga como baja para toda la cuenca, indicando que no hay una disponibilidad grande del recurso y por lo tanto debe controlarse su uso.



- **Índice de Escasez**

El índice de escasez de un humedal se define como la relación que existe entre la demanda de agua producida por el conjunto de actividades sociales y económicas de la cuenca de humedal y la oferta hídrica disponible de la misma.

La evolución temporal del índice de escasez está ligada a la dinámica de la demanda. Se puede evaluar en un marco de referencia multianual, anual, estacional, semestral e incluso mensual. Para este estudio se tomaron las mismas 160 estaciones del IDEAM utilizadas para el estudio de la oferta hídrica, se evaluaron los datos de la demanda de acuerdo con la cobertura y usos del suelo determinados a través de información secundaria, imágenes de satélite y verificación en el campo. La **Tabla 8**, presenta las categorías del Índice de Escasez que se usan oficialmente en Colombia de acuerdo con el IDEAM y el Ministerio de ADS.

Tabla 8. Categorías del Índice de Escasez y umbrales críticos de presión sobre las fuentes de agua.

Categoría del Índice de Escasez	Porcentaje de la Oferta Hídrica Utilizada	Color	Explicación
Alto	> 40 %	Rojo	Existe fuerte presión sobre el recurso hídrico, denota una urgencia máxima para el ordenamiento de la oferta y la demanda. En estos casos la baja disponibilidad de agua es un factor limitador del desarrollo económico.
Medio	20 – 40 %	Naranja	Cuando los límites de presión exigen entre el 20 - 40 % de la oferta hídrica disponible es necesario el ordenamiento tanto de la oferta como de la demanda. Es menester asignar prioridades a los distintos usos y prestar particular atención a los ecosistemas acuáticos para garantizar que reciban el aporte hídrico requerido para su existencia. Se necesitan inversiones para mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos hídricos.
Moderado	10 – 20 %	Amarillo	Indica que la disponibilidad de agua se está convirtiendo en un factor limitador del desarrollo.
Bajo	< 10 %	Verde	No se experimentan presiones importantes sobre el recurso hídrico.

Fuente: Estudio Nacional del Agua Relaciones de Demanda y Oferta Hídrica, 2008 (IDEAM y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008)

La **Figura 20** presenta el resultado de este parámetro a nivel regional, indicando que tanto la cuenca del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio como las cuencas de los humedales Caño Schiller, Ciénaga Cerro de San Antonio, Ciénaga Buenavista y Ciénaga Zapayán presentan una fuerte presión sobre el recurso agua y es necesario tomar medidas para su conservación.

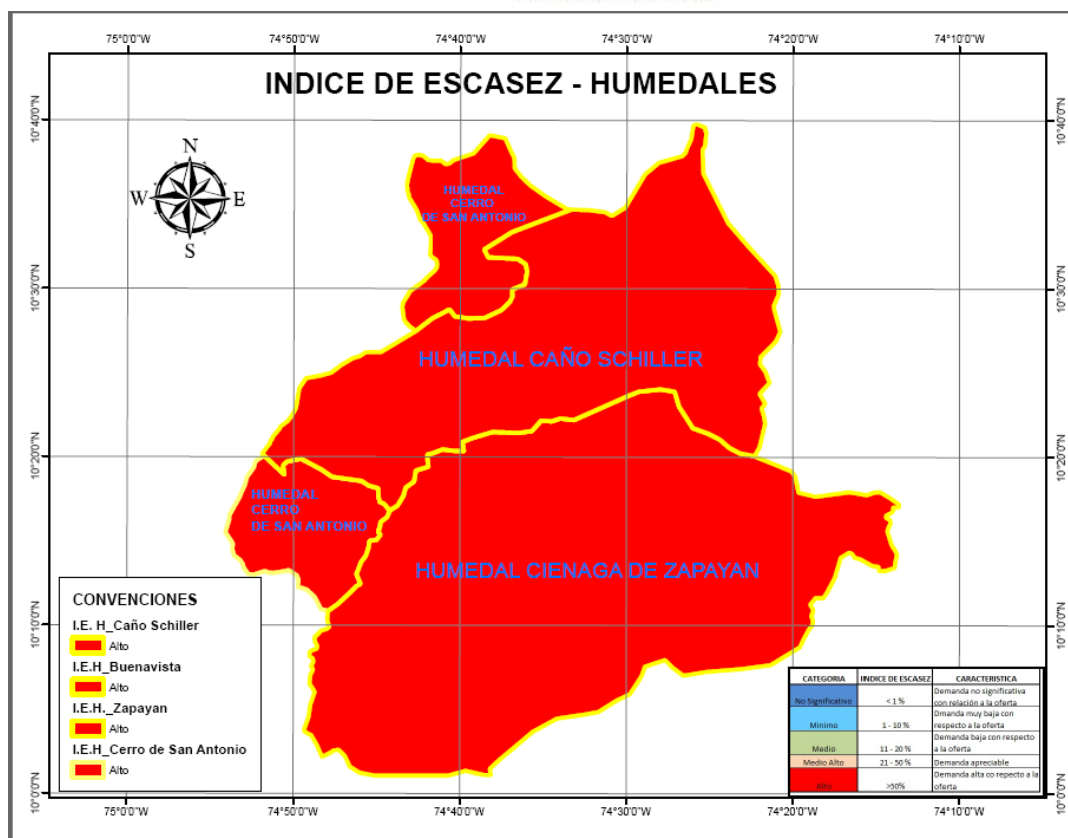


Figura 20. Índice de Escasez para las cuencas de los humedales en estudio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012.

• Frecuencia de Inundación

De acuerdo con la Política Nacional de Humedales La inundación se considera como una perturbación frecuente que ocurre por excesos de agua sobre el suelo, y que cambia la estructura y funcionamiento del humedal temporalmente, produciendo nuevos procesos ecológicos, típicos de humedal. Para definir este criterio se tomó como base el plano de áreas de inundación del año 2010-2011 generado por el IDEAM y se establecieron los siguientes rangos de clasificación dependiendo de la topografía de la cuenca y su cercanía a la Ciénaga y demás caños y ciénagas que conforman el humedal.

Susceptibilidad Baja : Se caracteriza por abarcar sectores altos no inundables o con susceptibilidad baja y muy baja a la inundación, ocurrencia de eventos entre 10 al 1% y cotas topográficas que varían entre el 6.5 y 17msnm aproximadamente.

Susceptibilidad media: Se caracteriza por abarcar sectores con susceptibilidad moderada a moderada alta a la inundación, con ocurrencia de eventos entre el 50% al 90%.

Susceptibilidad alta. Corresponde a terrenos que se inundan recurrentemente durante las temporadas invernales y que reciben la influencia directa del río Magdalena, con cotas topográficas inferiores a entre 5.0 y 3.0 msnm, aproximadamente (Plan Indicativo para la recuperación

y Preservación del recurso hídrico del Caño Schiller, 2009, Aguas del Magdalena -F. Arrieta Castañeda). La **Figura 21** presenta el resultado de este criterio para la cuenca de la ciénaga Cerro de San Antonio.



Figura 21. Frecuencia de Inundación del humedal

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA 2012. CON MANCHA DE INUNDACIÓN 2010 – 2011 GENERADA POR EL IDEAM.

- **Geología**

En términos generales la geología del área está conformada por rocas sedimentarias del Terciario y depósitos poco o nada consolidados del Cuaternario. De acuerdo al plano de la **Figura 22** son descritas a continuación las unidades geológicas que conforman la cuenca Ciénaga Cerro de San Antonio.

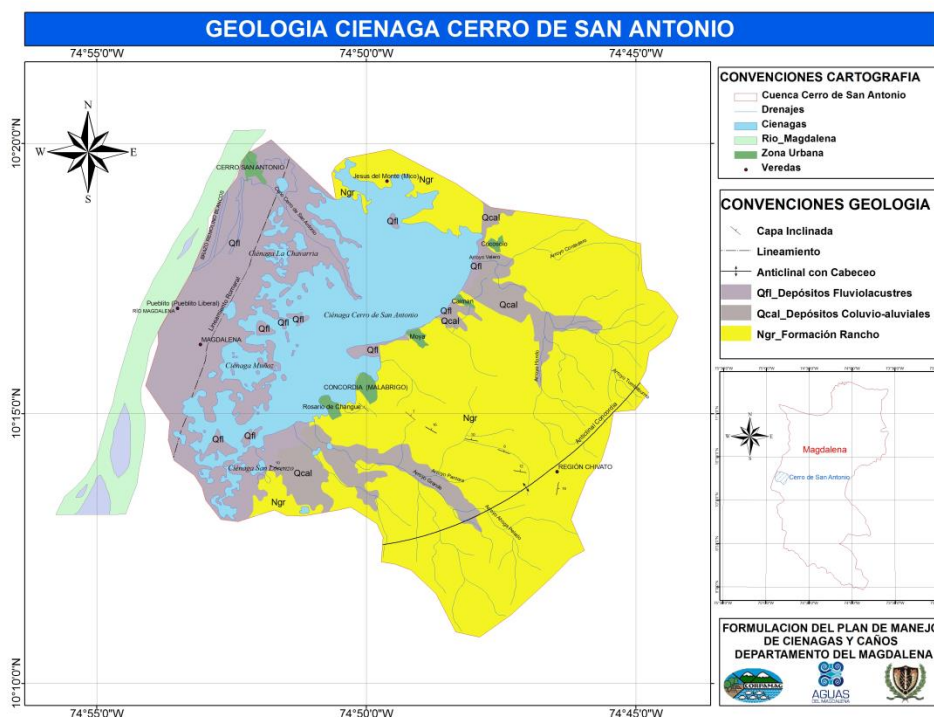


Figura 22. Geología Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: LOS AUTORES. 2005.

○ **Formación Rancho (N1r)**

Esta formación está representada por capas gruesas a muy gruesas de sublitareniscas de color gris verde oliva clara, interestratificadas con arcillolitas y laminas de areniscas de grano fino.

Su edad se correlaciona con el Mioceno y en el área subyace las formaciones cuaternarias, en el área de estudio esta Formación aflora a nororiente, oriente y sur en un porcentaje del 66% del área de la cuenca.

La Formación Rancho se encuentra afectada por el Anticlinal de Concordia; se trata de un plegamiento suave de gran expresión cartográfica que afecta estratos de esta unidad litológica. Su eje se ve frecuentemente afectado y desplazado por fallas transversales. En las lomas de La Cabrera en el eje tiene una dirección N15°E, un poco más al norte su dirección es N30°E y en el carretable Chengue-Bálsamo la dirección de su eje es N45°E. Sus flancos son asimétricos, con el flanco oriental más empinado que el occidental; la estructura tiene un ligero cabeceo.



- **Sedimentos Poco o Nada Consolidados (Q)**

En sitios de media y baja pendiente de la parte baja de la zona de interés, se encuentran relleno cuaternario, el cual consta de materiales transportados por el agua, el viento y agentes que favorecen la meteorización y el diaclazamiento.

La importancia de estos sedimentos radica en que los acuíferos más productivos, de mejor calidad y mayor recarga se localizan en estas formaciones, que son las más recientes.

- **Depósitos de Llanura Aluvial (Qlla):**

Formado por las llanuras de drenajes de escorrentía (permanentes, periódicas y episódicas). La disposición de las capas aluviales que constituyen las terrazas están compuestas principalmente por arenas, limos y capas de arcillas cuya litología y espesor varían según la historia morfológica del valle; además se observa que los lechos actuales son más estrechos que los antiguos, lo que puede implicar que sus episodios han sido cada vez más cortos y sus caudales más débiles. Están compuestos por fragmentos de sedimentarias de los alrededores.

- **Depósitos Aluviales (Qal):**

Los depósitos aluviales están asociados al material sedimentario arrastrado por los drenajes de escorrentía de los caños del sector y el río Magdalena compuesta principalmente por arenas, limos y arcillas.

Se consideran de bajo potencial hidrogeológico a la presencia de material fino en sus depósitos.

- **Depósitos Coluviales Aluviales (Qcal):**

Estos depósitos se forman cuando el agua descende de las partes altas, arrastrando el material y produciendo la acumulación de depósitos aluviales en terrenos bajos. Su ápice se ubica en el punto de salida, esparciéndose en forma de abanico. El material contenido en un cono varía en textura desde un bloque grueso con gravas en su ápice hasta material más fino en su parte distal.

Estas formaciones se convierten en excelentes zonas de infiltración por su permeabilidad y porosidad, convirtiéndose en las principales zona de recarga. Estos depósitos se localizan al oriente y suroriente de la ciénaga de Cerro de San Antonio.



- **Geomorfología**

El departamento del Magdalena se localiza en la región norte de Colombia y su relieve resulta de la complejidad geológica, de rasgos poco comunes y de la evolución tectónica que ha ocurrido en esta región, a lo largo de cientos de millones de años. Se encuentra conformado por dos geoestructuras denominadas Cordillera y Megacuenca de sedimentación. En la (**Figura 23**) se observa la Cordillera hacia el NE y la Megacuenca corresponde a la parte adyacente al W (lomeríos bajos y planicies), que constituye el del departamento (SIGAC 2007).

La Cordillera está constituida por un gran macizo rocoso que se encuentra aislado del montañoso andino, denominado Sierra Nevada de Santa Marta y está localizado parte NE del departamento (SIGAC 2007).

Se caracteriza por presentar un ambiente predominantemente estructural, pues este complejo triangular es la consecuencia de tres orogénesis y de su ubicación en la intersección de tres principales fallas regionales (Falla Santa Marta Bucaramanga, Falla de la Oca y el Lineamiento Cesar) con la esquina N-W de Suramérica durante el Mesozoico y el Terciario. Suplementariamente se observan procesos erosivos que le otorgan una influencia denudativa, inherente al levantamiento de este gran sistema montañoso y a los procesos de incisión propios de la red de drenaje.



Figura 23. Modelo Digital de Elevación del departamento del Magdalena, en donde se observan las dos geoestructuras: Cordillera y Megacuenca de sedimentación

FUENTE: SIGAC 2007.

La segunda geoestructura corresponde a la Megacuenca de sedimentación ubicada al occidente y suroccidente de la Sierra Nevada de Santa Marta y se extiende hasta el río Magdalena, cubriendo 17.870 km², lo que equivale al 76% del territorio departamental. En esta zona se diferencian dos grandes unidades: una región central de 8.776 km² (37%) que comprende todo el sistema de lomeríos, incluyendo el piedemonte y una región de extensas planicies que cubren un área de 6.800 km² (29%) que se encuentran ubicadas al occidente y al norte del departamento; el resto del territorio lo conforman los cuerpos de agua y los centros urbanos (SIGAC 2007).

Esta Megacuenca de sedimentación está directamente asociada a los procesos de depositación continental, marina y transicional que se extiende a lo largo del valle inferior del Magdalena y de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta; se encuentra condicionada tanto por la red hídrica que tributa sus aguas al mar Caribe, con una marcada erosión fluvial y por procesos de agradación asociados a la dinámica costera.

Dentro de esta Megacuenca se encuentra el área correspondiente a la cuenca de la Ciénaga de Cerro San Antonio y de acuerdo con la metodología de Zinck (1987) se distinguen dos unidades de paisajes, el de Lomeríos y el de zonas de Planicies y cinco tipos de relieve. El primero presenta variaciones de altura entre 20 y 75 m, ocupan el 64% del área total de la cuenca y se encuentra conformado por un relieve ondulado con



pendientes moderada a suaves, con algunas disecciones y vegetación de bosque muy seco. **(Figura 24)**

El paisaje de Lomeríos corresponde litológicamente a plegamiento en rocas sedimentarias terciarias, cuyas características morfoestructurales presenta una serie de rocas sedimentarias en hoyas de sedimentación durante varios periodos de diatropismo. Las lomas por las formas del terreno, presentan las siguientes unidades morfológicas:

Lomas y ondulaciones: Ubicada en la zona oriental del área de la cuenca, localizadas hasta los 60 msnm. Su inclinación general varía entre el 7 y el 12%, con longitud inferiores a 50 m, formas convexas, cimas planas a redondeadas y valles abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico y subdendrítico con una densidad media y su grado de disección es ligero. En ella se localizan las veredas de Rosario de Changue, Concordia, Moya y Caimán.

Lomas y colinas: Ubicada en la zona suroriental del área de estudio, localizadas entre los 60 y 200 msnm con una altura relativa menor a 50 m. Su inclinación general varía entre el 7 y el 12%, con una longitud inferior a 50 m, formas convexas, cimas planas y redondeadas y valles abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad media a baja y su grado de disección es moderado.

Vallecitos: Ubicados en los drenajes naturales de la cuenca con una altura relativa inferior a 50 m. Su inclinación general varía entre el 0 y el 3%, con 50 a 100 m de amplitud, formas rectas, valles abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo subparalelo a dendrítico con una densidad media y su grado de disección es ligero.

La segunda unidad de paisaje está conformada por zonas donde se distinguen áreas no inundables, transición entre las lomas y las zonas más bajas; se presentan pendientes suaves y aquellas zonas sujetas a inundación por períodos cortos y otras sometidas a la acción periódica y prolongada del agua, ocupando el 36% del área total de la cuenca. En ella se identificaron las siguientes unidades morfométricas:

Las Terrazas Subrecientes: Localizadas en la zona nororiental del área de estudio, presentan inclinaciones entre el 0% y el 3%, con longitudes mayores a 300 m, formas rectas y vallecitos abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo subdendrítico con una densidad baja y su grado de disección es ligero. En esta unidad morfológica se localizan las veredas de Cocosolo y Jesús del Monte.

Plano de inundación: Localizada en la parte occidental de la zona de estudio, presenta inclinaciones inferiores al 3%, de grandes extensiones (de kilómetros), formas planas a plano - cóncavas y vallecitos abiertos poco profundos. Presenta un patrón de drenaje de tipo dendrítico con una densidad baja y su grado de disección es ligero. En esta unidad se localizan las veredas Cerro San Antonio y el Pueblito.

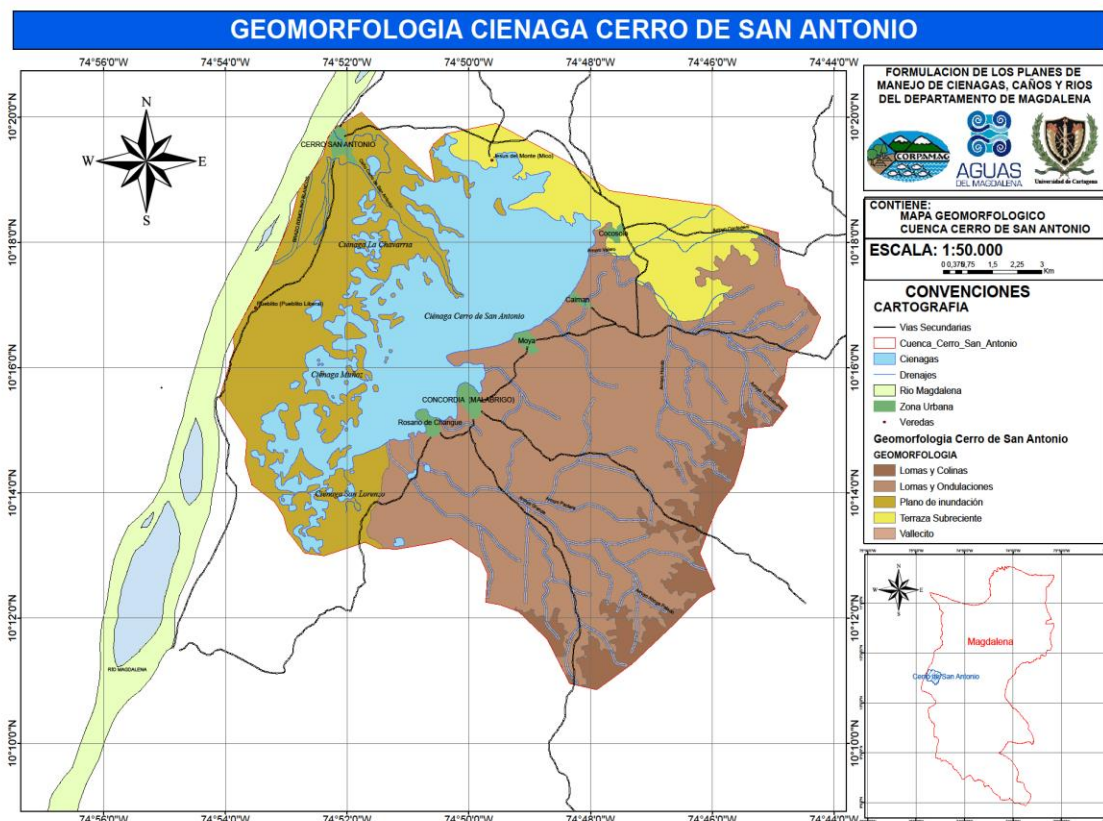


Figura 24. Geomorfología Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: LOS AUTORES. 2005.

• Hidrogeología

La evaluación hidrogeológica del área del humedal de Cerro San Antonio se fundamentó en la información cartográfica del Atlas de Agua Subterránea de Colombia (INGEOMINAS 2000).

Las Formaciones de origen Terciarios que constituyen el subsuelo de la ciénaga de Cerro de San Antonio por sus características litológicas son de muy baja productividad como acuíferos y en caso de poder almacenar agua subterránea esta es de muy mala calidad y salobre.

Mientras los depósitos de origen cuaternario no consolidados pueden contener acuíferos libres y confinado pero con agua de regular calidad química. (**Figura 25**).



2.2.2. Características Ecológica del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Las características ecológicas del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio que a continuación son descritas buscan resaltar las particularidades de este cuerpo de agua y su cuenca aferente en lo que tiene que ver con la flora, la fauna, la limnología y la hidrobiología.

- **Flora**

- **Clasificación de Biomas Terrestres.**

De acuerdo con la clasificación de biomas terrestres de Colombia realizado por Sánchez-Páez y Hernández-Camacho (1992), existen 9 biomas definidos en el territorio colombiano, estos mismos biomas están presentes en las cuencas hidrográficas de la Sierra Nevada de Santa Marta y sus alrededores, constituyéndose en una síntesis de los biomas colombianos. Estos biomas son: Zonobioma Húmedo Tropical, Zonobioma Tropical Alternohigróico, Zonobioma Subxerofítico Tropical, Zonobioma Desértico Tropical, Orobioma de Selva Subandina, Orobioma de Selva Andina, Orobioma de Páramo, Orobioma de Superpáramo y Orobioma Nival.

En la planicie del Caribe el Zonobioma Tropical Alternohigrico ocupa el área desde el sur del departamento de la Guajira hasta el departamento de Córdoba. En el Departamento de Magdalena comprende el bosque seco del piso cálido que abraza todo el macizo de la



Sierra Nevada de Santa Marta, en su piedemonte y la zona plana que continúa hasta el río Magdalena y el sur de la Ciénaga Grande de Santa Marta, en donde se encuentra el Cerro San Antonio.

El Zonobioma Tropical Alternohigróico se define como una formación continua que se distribuye entre los 0 y los 1000 m de altitud, temperatura superior a 24°C y una precipitación anual entre los 250 y 2000 mm, siguiendo un régimen de lluvias bimodal con una o dos temporadas de sequía claramente marcadas en el año (Murphy y Lugo, 1986). Corresponde a los bosques del piso isomegatérmico desarrollados en áreas con un prolongado período de sequía (verano) que coincide aproximadamente con el invierno astronómico del hemisferio norte (de diciembre/enero a marzo/ abril). Durante el verano, las plantas experimentan deficiencia de agua y como repuesta adaptativa la mayor parte del arbolado pierde su follaje para evitar la fuga de agua en el intercambio gaseoso a través de las hojas. Los siguientes meses del año son lluviosos, aunque interrumpidos hacia junio, julio o agosto, por un pequeño verano de menor intensidad y duración (Veranillo de San Juan). Con la llegada de las lluvias los árboles recuperan sus hojas y se reactiva el proceso de intercambio gaseoso a través de las mismas (Hernández-Camacho, 1990).

Este zonobiona ha sido severamente afectado por la acción antrópica y corresponde a la Higrotrophyta isomegatérmica; al zonobioma tropical con lluvias de verano (según Walter, 1973), a los Bosques Tropicales Caducifolios según diversos autores, al Bosque Seco Tropical (bs-T) de Holdridge, a la selva veranera decidua de Beard y en parte al bosque deciduo por sequía de baja altitud según la clasificación de UNESCO.

○ **Zona de Vida**

El área de influencia directa de cerro San Antonio se presenta básicamente sobre terreno plano a ligeramente ondulado, la formación ecológica o Zona de Vida predominante, de acuerdo con la clasificación de Holdridge (1971), es el bosque seco tropical (bs-T), con temperaturas promedio mayores de 24°C y precipitaciones ligeramente superiores a los 1000 mm anuales, en lugares altitudinalmente bajos e inferiores a 500 msnm.

Estas formaciones se caracterizan por un clima seco a semiárido, en el área de estudio, como consecuencia de la intensa modificación, con presencia de plantas herbáceas y arbustos espinosos que pierden el follaje durante la estación seca y árboles aislados en potreros para ganadería y en las cercas. La vegetación primaria se encuentra prácticamente arrasada, y reemplazada por pastos para ganadería y, eventualmente, algunos cultivos de frutales y forestales.



○ Parámetros Estructurales

Estructura horizontal: En el humedal Cerro San Antonio y sus áreas subyacentes, se realizaron varios recorridos de campo, con el fin de verificar la presencia de las diferentes comunidades florísticas, representadas en la diversidad de grupos de plantas que hacen parte de las formaciones vegetales que conforman el paisaje del humedal., las familias vegetales más representativas para el área de estudio son: la Fabaceae con más de 15 especies, seguida de Arecaceae, con 4 especies, seguidamente las familias Euphorbiaceae Bignoniaceae y Cactaceae, con 3 especies. También se destacan; aunque con menor diversidad, las familias Capparidaceae, Pontederiaceae y Typhaceae (macrofitas), con 2 especies cada una. Entre las especies más abundantes se resaltan, Campano (*Albizia saman*) Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), Dividivi (*Caesalpinia coriaria*), Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Palmiche (*Copernicia tectorum*), Trupillo (*Prosopis juliflora*), Uvita mocosa (*Cordia alba*), Cardón (*Cereus hexagonus*), Guamacho (*Pereskia guamacho*) y la especie Leucaena (*Leucaena leucocephala*), aunque esta se registra de entre las 100 más invasoras del mundo, es plantada con fines de forraje para el ganado.

Estructura vertical: En términos de la distribución vertical registrada para las formaciones vegetales presentes en la zona del humedal Cerro San Antonio, los datos recopilados muestran una tendencia generalizada para el área de estudio. Se registran áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y zarzales, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Corresponden a áreas con vegetación secundaria de tipo arbustivo-herbáceo perennes, con alturas que no superan los 5 m y un dosel discontinuo en el área de estudio (Convenio RAMSAR-MINAMBIENTE-CORPAMAG-INVEMAR, 2004). Los mayores datos de altura observada, están representados por las especies Campano (*Albizzia saman*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*) y Ceiba blanca (*Hura crepitans*) y Naranjito (*Crataeva tapia*); ya que son especies de preferencia por los finqueros, debido a que brindan áreas de sombrío, gracias al gran porte de dichas especies. Las alturas registradas para estas zonas, no superan los 15 m. Cabe mencionar que estas especies se hallaron en medio de potreros y divisorias de fincas o cercas vivas (Figura 26).



Figura 26. Naranjito (*Crataeva tapia*), Uvita mocosa (*Cordia alba*) y Ceiba de leche (*Hura crepitans*), que hacen parte de la estructura vegetal en el área del humedal ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena

FUENTE: LOS AUTORES. 2010.

○ Riqueza florística y Cobertura vegetal

En general, la vegetación silvestre característica de la cuenca de la ciénaga ha sido casi que destruida, ya que su superficie es casi completamente plana, con algunas pequeñas elevaciones; usualmente se practica la ganadería.

Las comunidades florísticas presentes en el área del humedal corresponden a diferentes estadios de regeneración, donde algunas especies colonizadoras y/o pioneras constituyen gran parte del paisaje. No obstante, se registran algunas zonas donde la vegetación, en muy buen parte, se ha establecido comunidades de hábito arbustivo y arbóreo, generando así un dosel generalmente discontinuo con algunos emergentes.

Como resultado de la revisión de información secundaria y la fase de campo, se identificaron en promedio, 68 especies de plantas pertenecientes a 31 familias botánicas, de las que sobresale por abundancia de individuos y mayor número de especies la familia Fabaceae con un total de 15 especies.

A continuación se presenta el listado de las especies vegetales más relevantes presentes en el humedal Cerro San Antonio (**Tabla 9**)

Tabla 9. Listado preliminar de especies vegetales presentes en la cuenca del humedal Cerro San Antonio.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
ARACEAE	<i>Lemna minor</i>	Lechuguita de agua
	<i>Pistia stratiotes</i>	lenteja de agua
ARECACEAE	<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino
	<i>Bactris guineensis</i>	Corozo
	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero
	<i>Copernicia tectorum</i>	Palmiche
BIGNONIACEAE	<i>Crescentia cujete</i>	Totumo



FAMILIA		ESPECIE	NOMBRE COMÚN
		Tabebuia billbergii	Roble
		Tabebuia rosea	Polvillo
BOMBACACEAE		Ceiba pentandra	Ceiba bonga
BORAGINACEAE		Cordia alba	Uvita mocosa
BROMELIACEAE		Bromelia pinguin	Piñuela
CACTACEAE		Acanthocereus pitajaya	Pitajaya
		Cereus hexagonus	Cardón
		Pereskia guamcho	Guamacho
CANNACEAE		Canna jaegeriana	Bijao
CAPPARIDACEAE		Capparis odoratissima	Olivo
		Crataeva tapia	Naranjito
CONVOLVULACEAE		Ipomoea sp	Batatilla
		Ipomoea squamosa	Campanita
CUCURBITACEAE		Cucumis aguria	Melón de golero
		Momordica charantia	Balsamina
CYPARACEAE		Cyperus giganteus	--
		Cyperus ligularis	Cortadera
		Dichromena ciliata	Estrella
EUPHORBIACEAE		Cnidoscolus tubulosus	Pringamoza
		Croton niveus	Plateado
		Hura crepitans	Ceiba de leche
FABACEAE	Caesalpinoideae	Dalbergia brownei	Bejuco Pende
		Caesalpinia coriaria	Dividivi
		Parkinsonia acutela	Sauce
		Senna reticulata	Bajagua
	Faboideae	Gliricidia sepium	Matarratón
	Mimosoideae	Acacia farnesiana	Aromo
		Albizia saman	Campano
		Chloroleucon manguense	Vivaseca
		Entherolobium cyclocarpum	Orejero
		Leucaena leucocephala	Leucaena
		Pithecellobium lanceolatum	Tiribuche
		Prosopis juliflora	Trupillo
		Pseudosamanea saman	Tabaco



FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
	Acacia affinis	Zarza blanca
	Mimosa pudica	Dormilona
	Neptunia prostrata	Dormilona acuática
JUNCACEAE	Juncus sp	Junco
LAMIACEAE	Ocimum micranthum	Albahaca de monte
LECYTHIDACEAE	Lecythis minor	Olla de mono
LIMNOCHARITACEAE	Limnocharis flava	--
LOEANTHACEAE	Phthirusa retroflexa	Cagada de pajarito
MALPHIGIACEAE	Malpighia glabra	Cereza de monte
MALVACEAE	Malchra alceifolia	Malva
	Sida acuta	Escobilla
MARANTHACEAE	Thalia geniculata	Lengua de vaca
MORACEAE	Ficus pallida	Pivijay
NINFACEAE	Nymphaea sp	Lirio blanco
POACEAE	Olyra latifolia	Pitillo
	Panicum maximun	Pajón
	Paspalum spp	Gramalote
PONTEDERIACEAE	Eichonia azurera	Tarulla
	Eichornia crassipes	Tarulla orejera
SAPINDACEAE	Melicoccus bijugatus	Mamón
SOLANACEAE	Capsicum annuum	Ají común
	Morfoespecie 3	Rasguña gato
STERCULIACEAE	Guazuma ulmifolia	Guasimo
	Melochia sp	Escoba babosa
TYPHACEAE	Typha angustifolia	Enea
	Typha latifolia	Enea
ZYGOPHYLLACEAE	Bulnesia arborea	Guayacán de bola

FUENTE: LOS AUTORES. 2010.

○ Cobertura vegetal

En el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, la vegetación presente está caracterizada por especies adaptadas a los periodos de inundación, situación a la que están expuestas en épocas de fuertes lluvias o aumento del río Magdalena. Los diferentes ecosistemas y su cobertura vegetal que sobresalen en esta zona, originalmente

constituyen formaciones secas y pantanosas, como en los bosques secos y muy secos, junto a vegetación riparia en los caños y arroyos, así como arbustales y vegetación espinosa, son observados a lo largo y ancho del humedal y sus áreas subyacentes.

Como una herramienta para la identificación de las coberturas y base de lo antes mencionado, el análisis de foto-interpretación de las imágenes satelitales, en el marco de la metodología CORINE Land Cover (CLC), es utilizada para la definición de las diferentes unidades de coberturas del suelo para en el área de estudio.

Finalmente el producto principal de la sobre posición del análisis y la información secundaria, se produjo la cartografía temática de las coberturas de la tierra existentes en el humedal Cerro San Antonio, así como también la definición de las diferentes categorías o niveles de cobertura, haciendo énfasis en la sección vegetal (**Figura 27**)

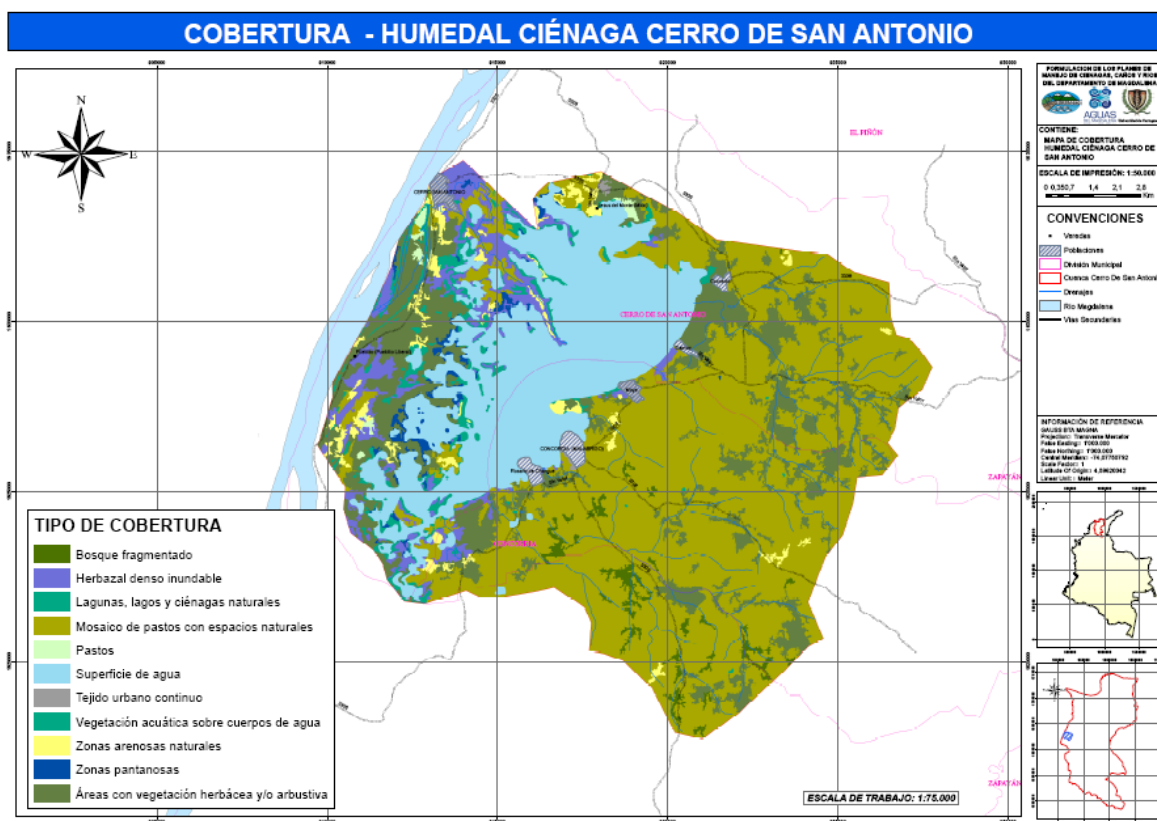


Figura 27. Mapa de las coberturas vegetales presentes en el humedal Cerro San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2011).

A continuación se describirán las categorías o niveles que se identificaron en la cartografía, con base en lo planteado en la metodología de CLC para el humedal Cerro San Antonio, algunas de estas coberturas o unidades de la tierra, son resultado de un



fuerte manejo antrópico (mosaicos y vegetación secundaria) y así como, también áreas semi-naturales (**Tabla 10**):

Pastos arbolados: Cobertura que incluye las tierras cubiertas con pastos, en las cuales se han estructurado potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa. La cobertura de árboles debe ser mayor a 30% y menor a 50% del área total de la unidad de pastos.

Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales: Comprende las superficies del territorio ocupadas principalmente por coberturas de cultivos y pastos en combinación con espacios naturales. En esta unidad, el patrón de distribución de las coberturas no puede ser representado individualmente, como parcelas con tamaño mayor a 25 hectáreas.

Las áreas de cultivos y pastos ocupan entre 30% y 70% de la superficie total de la unidad. Los espacios naturales están conformados por las áreas ocupadas por relictos de bosque natural, arbustales, bosque de galería o riparios, vegetación secundaria o en transición, pantanos y otras áreas no intervenidas o poco transformadas, que debido a limitaciones de uso por sus características biofísicas permanecen en estado natural o casi natural.

Bosque de galería y ripario: Se refiere a las coberturas constituidas por vegetación arbórea ubicada en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales. Este tipo de cobertura está limitada por su amplitud, ya que bordea los cursos de agua y los drenajes naturales. Cuando la presencia de estas franjas de bosques ocurre en regiones de sabanas se conoce como bosque de galería o cañadas, las otras franjas de bosque en cursos de agua de zonas andinas son conocidas como bosque ripario.

Herbazal denso inundable: Corresponde a una cobertura natural constituida por un herbazal denso, el cual se desarrolla en áreas que están sujetas a períodos de inundaciones, las cuales pueden presentar o no elementos arbóreos y/o arbustivos dispersos. Se recomienda el uso de información secundaria de apoyo para complementar el análisis pictórico para la identificación de las áreas inundables.

Corresponde a aquellas superficies dominadas por vegetación natural herbácea con cobertura mayor a 70% del área total de la unidad, en suelos permanentemente sobresaturados, que durante los periodos de lluvia (4-8 meses al año en la temporada de lluvias de abril a noviembre) pueden estar cubiertos por una lámina de agua. Puede presentar algunos elementos arbóreos en forma de parches o matas de monte y áreas con comunidades de palmas o 'morichales', dispersos, que en ningún caso superan el 2%, y que pueden estar rodeados de áreas de bosques riparios.

Vegetación secundaria alta: Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbórea con dosel irregular y presencia ocasional de arbustos, palmas y enredaderas, que corresponde a los estadios intermedios de la sucesión vegetal, después de presentarse



un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla luego de varios años de la intervención original, generalmente después de la etapa secundaria baja. Según el tiempo transcurrido se podrán encontrar comunidades de árboles formadas por una sola especie o por varias.

Vegetación secundaria baja: Son aquellas áreas cubiertas por vegetación principalmente arbustiva y herbácea con dosel irregular y presencia ocasional de árboles y enredaderas, que corresponde a los estadios iniciales de la sucesión vegetal después de presentarse un proceso de deforestación de los bosques o aforestación de los pastizales. Se desarrolla posterior a la intervención original y, generalmente, están conformadas por comunidades de arbustos y herbáceas formadas por muchas especies.

La vegetación secundaria comúnmente corresponde a una vegetación de tipo arbustivo o herbáceo de ciclo corto, con alturas que no superan los cinco metros y de cobertura densa. Por lo general corresponde con una fase de colonización de inductores preclimáticos, donde especies de una fase más avanzada se establecen y comienzan a emerger.

Zonas arenosas naturales: Son terrenos bajos y planos constituidos principalmente por suelos arenosos y pedregosos, por lo general desprovistos de vegetación o cubiertos por una vegetación de arbustal ralo y bajo. Se encuentran conformando playas litorales, playas de ríos, bancos de arena de los ríos y campos de dunas. También se incluyen las superficies conformadas por terrenos cubiertos por arenas, limos o guijarros ubicados en zonas planas de los ambientes litoral y continental, que actualmente no están asociadas con la actividad de los ríos, el mar o el viento.

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.

Vegetación acuática sobre cuerpos de agua: Bajo esta categoría se clasifica toda aquella vegetación flotante que se encuentra establecida sobre cuerpos de agua, recubriéndolos en forma parcial o total. Comprende vegetación biotipológicamente clasificada como *Pleustophyta*, *Rizophyta* y *Haptophyta*.

Debido a las inundaciones presentadas por el desbordamiento de caños se encontró gran parte de la vegetación sumergida, lo cual favoreció a la proliferación de macrófitas y vegetación acuática. No obstante, se registraron las coberturas predominantes en la cuenca, como se describen en los siguientes literales. (**Tabla 10**).



Tabla 10. Unidades de cobertura vegetal presentes en el humedal Cerro San Antonio.

Coberturas CORINE LAND Cover					Ecosistema
Categoría	Subcategorías (Niveles)				
	2	3	4	5	
TERRITORIOS AGRÍCOLAS	Pastos	Pastos arbolados			Transformado
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales			
BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES	Bosques	Bosque de galería y ripario			Bosque seco Tropical
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Herbazal	Herbazal denso	Herbazal denso inundable	Naturales
		Vegetación secundaria o en transición	Vegetación secundaria alta		Bosque seco Tropical, Matorral espinos Tropical
			Vegetación secundaria baja		
		Áreas abiertas sin o con poca cobertura	Zonas arenosas naturales		
ÁREAS HÚMEDAS	Áreas húmedas continentales	Zonas pantanosas			
		Vegetación acuática sobre cuerpos de agua			
SUPERFICIES DE AGUA	Aguas continentales	Lagunas, lagos y ciénagas naturales			

FUENTE: METODOLOGÍA CORINE LAND Cover ADAPTADA PARA COLOMBIA (2010).

Como parte integral del proceso de definición de las unidades de cobertura antes mencionadas, y con el apoyo de recorridos en campo, se describen a continuación con mayor detalle, las coberturas vegetales observadas y algunos comentarios sobre las especies más relevantes, que conforman la unidad de la tierra:

Pasto Arbolados: En este tipo de coberturas a diferencia de la anterior presenta mayor número de árboles multipropósito, ya sea por su aporte nutricional, como para sombrío del ganado, y adicionalmente como cercas vivas. Se destacan en el paisaje de manera dispersa especies de gran porte como la Ceiba Blanca (*Hura crepitans*), Campano (*Albizia saman*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), del cual el ganado aprovecha la sabia de su corteza. Se incluyen además algunas especies de bajo porte, como leguminosas como el Aromo (*Acacia farnesiana*), el Trupillo (*Prosopis juliflora*), el Dividivi (*Caesalpinia coriaria*), la Leucaena (*Leucaena leucocephala*). Esta cobertura incluye tierras bajas que están cubiertas con pastos de corte (*Panicum maximun*) que actualmente se encuentran anegadas. Cabe anotar que este tipo de coberturas, dadas las

condiciones antes mencionadas, es la más relevante en la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio (**Figura 28**)



Figura 28. Desbordamientos de los caños y áreas inundadas en el área del humedal ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010).

Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales: Este tipo de cobertura, caracterizada compuesto de áreas con manejo antrópico que comprenden zonas de cultivos (permanentes, transitorios), zonas dedicadas al pastoreo (pastizales) y áreas de vegetación secundaria o en transición y fragmentos de bosque ripario. En este tipo de coberturas predominan algunos representantes de la familia Gramineae, mejor conocidos como gramíneas, donde los pastos mejorados o artificiales como pasto elefante o morado (*Pennisetum purpureum*), pasto de guinea (*Panicum maximum*), junto con algunas especies denominadas malezas, como la Cortadera (*Cyperus ligularis*); la mayoría de estas especies son importantes para el ganado. Dentro de esta matriz, se encuentran también áreas de siembra de Mango (*Mangifera indica*) y Plátano (*Musa paradisiaca*). Asociados a este tipo de cobertura se registraron algunas especies de arbustos y árboles de bajo y gran porte, de la familia Fabaceae (leguminosas), como el Campano (*Albizia saman*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), Trupillo (*Prosopis juliflora*), Matarraton (*Gliricidia sepium*), entre otras.

Cabe mencionar que debido a las condiciones de inundación en la cuenca, la mayoría de estas áreas se encuentran anegadas (**Figura 29**).



Figura 29. Áreas inundadas dentro de la unidad de cobertura Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

Bosques de galería y ripario: Dentro de la entramada de caños y arroyos que conforman la cuenca del humedal Cerro San Antonio, se observó una cobertura transformada, con algunas comunidades originales y zonas de sucesión vegetal en los márgenes; lo que originalmente era bosque de ribera o galería. En el área de inundación, se encuentran especies como el Volador (*Gyrocarpus americanus*), Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Pivijay (*Ficus* sp.), Uvero (*Coccoloba* sp.), Corozo (*Bactris guineensis*), Naranjito (*Crataeva tapia*), Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), Guacamayo (*Albizia niopoides* var. *niopoides*), Campano (*Albizia saman*) Olla de mono (*Lecythis minor*), Zarza blanca (*Acacia affinis*) y prieta (*Mimosa pellita*), Tiribuchi (*Pithecellobium lanceolatum*) y algunos individuos adultos del llamado Guamo arroyero (*Zygia inaequalis*), Mangle prieto (*Ficus* sp.), lianas o bejucos como el bejuco Corralero (*Hippocratea* cf. *volubilis*), Ojo de buey (*Mucuna mutisiana*). En estas zonas ribereñas, el desbordamiento de los caño se ha llevado los cultivos de banano (*Musa paradisiaca*), mango (*Mangifera indica*) y guayaba (*Psidium guajava*), tierras aprovechables para la agricultura y ganadería en época seca (**Figura 30**)



Figura 30 Unidad de cobertura Bosque de galería y ripario en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

Herbazal denso inundable: Las áreas que corresponde a este tipo de cobertura son aquellas que están dominadas por vegetación natural herbácea, incluyendo algunas áreas con las primeras etapas sucesionales. Estas comunidades están adaptadas a la dinámica de las lluvias, ya que la mayor parte del tiempo se encuentran encharcadas. Entre las especies que lo caracterizan se registran Cortadera (*Cyperus ligularis*), el Escobilla (*Sida acuta*), Escoba babosa (*Melochia sp*), Bicho (*Desmanthus sp*), Dormilona de agua (*Neptunia prostrata*) y especies emergentes como la Enea (*Typha angustifolia*) y el Junco (*Juncus sp.*). Presentan algunos elementos arbóreos en forma de parches ó “matas de monte” pero dispersos, representadas por el Trupillo (*Prosopis juliflora*), Aromo (*Acacia farnesiana*) y Dividivi (*Caesalpinia coriaria*) y adultos y juveniles de Naranjito (*Crataeva tapa*) (**Figura 31**).



Figura 31 Unidad de cobertura Herbazal denso inundable en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

Vegetación secundaria alta: Hacia el municipio de Concordia, se observaron áreas con este tipo de cobertura, dominadas por especies de hábitos arbóreo, bajo una alta presión por áreas de manejo antrópico como los pastizales arbolados, debido a los procesos de transformación que se dan en la zona rural, donde las personas invaden tierras, y siembran cultivos de pan coger. Entre la vegetación de rastrojo alto se encontraron algunas especies relictuales de vegetación Bosque Seco Tropical, con algunos representantes como el Naranjuelo (*Crataeva tapia*), Piñuela (*Bromelia pinguin*), bejuco Cadena (*Bauhinia glabra*), el Olla de mono (*Lecythis minor*), Roble (*Tabebuia rosea*), Palma de vino (*Attalea butyracea*), Cocotero (*Cocos nucifera*), Pivijay (*Ficus* sp), Guayacán (*Bulnesia arborea*), Trebol (*Platymiscium pinnatum*), Guasimo (*Guazuma ulmifolia*), Ceiba blanca (*Hura crepitans*), Hobo (*Spondias mombis*), Guamo arroyero (*Zygia inaequalis*), Mora (*Maclura tinctoria*), Cañadonga (*Cassia grandis*), y cactáceas como la Tuna (*Opuntia* sp) dentro de las más representativas (**Figura 32**).



Figura 32. Unidad de cobertura Vegetación secundaria alta en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

Vegetación secundaria baja: Las comunidades típicas de esta estratos bajos esta compuestas por especies tales como Corozo (*Bactris guineensis*), Zarza prieta (*Acacia pallita*); herbáceas como la Higuereta (*Ricinus communis*), Malva (*Malchra alceifolia*), Cortadera (*Cyperus ligularis*), el Escobilla (*Sida acuta*), Escoba babosa (*Melochia sp*), Zarza blanca (*Acacia affinis*), Bajagua (*Senna reticulata*), Bicho (*Desmanthus sp*), y enredaderas como el Estropajo (*Luffa cylindrica*), bejuco San Juan (*Stigmaphyllon dichotomum*), bejuco Corralero (*Hippocratea cf. volubilis*). Junto a estas especies se registraron especies arbóreas como Uvita mocosa (*Cordia alba*), Palmiche (*Copernicia tectorum*), Viva seca (*Chloroleucon manguense*), Trupillo (*Prosopis juliflora*), son utilizadas como cerca vivas. Dentro del matorral, se encuentran especies como el Aromo (*Acacia farnesiana*), cactáceas como el Cardón (*Cereus hexagonus*) y el Guamacho (*Pereskia guamacho*); así como también individuos de Chiraco (*Phitecellobium sp.*), Tiribuchi (*Phitecellobium lanceolatum*), y Totumo (*Crescentia sujete*). Cabe mencionar el registro de especies sembradas como el Ají de cocina (*Capsicum annuum*) y el Tamarindo (*Tamarindus indica*), especie exóticas que se han adaptado muy bien a las condiciones de la zona. (Figura 33)



Figura 33 Unidad de cobertura Vegetación secundaria baja en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

Zonas Pantanosas: Este tipo de unidad de la tierra, involucra zonas inundables, pantanos y terrenos anegadizos en los cuales el nivel freático está a nivel del suelo en forma temporal o permanente, lo cual favorece el crecimiento de especies de macrófitas flotantes y arraigadas como Dormilona de agua (*Neptunia prostrata*), Enea (*Typha angustifolia*) y Junco (*Juncus sp.*). Además de especies asociadas a fuentes de agua como el Bijao (*Calathea latifolia*), la Malva (*Malchra alceifolia*), como las más representativas (**Figura 34**).



Figura 34 Unidad de cobertura vegetal de Zonas Pantanosas en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

Vegetación acuática sobre cuerpos de agua: Es aquella cobertura que comprende comunidades de especies que tienen generalmente hábitos herbáceos, caracterizada por especies de macrófitas flotantes y arraigadas como el Buchón (*Eichornia crassipes*), Tarulla (*Eichornia azurea*), Oreja de ratón (*Eleonocharis sp*), Lenteja (*Lemna minor*), Oreja de ratón (*Limncharis flava*), Lirio blanco (*Nymphaea sp*). Además de especies asociadas a fuentes de agua Junco (*Juncus sp*), Enea (*Typha angustifolia* y *Typha latifolia*) y el Bijao (*Calathea latifolia*), entre otras (**Figura 35**).



Figura 35. Unidad de cobertura Vegetación acuática sobre cuerpos de agua en el área de la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)



- **Usos de la flora en la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio**

Unos de los elementos más representativos dentro de los bienes y servicios ambientales dentro de la cuenca es el recursos florístico, por el aprovechamiento de la madera, ó como barrera natural contra la erosión y sombrío, son algunos de los usos potenciales que prestan las especies que lo componen. A continuación se hará una descripción de los diferentes usos que se da a la vegetación y algunas problemáticas asociadas a la utilización insostenible de dichas especies.

Los usos más relevantes que se dan en la cuenca de la ciénaga de Cerro de San Antonio son: Maderable con un porcentaje del 27% (21), donde especies como el Orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), el Campano (*Albizzia saman*) y algunas Arecacea como el Palmiche (*Copernicia tectorum*) útil para distintos usos, sus hojas para techos de kioscos, su madera y corteza para techos y cercas de patios. Seguido de este, se encuentra el artesanal con un 13% (10), con especies como la Escobilla (*Sida acuta*), útil para la fabricación de escobas de palito y la Enea (*Typha sp*), útil para la fabricación monturas para los animales de carga (burro, caballos, mulas) y esteras. En menor proporción pero no menos representativos los usos medicinal, alimento y construcción con un 9 % (7), 7% (5) y 5% (4), respectivamente, donde especies como la Palma de vino (*Attalea byturucea*), Trupillo (*Prosopis juliflora*), Corozo (*Bactris guineensis*), Cardón (*Cereus hexagonus*), Albahaca de monte (*Ocimum micranthum*), entre otras. A pesar de esto, más de un 30% (26) de las especies no tiene un uso definido por las comunidades (**Figura 36 y Figura 37**)

También se mencionan algunas especies sembradas como el Garbancillo, Matarraton (*Gliricidia sepium*), Nim (*Ocimum micranthum*), Mamón (*Melicoccus bjugatus*), Olivo (*Capparis odorotissima*), Almendro (*Terminalia capata*) y Maíz tostado (*Coccoloba acuminata*), como ornamentales.

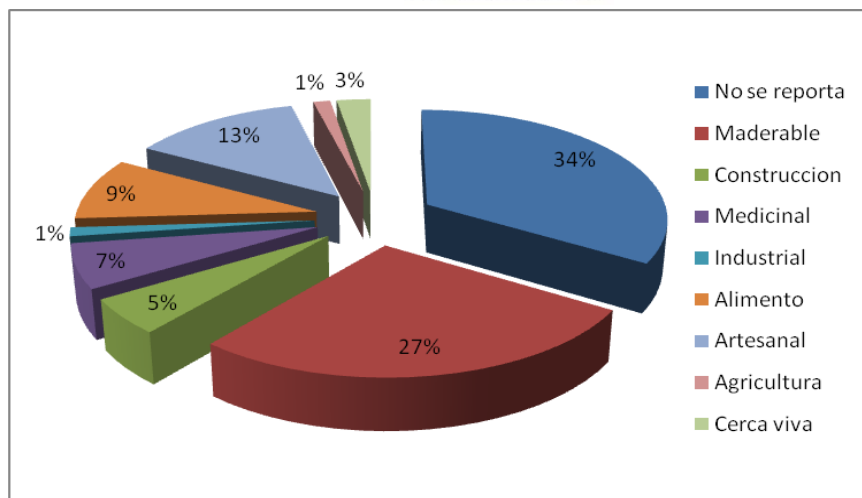


Figura 36. Usos del recurso flora en el área del humedal de ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)



Figura 37 Diferentes usos que se da a la flora en la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena: Esteras y monturas hechas de Enea (*Typha angustifolia*), Cerca de corteza y techo de hoja de Palmiche (*Copernicia tectorum*).

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

• Especies amenazadas

Analizando la información presentada por el Instituto Humboldt (IAvH), sobre las especies amenazadas, o con algún grado de amenaza, se encontró que 10 de las especies reportadas para la cuenca, se encuentran amenazadas. Dentro de la familia Arecaceae se identificaron 4 especies, en las categorías Casi amenazada (NT) (3) y Preocupación menor (LC) (1); especie como el Palmiche (*Copernicia tectorum*) exclusiva del amenazado y casi



extinto ecosistema de bosque seco Tropical. (bs-T). Así como también las familias Bignoniáceas, Capparidaceas, Bombacáceas y Lecythidaceas, con una especie en la categoría de Preocupación menor, pero debido a las problemáticas mencionadas a continuación deban ser revaluadas de categoría de amenaza a nivel nacional (**Tabla 11**)

Tabla 11 Especies con categorías de amenaza nacional en la cuenca de la ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena.

Familia	Especie	Nombre Común	Habito	Categoría de Amenaza
ARECACEA	<i>Cocos nucifera</i>	Cocotero	P	NT
ARECACEA	<i>Attalea butyracea</i>	Palma de vino	P	LC
ARECACEA	<i>Bactris guineensis</i>	Corozo	P	NT
ARECACEAE	<i>Copernicia tectorum</i>	Palmiche*	P	NT
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia billbergii</i>	Polvillo	A	LC
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bonga	A	LC
CAPPARIDACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Naranjuelo	A	LC
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis minor</i>	Olla de mono	A	LC

*GENERO SENDÉMICOS Y EXCLUSIVOS PARA BS-T. CATEGORÍAS DE AMENAZA: CASI AMENAZADA (NT) Y PREOCUPACIÓN MENOR (LC). IAVH, 1998.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

• Fauna

Para una aproximación al conocimiento de la fauna presente en el cerro San Antonio, se escogieron 13 puntos dentro del área de influencia tratando de cubrir la mayor variedad de sitios representativos del ecosistema. Se realizó un recorrido en embarcación desde la población de Concordia hacia el Caño San Antonio que comunica la Ciénaga con el municipio Cerro de San Antonio donde se muestrearon cinco (5) puntos y otro que corresponde a La Isla localizada a la entrada hacia el caserío de Charanga cuyas coordenadas aparecen en la **Tabla 12**. Así mismo, se efectuó un recorrido terrestre en varios sitios aledaños a la Ciénaga entre los cuales están la población de Caimán (Candelaria), Coco y otros puntos como Caño Matías (Schiller) y Arroyo Velero (**Tabla 12**).



La metodología se aplicó teniendo en cuenta el grupo faunístico y las posibilidades de obtener la información. De ésta manera para los anfibios se tuvo en cuenta el canto de llamado de los machos a las hembras y la observación directa buscando en charcas de aguas estancadas, caños y vegetación adyacente, debajo de troncos y rocas, durante el día y en las primeras horas de la noche. La búsqueda de reptiles se realizó en las orillas de los caños, lagunas y en sectores terrestres donde fue posible efectuar caminatas. Debido a los hábitos diurnos de las aves, éstas se registraron a simple vista y con el uso de binoculares durante los recorridos tanto acuáticos como terrestres. Finalmente para los mamíferos se llevaron a cabo entrevistas con personas de cada sitio y en algunos casos por observación directa o indirecta (excrementos y huellas).

Tabla 12. Coordenadas de los sitios de muestreo en la ciénaga del Cerro de San Antonio y su área de influencia.

Localidades	Norte	Oeste	Altura (msnm)
Concordia	10 ⁰ 15' 38,4"	74 ⁰ 50' 9,6	3
Caño San Antonio	10 ⁰ 19' 03,2"	74 ⁰ 51' 29,7	1
Caño San Antonio	10 ⁰ 15' 38,3"	74 ⁰ 50' 9,6"	5
La Isla	10 ⁰ 15' 16,3	74 ⁰ 51' 43,9"	13
Isla Muñoz	10 ⁰ 18' 18,8"	74 ⁰ 51' 5,1";	7
Caño Matías (Schiller)	10 ⁰ 25' 45,6	74 ⁰ 42' 35,5"	11
Caño Matías (Schiller)	10 ⁰ 25' 46" °	74 ⁰ 42' 35,5"	43
Caño Matías(Schiller)	10 ⁰ 25' 56,3"	74 ⁰ 42' 49,3""	13
Caño Matías (Schiller)	10 ⁰ 26' 29,2	74 ⁰ 41' 12,3"	1
Arroyo Velero-Coco	10 ⁰ 17' 39,6"	74 ⁰ 47' 35,8"	21
Arroyo tributario de Velero	10 ⁰ 17' 48,3"	74 ⁰ 47' 37";	8
Arroyo Velero-Coco	10 ⁰ 17' 47,3"	74 ⁰ 47' 49,4	26
Desembocadura de Arroyo Velero	10 ⁰ 17' 48,8"	74 ⁰ 47' 53,1",	8

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

○ Aves

Las aves en este caso representan el grupo más importante, por su riqueza de especies y por la diversidad de hábitats que ocupan. Se registraron especies que dependen directamente del medio acuático ya sea flotando o utilizando la vegetación ribereña o las orillas someras de la ciénaga y de caños o desembocadura de arroyos. Otro grupo de aves son en su gran mayoría terrestres y dependen indirectamente del medio acuático, utilizando la vegetación ribereña

para posarse, buscar alimento o como refugio para nidación y reproducción. Representantes de las especies, tanto acuáticas como terrestres se presentan en la **Figura 38**.



Figura 38. *Ardea alba* (garza real), bandada de *Phalacrocorax brasilianus* (pato yuyo o cuervo), *Porphyrion martinica* (polla de agua) y *Rosthamus sociabilis* (gavilán caracolero), *Busea nigrigallus* (águila cienaguera), *Ardeacocoi* (garza morena)

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona

Se registraron 474 individuos de 75 especies incluidas en 12 órdenes y 34 familias. El orden más diverso de este grupo (acuáticas) respecto al número de familias fue



Charadriiformes con 6 seguida de Pelecaniformes con 3. La familia con el mayor número de géneros y especies fue Ardeidae con 8 y 7 respectivamente con un total de 64 individuos que representan el 26,55 % de las aves acuáticas. Le sigue en importancia Threskiornitidae con 4 géneros y 4 especies.

Del total de especies, 33 tienen relación directa con el hábitat acuático, cifra que representa un 44% de la riqueza y 241 individuos que representan el 50,84% de la abundancia. Las especies más importantes (**Tabla 13**) por el número de individuos fueron *Phalacrocorax brasilianus* con 100 (21,09%), *Rynchops nigra* con 25 (5,27%), *Egretta thula* con 21 (4,43%), *Ardea alba* con 13 (2,74%) y *Dendrocygna autumnalis* y *Sterna superciliosa* con 12 individuos cada una (5,06%). Merece mención también *Jacana jacana* con el 2,32%. La relación porcentual del resto de las especies se presenta en la **Tabla 14**. Se destaca la presencia aún de especies migratorias como el pato barraquete *Anas discors* (1,68%), *Actitis macularia* y *Pandion haliaetus* (águila pescadora), las cuales deben ser las últimas que no han emprendido su viaje de regreso a Norteamérica.

En cuanto al tipo de gremio alimentario, en este grupo de aves acuáticas, se encuentran piscívoras como: *Pelecanus occidentalis*, *Ardea coccyi*, *A. alba*, *E. thula*, *B. striatus*, *F. caerulea*, *R. nigra*, *Megaceryle torquata*, *Chloroceryle amazona* y *Chloroceryle americana*, de estas algunas comen también insectos, crustáceos, anfibios, reptiles y huevos o pichones de otras aves (**Tabla 13**).

En esta misma tabla se muestra la composición de la avifauna con las especies terrestres que tienen una relación menos directa con el medio acuático pero que encuentran en su entorno recursos para su sustento y protección. De este grupo se registró un total de 42 especies que representan el 66% de la riqueza y 233 individuos que equivalen al 49,15% de la abundancia total. Las especies más importantes por su abundancia y relación porcentual fueron: *Quiscalus mexicanus* con 9 individuos (3,86%), *Aratinga pertinax* y *Crotophaga ani* con 8 cada una (3,43%), *Pitangus sulphuratus* con 7 (3,0%), *Tyrannus melancholicus* y *Saltator coerulescens* con 6 cada una.

El orden más diverso del grupo de las terrestres según el número de familias fue Passeriformes con 9, seguida de Falconiformes con 4 (**Tabla 13**) y Piciformes con 2. La familia con el mayor número de géneros y especies fue Tyrannidae con 5 y 8 respectivamente y un total de 31 individuos que representan el 13,30% de las especies terrestres. Le sigue Icteridae con 3 géneros y 3 especies con 20 individuos y el 8,58%; luego están Falconidae con 3 géneros y 3 especies (3,86%), Trogloditidae 2 géneros y 3 especies (3,43%), Cuculidae con 2 géneros y 4 especies (8,58%).

De las aves terrestres se identificaron varios gremios alimenticios, de los cuales el más numeroso fue el de insectívoras con 23 especies que equivalen al 30,0% de las especies registradas (incluyendo las relacionadas con el medio acuático). Algunas de estas aves suelen complementar su dieta con frutas y semillas y otras suelen aprovechar casi todo

tipo de alimento que encuentren, tales como: *Pitangussulphuratus*, *Quiscalusmexicanus*, *Campylorhynchusgriseus* y *Milvago chimachima*. Las especies del orden Falconiformes son de mucho interés por el hecho de ser carroñeras como *Cathartes aura* y *Coragypsatratus*, o depredadoras como *Busarellusnigricolli* y *Rosthamussociabilis* (gavilán caracolero) que se alimenta de caracoles, *Herpetoterescachinans* (halcón culebrero) que se alimenta de serpientes, *Milvago chimachima* (pigua) y *Caracaraplancus* (caricari) y otras especies de gavilán o halcón que representan la cima de la cadena alimentaria.

Con base en los resultados obtenidos se concluye que aunque el grupo de las aves está bien representado, en general, se observa que el número de individuos por especies es muy bajo, lo cual es un indicativo de que se trata de un área intervenida con actividades pesqueras, transporte fluvial en lanchas con motor fuera de borda, construcción de canales, potreros para ganadería y también extracción de madera para la construcción, aunque esta actividad parece ser muy escasa en la actualidad.

- Estado de Conservación

La única especie observada que se considera como amenazada es *Chaunachavaria* (Chavarri) (**Figura 39**), con grado de amenaza en condición de vulnerable. En el área de estudio esta especie es cazada para el consumo y como mascota por algunas personas.



Figura 39. *Chaunachavaria* (Chavarri) como mascotas en el patio de una vivienda la población de Medialuna, Magdalena

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona



Tabla 13. Composición taxonómica y relación porcentual de las aves presentes en el área de influencia de la Ciénaga Cerro de San Antonio (abril 2010)

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	n	%
CICONIIFORMES	Ardeidae	<i>Bulbulcus ibis</i>	Garza del ganado	12	2,53
		<i>Egretta alba</i>	Garza patiamarilla	21	4,43
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Guaco común	2	0,42
		<i>Ardea alba</i>	Garza real	13	2,74
		<i>Florida caerulea</i>	Garza azul	3	0,63
		<i>Ardeacoccyz</i>	Garzón azul	4	0,84
		<i>Butorides striatus</i>	Garcita rayada	5	1,05
		<i>Tigrisomalineatus</i>	Vaco colorado	4	0,84
	Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	2	0,42
		<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis pico de hoz	3	0,63
		<i>Phimosus infuscatus</i>	Coquito	2	0,42
		<i>Theristicus caudatus</i>	Coclí	4	0,84
PELECANIFORMES	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Pato cuervo (yuyo)	100	21,09
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Tijereta, Fragata, Rabi horcado	3	0,63
	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelícano	4	0,84
ANSERIFORMES	Anhimidae	<i>Chaunachavaria</i>	Chavarria	6	1,26
	Anatidae	<i>Dendrocygna viduata</i>	Pisingo careto	8	1,68
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pisisia	12	2,53
		<i>Anas discors</i>	Pato barraquete	8	1,68
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Guala común, Laura	4	0,84
		<i>Coragyps atratus</i>	Golero, chulo	6	1,26
FALCONIFORMES	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	1	0,21
	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	6	1,26
		<i>Buteo lineatus</i>	Águila cienaguera	4	0,84
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caricari	3	0,63
		<i>Herpetotheres cachinans</i>	Halcón culebrero, guacabó	1	0,21
		<i>Milvago chimachima</i>	Pigua	5	1,05
GRUIFORMES	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	6	1,26
	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Polla gris	4	0,84
		<i>Porphyrio martinica</i>	Polla azul	6	1,26
CHARADRIIFORMES	Jacaniidae	<i>Jacana jacana</i>	Gallito de ciénaga	11	2,32



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	n	%
	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Alcaraván	4	0,84
	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	Colea colea	4	0,84
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela	2	0,42
	Rynchopidae	<i>Rynchops nigra</i>	Picotijera	25	5,27
	Laridae	<i>Sterna superciliaris</i>	Gaviota fluvial	12	2,53
COLUMBIFORMES	Columbidae	<i>Columba talpacoti</i>	Tórtola común	6	1,26
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Torcaza rabiblanca	6	1,26
PSITACIFORMES	Psittacidae	<i>Aratinga pertinax</i>	Cotorra carisucia	8	1,68
		<i>Amazona ochrocephala</i>	Lora común	2	0,42
		<i>Brotheria jugularis</i>	Periquito	6	1,26
CUCULIFORMES	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Cocinera común	8	1,68
		<i>Crotophaga major</i>	Cocinera mayor	4	0,84
		<i>Tapera naevia</i>	Tres-pies	2	0,42
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Cocinera común	6	1,26
CAPROMULGIFORMES	Podargidae	<i>Podargus nuda</i>	Chotocabras collarajo	2	0,42
CORACIIFORMES	Alcedinidae	<i>Megascops asio</i>	Martín pescador mayor	4	0,84
		<i>Chloroceryle alpestris</i>	Martín pescador matraquero.	2	0,42
		<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador menor .	2	0,42
PASSERIFORMES	Furnariidae	<i>Furnarius leucopus</i>	Hornero patiamarillo	2	0,42
		<i>Sinallaxis sp.</i>	Rastrojero	2	0,42
	Tyrannidae	<i>Machetornis rixosa</i>	Atrapamosca jinete	4	0,84
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sirirí	6	1,26
		<i>Todirostrum cinereum</i>	Monjita	4	0,84
		<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	2	0,42
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	Atrapamosca	1	0,21
		<i>Fluvicola pica</i>	Viudita común	5	1,05
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofué gritón	7	1,47
		<i>Pitangus lictor</i>	Bichofue menor	2	0,42
	Bucconidae ojo el orden	<i>Hypnelus ruficollis</i>	Pechoetigre	6	1,26
	Picidae ojo el orden	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero habao	4	0,84
	Hirundinidae	<i>Tachycineta albibenter</i>	Golondrina aliblanca	6	1,26



ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	n	%
	Troglogytidae	<i>Compylorhynchusgriseus</i>	Chupahuevo	3	0,63
		<i>Campylorhynchusnuchalis</i>	Cupahuevojabao	2	0,42
		<i>Donacobiusatricapillus</i>	Sinsonte lagunero	3	0,63
	Icteridae	<i>Quiscalusmexicanus</i>	MaríaluciaMaríamula ta	9	1,84
		<i>Agelaiusicterocephalus</i>	Turpial de agua	6	1,26
		<i>Icterusnigrogularis</i>	Toche	5	1,05
	Vireonidae	<i>Cyclarisinguanensis</i>	Verderón cejirrufo	2	0,42
	Thraupidae	<i>Thraupisepiscopus</i>	Azulejo	4	0,84
		<i>Euphoniaalanirostris</i>	Cafifí	3	0,63
	Fringillidae	<i>Spiza americana</i>	Arrocero migratorio	4	0,84
		<i>Saltador coerulescens</i>	Papayero	6	1,26
	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita cabecidorada	2	0,42
		<i>Dendroicapetechia</i>	Reinita amarilla	1	0,21
	TOTAL			474	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

○ Mamíferos Terrestres

La fauna de mamíferos del sistema lagunar estuvo representada por especies como *Hydrochoerishidrochaeris* (ponche o chigüiro) (**Figura 51**), *Lontralongicaudis* (nutria) de la cual se avistó un par de individuos en el caño cerca a la bocatoma del acueducto de Sabanas del Piñón y el manatí *Trichechusmanatus* especie que ya no existe en esta Ciénaga por la cacería indiscriminada a que fue sometida en los últimos 25 años. Al respecto tanto el chigüiro como la nutria sufren las consecuencias de la cacería para el consumo y comercialización de su carne y piel, deforestación de los bosques de galería del caño y arroyos que conforman la red hidrográfica del sistema, por tanto su situación es crítica teniendo en cuenta que la producción pesquera ha bajado drásticamente en los últimos años.

Por información de la gente se sabe que existen algunas especies de mamíferos terrestres que consumen cangrejos como *Procyonancrivorus* (zorra patona o cangrejera), *Didelphismarsupialis* (zorro chucha), *Cerdocyonthous* (zorro perro), *Tamandua mexicana* (osito colmenero) (**Figura 40**) y *Myrmecophagatridentata* (oso hormiguero gigante o palmero). Otra especie importante en el área de estudio es *Alouattaseneculus* el mono aullador o cotudo al parecer se refugian en un relicto de árboles a orillas del caño, sería

importante hacer un seguimiento de este grupo, para conocer su organización y abundancia que permita además, un plan de manejo y conservación o protección.



Figura 40. *Tamandua mexicana* (osito colmenero) mascota en Jesús del Monte y excremento de *Hydrochoerishidrochaeris* (chigüiro) a orillas del caño

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona

Otro grupo de mamíferos presentes en el área son los murciélagos entre los cuales hay especies dependientes directamente del medio acuático, como es el murciélago pescador *Noctilioleporinus* de la familia Noctilionidae. Así mismo, están presentes otras especies que son insectívoras y aprovechan los insectos que se levantan en la vegetación ribereña tanto en la ciénaga como en los caños. Igualmente en las áreas donde hay cultivo de frutales se encuentran especies frugívoras y nectarívoras y muy probablemente una especie hematófaga como *Desmodus rotundus* el murciélago vampiro que se alimenta de sangre de vacunos, equinos y otros vertebrados presentes en el área de estudio

- Especies de Mamíferos Amenazadas

De estas especies aparecen *Myrmecophaga tridactyla* y *Lontra longicaudis* amenazadas en la categoría de vulnerables (VU)

- **Reptiles**

La herpetofauna está constituida por los anfibios y los reptiles, cuyo significado ecológico radica, entre otras razones, por ser indicadores de la salud de los ecosistemas. Tanto anfibios como reptiles contienen una gran cantidad de sustancias orgánicas que recién comienzan a conocerse y aplicarse en medicina para el tratamiento de algunas enfermedades. Son también controladores de plagas que transmiten enfermedades como el dengue, la malaria y la fiebre amarilla.



▪ Orden Anura

Los anfibios son controladores de poblaciones de insectos y otros invertebrados y sirven como alimento a muchos vertebrados; se han convertido en indicadores de fenómenos como la destrucción de la capa de ozono ya que las radiaciones UV-B ocasionan daños en sus tejidos (Young et al. 2001). Los reptiles igualmente cumplen un papel de controladores de poblaciones según el grupo, es así, que las serpientes regulan las poblaciones de roedores, aves y vertebrados de tamaño pequeño a mediano, sirviendo a su vez de alimento para otros animales como aves rapaces y felinos. Los cocodrilos, por ejemplo, en su estado adulto son depredadores de muchos vertebrados e invertebrados estando en la cima de la pirámide alimentaria en ecosistemas acuáticos, pero en sus estados juveniles son presa de muchos animales incluyendo adultos de su misma especie.

Las especies de anfibios que se registraron en esta evaluación pertenecen al orden Anura (sin cola) o Salientia (saltadores) el cual está conformado por los conocidos sapos y ranas que en las tierras bajas de la costa Caribe de Colombia están representados por aproximadamente 42 especies. Se registró un total de 14 especies que equivalen al 33,33%. La familia con mayor número de especies es Hylidae con 5 luego están Leptodactylidae y Leiuperidae con 3 especies cada una (**Tabla 14**). Los anfibios juegan un papel importante en la naturaleza como consumidores de insectos cumpliendo el papel de reguladores de estas poblaciones. También son fuente importante como alimento para aves, serpientes, caimanes y babillas y en algunos casos para mamíferos.

El registro fotográfico de algunos representantes de los anfibios reportados en este estudio se presenta en la **Figura 39**.

Tabla 14. Composición taxonómica de los anfibios registrados en los sitios de muestreo en la Ciénaga del Cerro de San Antonio y áreas aledañas (abril de 2010).

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
AMPHIBIA	ANURA	Microhylidae	<i>Chiasmocleispanemensis</i>
		Bufonidae	<i>Rhinella granulosa</i>
			<i>Rhinella marina</i>
		Hylidae	<i>Hypsiboaspugnax</i>
			<i>Dendropsophusmicrocephala</i>
			<i>Pseudisparadoxa</i>
			<i>Hypsiboasboans</i>
			<i>Hypsiboascrepitans</i>
		Leptodactylidae	<i>Lectodactyluslabialis</i>
			<i>Lectodactylusbolivianus</i>
			<i>Lectodactylusfuscus</i>
		Leiuperidae	<i>Engystomopspustulosus</i>

CLASE	ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
			<i>Pleurodemabrachyops</i>
			<i>Pseudopaludicolapusilla</i>

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)

Estado de Conservación: Ninguna de las especies citadas en la **Tabla 14** aparece registrada en la lista CITES ni de la IUCN; sin embargo, la permanente destrucción y contaminación del hábitat es una amenaza tanto para la riqueza y la abundancia de los anfibios como de las que se alimentan de las mismas y para el resto de la biodiversidad.



Figura 41. *Leptodactyluslabialis* (rana picuda), *Rhinella granulosa* (sapito), *Chiasmocleispanamensis*, *Pleurodemabrachyops* (sapito nalga roja), *Rhinella marina* (sapo común) y *Dendropsophusmicrocephala* (ranita de pantano)

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona



Usos por la comunidad: La mayoría de las personas que habitan en estos lugares tienen aversión hacia los anfibios ya que los consideran animales repugnantes por su textura y peligrosos por las toxinas que algunas especies poseen, por tanto, las relaciones entre estos animales y las personas que habitan estas áreas no es la ideal.

En cuanto a los reptiles, se registraron organismos de tres órdenes y dos subórdenes: Orden Chelonia (tortugas), Orden Squamata que se subdivide en los subórdenes Saurios (lagartos) y Serpentes (serpientes) y Orden Crocodylia (babillas, caimanes y cocodrilos).

- **Orden Chelonia**

El orden está representado por las tortugas acuáticas y terrestres. En el área de estudio se encuentra la hicotea *Trachemys callirostris callirostris* (**Figura 42**) y el tapaculo *Kinosternon scorpioides* que según los moradores del área se encuentran en la ciénaga y desembocaduras de arroyos aledaños y sectores con vegetación acuática tanto enraizada como emergente en áreas inundables. También se registró la presencia de la tortuga terrestre conocida como morrocoy (*Chelonoidis carbonaria*) (**Figura 42**) pero en cautiverio y no son propias de las áreas inundables sino de sectores secos y de mayor altitud. Estas especies en estado silvestre han sufrido gran disminución por la sobreexplotación, tala y quema de bosques para la agricultura y ganadería y playones para cacería, llegando a tener un alto grado de vulnerabilidad o amenaza de extinción en diferentes áreas. Sería importante implementar programas de protección y fomentar la recuperación de sus poblaciones, aunque con la sola protección del área, podría ser suficiente para dicho propósito.

Tanto la hicotea como el morrocoy son especies promisorias para su cultivo en cautiverio y pueden usarse como mascotas especialmente en estados juveniles y para el consumo en la alimentación, aunque su crecimiento es relativamente lento, pero tienen relativamente, buen potencial biológico. *Chelonoidis carbonaria* está incluida en el apéndice II de la CITES las otras dos no aparecen en la lista CITES, sin embargo en el último decreto del Minambiente aparecen en la categoría de amenaza *Ch. carbonaria* y *K. scorpioides*.



Figura 42. *Trachemyscallirostriscallirostris* (hicoteca) y *Chelonoidis carbonaria* (morrocoy)

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona

• Orden Squamata

Este orden está representado por los reptiles con el cuerpo cubierto de escamas y lo conforman los subórdenes Saurios y Serpentes.

Suborden Saurios: Están representados por lagartos y lagartijas (lobos, cuquecas, lobarisas etc.) de las cuales se registraron 11 especies incluidas en 9 géneros de 6 familias (**Tabla 15**). Las familias con el mayor número de especies fueron Teiidae con 4 y Gekkonidae y Polycrotidae con 2 cada una, luego están Scincidae, Corytophanidae e Iguanidae con 1. La especie más abundante fue *Basiliscusbasiliscus* (pasarroyo), que representó el 29,41%, seguida de *Iguana iguana* (iguana) con el 6,47%. Luego están *Ameivaameiva* que representa el 11,76% y *Tupinambistegüixin* (lobo pollero o marino) con 8,82%. Estas especies se registraron principalmente a orillas del caño San Antonio, caño Schiller y arroyo Velero. Las otras especies varían en porcentajes entre 1,47 y 7,35%. Las fotografías de estos organismos se presentan en la **Figura 43**

Tabla 15. Composición taxonómica de los Reptiles registrados en los sitios de muestreo en la Ciénaga del Cerro de San Antonio y áreas aledañas (abril de 2010)

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE	GREMIO ALIMENTARIO	NOMBRE COMÚN
SQUAMATA	SAURIA	CORYTHOPANIDAE	<i>Basiliscusbasiliscus</i>	Insectívoro	Pasarroyo
		GEKKONIDAE	<i>Gonatodesalbogularis</i>	Insectívoro	Cuqueca
			<i>Thecadactylusrapicauda</i>	Insectívoro	Cuqueca - Salamanqueja
		SCINCIDAE	<i>Mabuya mabouya</i>	Insectívoro	Limpiacasa plateada
		TEIIDAE	<i>Cnemidophoruslemniscatus</i>	Omnívoro	Lobo arcoíris
			<i>Ameivaameiva</i>	Omnívoro	Lobo pollero
			<i>Ameivabifrontata</i>	Omnívoro	Lobo pollero
			<i>Tupinambisteguixin</i>	Omnívoro	Lobo pollero

ORDEN	SUBORDEN	FAMILIA	ESPECIE	GREMIO ALIMENTARIO	NOMBRE COMÚN
		POLYCHROTIDAE	<i>Noropsauratus</i>	Insectos (hormigas)	Brincapecho
			<i>Noropstropidogaster</i>	Insectos (hormigas)	Brincapecho
		IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	Herbívoro	Iguana
	SERPENTES	COLUBRIDAE	<i>Leptodeiraannulata</i>	Carnívoro (ranas y sapos)	Raboseco
			<i>Oxibelaeneus</i>	Carnívoro (lagartos)	Bejuquilla
			<i>Helicopsdanielli</i>	Ranas y sapos	Mapaná de agua
		VIPERIDAE	<i>Bothropsasper</i>	Carnívoro (roedores y lagartos)	Mapaná, barba amarilla
			<i>Crotalusdurissuscumanensis</i>	Carnívoro (roedores y lagartos)	Cascabel
CHELONIA	CRYPTODIRA	EMYDIDAE	<i>Trachemyscallirostriscallirostris</i>	Herbívora	Hicotea
		KINOSTERNIDAE	<i>Kinosternonscorpioides</i>	Carnívora	Tapaculo
		TESTUDINIDAE	<i>Chelonoidis carbonaria</i>	Omnívora	Morrocoy
CROCODYLIA		CROCODYLIDAE	<i>Caimancrocodilusfuscus</i>	Carnívoro	Babilla
			<i>Crocodylusacutus</i>	Carnívoro	Caimán o Cocodrilo

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010)



Figura 43. *Ameivaameiva* (lobo pollero), *Tupinambisteguixin*, *Basiliscusbasiliscus* (pasarroyo) e *Iguana iguana*.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona

Los lagartos *Ameivaameiva*, *Ameivabifrontata*, *Tupinambisteguixin* y *Cnemidophorus lemniscatus* son de hábitos estrictamente diurnos y suelen encontrarse en espacios abiertos y cerca de los bordes de bosques de galería donde generalmente encuentran refugio y alimentación; por su actividad, tamaño y abundancia son fáciles de observar. Su importancia ecológica se puede considerar por ser controladores de insectos y pequeños vertebrados y por ser presa de serpientes y aves rapaces y mamíferos como los felinos. *Tupinambisteguixin* es una especie que actualmente se cría en cautiverio para aprovechar su fina piel y en algunos países de Suramérica también consumen su carne. Las otras especies se pueden criar en cautiverio y comercializar para tenerlas como mascotas. No aparecen en las listas CITES ni IUCN.

Suborden Serpentes: Este grupo de reptiles a pesar de ser muy importantes por ser depredadores naturales de roedores, anfibios y otros vertebrados de tamaño pequeño, casi siempre son muy escasos como representantes de la herpetofauna, ya sea por sus hábitos crípticos o por escurridizos, de tal manera que son poco observables. En este caso se informó por personas lugareñas que aún es posible encontrar especies como *Leptodeira annulata* (falsa mapaná o raboseco), *Oxibelis aeneus* (bejuquillo) de la familia Colubridae. También de esta familia se encuentra la especie *Helicops danielli* (mapaná de agua) (Figura 44).



Figura 44. *Oxibelis aeneus* (bejuquillo) y *Helicops danielli* (mapaná de agua).

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona

Se informó también de la presencia en algunos lugares de *Crotalus durussiscumanensis* (cascabel) y *Botrops asper* (barba amarilla o mapaná) de la familia Viperidae que comprende las especies venenosas cuyas poblaciones deben poseer bajo número de individuos por la presencia permanente de ganado vacuno en las áreas de tierra firme cuya actividad de pastoreo las espanta; a esto se suma que en la época de lluvia y creciente gran parte de estos terrenos se inundan durante varios meses en el año convirtiéndose en un factor determinante en la presencia o ausencia de estos organismos.

Las serpientes como se sabe son carnívoras y se alimentan de una variedad de presas de tal forma que se convierten en controladores de poblaciones de vertebrados pequeños, tales como roedores, lagartos, aves y anfibios. Hasta ahora no se conoce ninguna especie

de serpiente que sea vegetariana, por tanto su papel en el ecosistema es de suma importancia como reguladores de las poblaciones naturales de los organismos mencionados. A su vez representan la base alimenticia de otros animales tales como el halcón culebrero *Herpetoterescachinans*, de serpientes ofiófagas como la cazadora negra *Cleliaclelia* que controla las poblaciones de especies venenosas como *Bothropsasper* y otras.

▪ Orden Crocodylia

El orden está representado por la conocida babilla (*Caimancrocodilusfuscus*) (**Figura 45**) de la familia Alligatoridae y prácticamente se convierte en una especie clave dentro del ecosistema léntico, como el máximo depredador y por tanto regulador de todas las poblaciones de vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) tanto acuáticas como terrestres que se acerquen al agua. Es una especie que afronta graves amenazas por la intensa cacería para aprovechar su piel y su carne en menor proporción. Aparece en el apéndice II de CITES y en la lista roja de IUCN. Actualmente existe la comercialización de pieles utilizada en la industria de artículos de cuero, tanto en Colombia como en el exterior.



Figura 45. *Caimancrocodilusfuscus* (babilla)

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (2010) Foto: León Pérez Carmona

Las babillas, caimanes y cocodrilos, como ya se dijo están en la cima de la pirámide trófica y solo son vulnerables en los primeros estadios de desarrollo donde son presa de aves, serpientes y de los adultos de su misma especie convirtiéndose en eslabones de la red trófica. Con sus excrementos y remoción del fondo ayudan a fertilizar el agua aumentando la productividad de la misma. Se informó por parte de pescadores y lugareños que también existe en esta ciénaga el *Crocodylusacutus* que es en realidad un cocodrilo, pero el vulgo lo llama caimán. No hay evidencia segura de la existencia de cocodrilos en esta Ciénaga, debido a que los pescadores y moradores le temen tanto que los cazan para evitar entrar en contacto con estos animales. Será necesario hacer observaciones con mayor rigor para determinar su presencia



- **Limnología**
 - **Índice de Calidad**

La ciénaga Cerro de San Antonio (**Figura 46**), perteneciente al Magdalena es un cuerpo de agua muy importante para dicho departamento pues es la principal fuente de abastecimiento de agua potable cuando el sistema de bombeo que hace parte del sistema de acueducto se encuentra averiada o en condiciones deficientes para funcionar. De aquí la importancia de conocer el Índice de Calidad (ICA) de esta ciénaga, el cual por medio de su análisis permite saber si se están cumpliendo las especificaciones requeridas para que sus aguas sigan siendo destinadas a la potabilización y consumo; o si es necesario implementar planes de mejoramiento de su calidad.



Figura 46. Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Para el estudio de la calidad del agua de la Ciénaga Cerro de San Antonio, se tomaron como referencias seis estaciones localizadas como se muestra en la **Figura 47**.

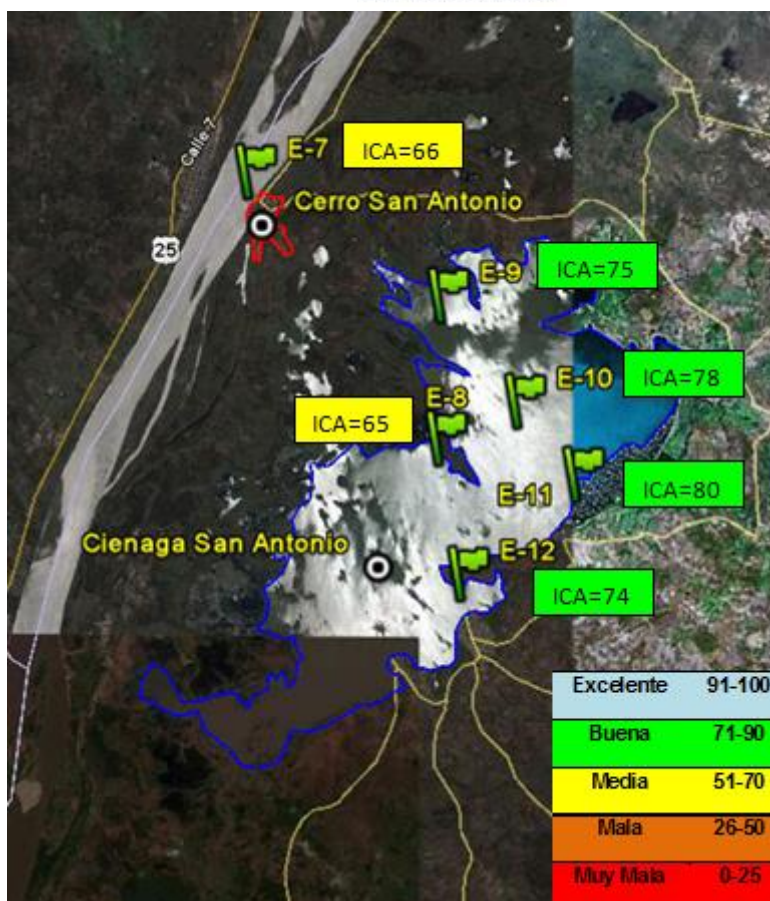


Figura 47. Índice de Calidad de Agua. Ciénaga cerro de san Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

A cada una de las muestras tomadas en las diferentes estaciones se le realizaron pruebas de laboratorio para determinar los valores de sus propiedades físicas químicas tales como temperatura, pH, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos totales, DBO5, DQO, nitrógeno amoniacal, nitratos, nitritos, fosfatos totales y coliformes fecales.

Se encontró en los resultados obtenidos que la mayoría de los parámetros estaban dentro de los rangos normales establecidos para aguas que serán potabilizadas por medio de un sistema convencional. Sin embargo los resultados mostraron alto contenido de sólidos totales y turbidez en las estaciones E-07 y E-08, que son aquellas que se encuentran ubicadas más cerca de la población del municipio de Cerro de San Antonio. Se puede inferir que el alto grado de turbidez y SST se debe a desechos y contaminantes que llegan a la ciénaga como resultado de las actividades domesticas de los habitantes. (Figura 48 y Figura 49)

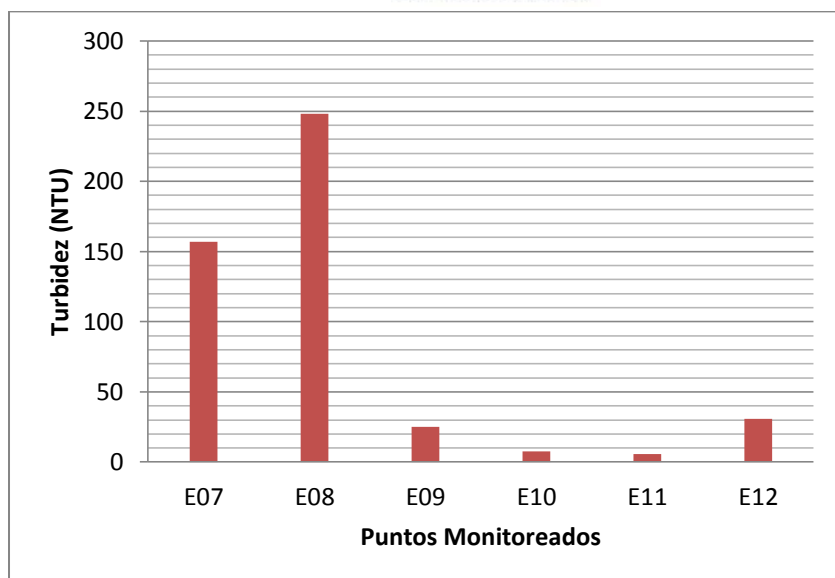


Figura 48. Turbidez. Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

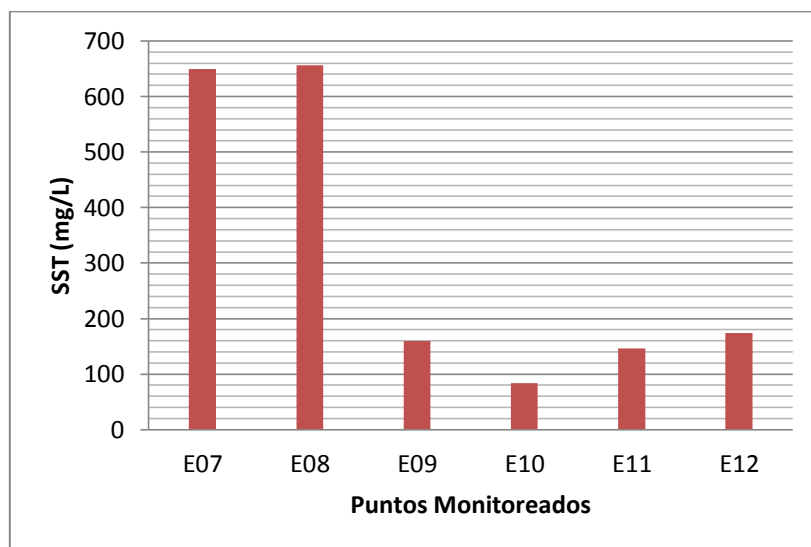


Figura 49. Sólidos Totales. Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Para los coliformes fecales se encontró, que aunque las estaciones E-08 y E-012 son las que tienen las mayores concentraciones, estas no sobrepasan los 2000 CF/100ml que se requieren como valor máximo para que un cuerpo de agua sea descartado como posible fuente de captación de agua para la potabilización con un sistema convencional.



En resumen se puede decir que en la ciénaga Cerro de San Antonio, hay niveles de oxígeno aceptables, bajos niveles de materia orgánica expresada como DBO5 y DQO y bajo contenido de coliformes.

Teniendo ya los resultados de la caracterización física química del agua de la ciénaga se procedió a realizar el cálculo del Índice de calidad del agua en cada estación, obteniéndose para cada una los resultados que se muestran en la **Tabla 16**:

Tabla 16. Índice de calidad de agua, puntos de monitoreo. Ciénaga Cerro de San Antonio.

San Antonio		
Estación	ICA	Calidad
E07	66	Medio
E08	65	Medio
E09	75	Bueno
E10	78	Bueno
E11	80	Bueno
E12	74	Bueno
Promedio	73	Bueno

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Como podemos observar 4 de las 6 estaciones monitoreadas cuentan con ICA bueno y dos con ICA medio (E-07 y E-08) que se le atribuye a grados considerable de Turbidez y SST presentes en estas, ya mencionados anteriormente. Haciendo un promedio entre los ICA obtenidos tenemos que el agua de la ciénaga Cerro de San Antonio en general tiene un valor de 73, lo que la clasifica como buena, es decir con las condiciones necesarias para ser utilizada como fuente de capitación de agua para potabilización convencional. Además podemos decir que la ciénaga puede ser utilizada para la realización de cualquier deporte acuático, que la pesca es limitada para peces muy sensibles, que la agricultura y la industria se puede emplear en la mayoría de los cultivos y procesos industriales excepto en los que se necesiten agua de excelente calidad en donde solo necesitará una pequeña purificación.

○ **Carga Contaminante**

La Ciénaga del cerro de San Antonio se encuentra rodeadas de pequeños poblados como son: Concordia, Chengue, Moyas, El Maguey, Jesús del Monte y San Antonio. Los índices de calidad de agua de la ciénaga están predominantemente en nivel Bueno, aunque las poblaciones antes mencionadas viertan sus aguas de consumo diario directamente sobre ésta.

Según el Plan de Manejo de Cuenca del Río Magdalena-Cauca” de CORMAGDALENA en el año de 2007, la carga de contaminante de la principal población de la cuenca que es

Cerro de San Antonio es de 213 Kg DBO₅ /día; expresado en Equivalente Habitante llega al valor de 4258 EH, la mayor parte de esta contaminación llega a la ciénaga.

Otra población que aporta es Concordia que presenta carga de contaminación domestica de 198 Kg DBO₅ /día, y en Equivalente Habitante de 3950 EH; este valor de contaminación comparada con Cerro de San Antonio es significativo. Adicionalmente se suman las cargas contaminantes de los demás poblaciones cercanas de las que no se tiene valores medidos, ayudando a la disminución de los niveles de calidad de la ciénaga.

- **Hidrobiología.**

- **Zooplankton**

En las muestras de agua dulce ($k = 3$), se recolectaron representantes de cuatro phylum, identificando un total de 15 morfotipos, la gran mayoría de ellos pertenecientes a la Clase Maxillopoda con cinco morfotipos. La abundancia promedio fue de $329,77 \pm 170,59$ ind/10 L. La familia Cyclopidae fue la más abundante con 43,54 % ($143,58 \pm 99,59$ ind/10 L), seguida por la familia Moinidae con 14,91 % ($49,15 \pm 26,69$ ind/10 L) y la familia Brachionidae con 11,05 % ($36,45 \pm 27,62$ ind/10 L) (**Figura 50**). Los demás morfotipos tuvieron abundancias relativas inferiores al 10 %. La mayor abundancia correspondió a CSA-12 con 658,20 ind/10 L (**Tabla 17**).

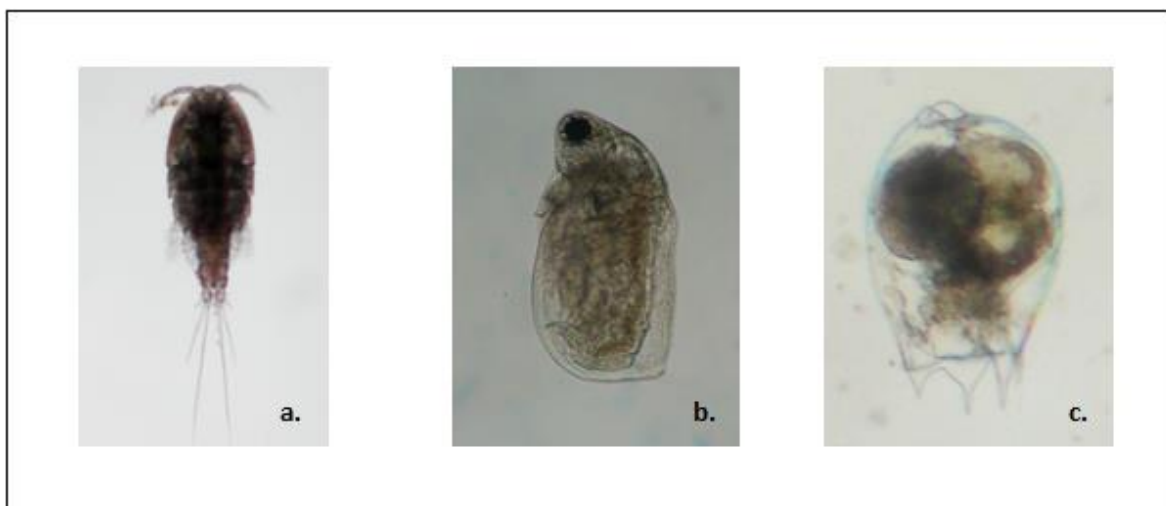


Figura 50. Representantes de las familias más abundantes dentro del zooplancton recolectado. a. Familia Cyclopidae, b. Familia Moinidae, c. Familia Brachionidae

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Tabla 17. Abundancia de las especies de zooplancton encontradas en la Ciénaga San Antonio, en el mes de septiembre.

Phylum	Clase	Familia	CSA 8	CSA 9	CSA 12
Arthropoda	Maxillopoda	Diaptomidae	2,2	19,4	14,8
Arthropoda	Maxillopoda	Calanoida morfotipo 1	6,7	17,8	12,7
Arthropoda	Maxillopoda	Cyclopidae	20,6	69,4	340,7
Arthropoda	Maxillopoda	Harpacticoida morfotipo 1	0,0	0,0	6,3
Arthropoda	Maxillopoda	Nauplio Copepoda	6,1	47,8	21,2
Arthropoda	Branchiopoda	Chydoridae	4,4	1,1	2,1
Arthropoda	Branchiopoda	Moinidae	2,8	49,4	95,2
Arthropoda	Branchiopoda	Sydidae	2,8	14,4	46,6
Arthropoda	Branchiopoda	Cladocero morfotipo 1	0,6	0,0	0,0
Arthropoda	Ostracoda	Podocopida morfotipo 1	2,8	18,9	23,3
Cnidaria	Indeterminado	Larva actinula	0,6	0,0	0,0
Protozoa	Lobosa	Centropyxidae	7,2	1,1	0,0
Rotifera	Eurotatoria	Asplanchnidae	10,6	4,4	4,2
Rotifera	Eurotatoria	Brachionidae	16,7	1,7	91,0
Rotifera	Eurotatoria	Lecanidae	1,7	0,0	0,0
TOTAL			85,6	245,6	658,2

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Las estación con la mayor abundancia de individuos correspondió a CSA-12 con 658,20 ind/10 L, seguida de CSA-9 con 245,56 ind/10 L y por último CSA-8 con 85,56 ind/10 L (**Tabla 17**). La mayor riqueza la obtuvo la estación CSA-8 con 14 morfotipos, registrando el índice de diversidad de Shannon Wiener más alto (0,97), lo que concuerda con un predominio de especies bajo y un valor alto en el índice de uniformidad de Pielou (0,85). La riqueza de especies de las estaciones CSA-9 y CSA-12 fue la misma, correspondiendo a 11 especies, sin embargo la diversidad de especies fue mayor en CSA-9, con un índice de 0,83, un bajo predominio (0,18) y alta uniformidad (0,80). Por su parte la estación CSA-12 obtuvo el valor más bajo de diversidad (0,68), lo que a su vez se refleja en un valor más alto de predominio (0,32) y una uniformidad más baja (**Tabla 18**).

Tabla 18. Medidas de diversidad del zooplancton muestreado en la Ciénaga San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J)

Estaciones	H0	H'	D	J
CSA-8	14	0,97	0,13	0,85
CSA-9	11	0,83	0,18	0,80
CSA-12	11	0,68	0,32	0,65

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Comparando con estudios anteriores realizados en la misma ciénaga, se encontró que solo se cuenta con datos cualitativos proporcionados por un diagnóstico biótico preliminar en el que el grupo de los Rotíferos está constituido por los géneros Brachionus, Lecane, Keratella, y Polyarthra. En el grupo de los cladóceros los géneros más frecuentes son



Moina, Ceriodaphnia, Moinadaphnia y Diaphanasoma; dentro del grupo Copepoda se encuentran Cyclops y Diaptomus. Igualmente reportan la presencia de Ostracodos y Protozoos.

- Bioindicadores zooplanctónicos

El zooplancton ha sido ampliamente utilizado como indicador en el monitoreo de diferentes formas de contaminación como eutroficación, acidificación, presencia de toxinas, entre otros (Suthers y Rissik, 2008). Por este motivo se analizaron los grupos encontrados tanto en este estudio, como en estudios previos, con el fin de intentar conocer el estado actual de la ciénaga estudiada.

La acidificación es uno de los procesos que tienen un fuerte impacto sobre las especies de zooplancton de agua dulce, generando que la riqueza de especies se vea reducida; en los casos en que este tipo de contaminación se presenta, los cladóceros como la Daphnia son disminuidos o eliminados en su totalidad, mientras que pequeños crustáceos como Bosmina o algunos copépodos calanoideos, además de los rotíferos, se convierten en especies dominantes (Suthers y Rissik, 2008). Este proceso de disminución de pH, se ve reflejado en el presente estudio, ya que en todas las estaciones se obtiene una presencia de especies de rotíferos y de copépodos calanoideos, mientras que los cladóceros no están presentes. Esta situación al parecer viene de tiempo atrás, ya que al observar los estudios anteriores que se tienen de la Ciénaga, se encuentra que de la misma manera estas especies están presentes.

También es importante notar la presencia en todas las estaciones de la familia Cyclopidae que a su vez fue la familia más abundante, ya que Suthers y Rissik (2008) reportan que en lagunas de agua dulce, el aumento en número de los copépodos ciclopoideos está reflejando una pérdida en la fauna íctica de la laguna, lo que permite las altas abundancias de estas especies de copépodos, que se transforman en los depredadores tope.

La descarga de pesticidas, herbicidas e insecticidas provenientes de la agricultura es otro de los problemas que puede afectar no solo el ecosistema, sino que influye directamente en la salud humana. En este caso al parecer la descarga de estos contaminantes no parece ser notoria o no están presentes en el ecosistema, o por lo menos así lo reflejan las especies encontradas, ya que los pesticidas suelen tener un efecto adverso sobre grupos como los copépodos calanoideos, ciclopoideos y rotíferos, mientras que las especies del microzooplancton suelen ser menos sensibles a estos contaminantes y proliferan (Suthers y Rissik, 2008).

○ Fitoplancton

En las muestras de agua dulce ($k = 3$) se encontraron 68 especies fitoplanctónicas, pertenecientes a las clases Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Coscinodiscophyceae, Cyanophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae, Fragilariophyceae y Xanthophyceae, siendo la familia Desmidiaceae la que más especies aportó (12). La abundancia promedio del fitoplancton fue de $34.538,89 \pm 17.929,36$ cél/L. La especie *Spirogyra* sp.2 fue la más abundante con el 34,20 % de las células ($11.811,11 \pm 10.362,43$ cél/L), seguida por *Gomphosphaeria* sp. 1 con 21,78 % ($7.522,22 \pm 6.356,39$ cél/L), (**Figura 51**); las demás especies tuvieron abundancias inferiores al 10%. La mayor riqueza se presentó en la estación CSA-9 (23 especies) y la mayor abundancia correspondió a la estación CSA-12 con 67.100,00 (**Tabla 19**).



Figura 51. Representantes de las especies más abundantes dentro del fitoplancton recolectado. a. *Spirogyra* sp 2, b. *Gomphosphaeria* sp1

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Tabla 19. Abundancia de las especies de fitoplancton encontradas en la Ciénaga San Antonio, en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en cél/ L

Clase	Familia	Especie/morfotipo	CSA 8	CSA 9	CSA 12
Bacillariophyceae	Naviculaceae	<i>Navicula expansa</i>	0,0	66,7	0,0
Bacillariophyceae	Surirellaceae	<i>Surirella</i> sp. 1	0,0	100,0	0,0
Bacillariophyceae	Catenulaceae	<i>Amphora</i> sp. 1	250,0	0,0	0,0
Chlorophyceae	Chaetophorales	<i>Gloeococcus</i> sp. 1	233,3	0,0	0,0
Chlorophyceae	Chlorococcaceae	<i>Tetradron gracile</i>	16,7	0,0	50,0
Chlorophyceae	Hydrodictyceae	<i>Pediastrum boryanum</i>	0,0	1516,7	66,7
Chlorophyceae	Hydrodictyceae	<i>Pediastrum simplex</i>	0,0	1050,0	50,0
Chlorophyceae	Micractiniaceae	<i>Acanthosphaera</i> sp. 1	0,0	0,0	16,7
Chlorophyceae	Micractiniaceae	<i>Micracrinium</i> sp. 1	0,0	100,0	0,0
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Chlorella</i> sp. 1	850,0	1200,0	133,3
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Oocystis</i> sp. 1	816,7	0,0	0,0



Clase	Familia	Especie/morfotipo	CSA 8	CSA 9	CSA 12
Chlorophyceae	Oocystaceae	<i>Treubaria triappendiculata</i>	16,7	233,3	16,7
Chlorophyceae	Palmellaceae	<i>Sphaerocystis</i> sp. 1	83,3	66,7	0,0
Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Actinastrum</i> sp. 1	0,0	666,7	700,0
Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Actinastrum</i> sp. 2	0,0	3666,7	0,0
Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Actinastrum</i> sp. 3	0,0	300,0	0,0
Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Crucigenia quadrata</i>	0,0	83,3	16,7
Chlorophyceae	Scenedesmaceae	<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0,0	50,0	0,0
Chlorophyceae	Microsporaceae	<i>Microspora</i> sp. 1	0,0	50,0	0,0
Chlorophyceae	Volvocaceae	<i>Eudorina elegans</i>	0,0	0,0	33,3
Chlorophyceae	Volvocaceae	<i>Volvox globator cf</i>	0,0	116,7	33,3
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Closterium</i> sp. 1	233,3	150,0	100,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Closterium</i> sp. 2	0,0	33,3	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Closterium</i> sp. 3	0,0	150,0	66,7
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Coelastrum</i> sp 1	716,7	66,7	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Coelastrum</i> sp 2	333,3	0,0	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Coelosphaerium huertigianum</i>	0,0	116,7	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Cosmarium</i> sp. 1	116,7	0,0	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Staurostrum</i> sp. 1	0,0	16,7	0,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Staurodesmus</i> sp. 1	100,0	250,0	0,0
Chlorophyceae	Zygnemataceae	<i>Spirogyra</i> sp.2	16,7	2950,0	32466,7
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Hyaloteca</i> sp. 1	0,0	83,3	666,7
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Hyaloteca</i> sp. 2	0,0	0,0	350,0
Chlorophyceae	Desmidiaceae	<i>Hyaloteca</i> sp. 3	0,0	66,7	0,0
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetocercis pseudocurvisetus</i>	0,0	0,0	16,7
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> sp. 2	0,0	200,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> sp. 3	0,0	100,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Leptocylindraceae	<i>Leptocylindrus</i> sp. 1	0,0	0,0	300,0
Coscinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira ambigua</i>	33,3	0,0	200,0
Coscinodiscophyceae	Melosiraceae	<i>Melosira</i> sp. 1	50,0	50,0	0,0
Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia flaccida</i>	0,0	16,7	0,0
Coscinodiscophyceae	Rhizosoleniaceae	<i>Guinardia striata</i>	16,7	16,7	0,0
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Anacystis dimidiata</i>	16,7	116,7	0,0
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Chroococcus</i> sp. 1	0,0	800,0	200,0
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Gomphosphaeria</i> sp. 1	200,0	2183,3	20183,3
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Gomphosphaeria</i> sp. 2	250,0	1233,3	0,0
Cyanophyceae	Chroococcaceae	<i>Microcystis aeruginosa</i>	150,0	0,0	0,0
Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Anabaena</i> sp. 1	0,0	1850,0	133,3
Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Anabaena</i> sp. 2	0,0	4883,3	1050,0
Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Anabaenopsis</i> sp. 1	0,0	0,0	216,7
Cyanophyceae	Nostocaceae	<i>Anabaenopsis</i> sp. 2	0,0	0,0	83,3
Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Lyngbya</i> sp. 1	583,3	66,7	7633,3
Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp. 1	0,0	0,0	33,3
Cyanophyceae	Oscillatoriaceae	<i>Oscillatoria</i> sp. 2	0,0	0,0	33,3
Dinophyceae	Peridiniaceae	<i>Peridinium</i> sp. 1	16,7	116,7	366,7



Clase	Familia	Especie/morfotipo	CSA 8	CSA 9	CSA 12
Dinophyceae	Peridiniaceae	<i>Peridinium</i> sp. 2	0,0	50,0	183,3
Dinophyceae	Protoperidiniaceae	<i>Protoperidinium</i> sp. 1	0,0	0,0	16,7
Euglenophyceae	Euglecaceae	<i>Euglena gracilis</i>	16,7	0,0	16,7
Euglenophyceae	Euglecaceae	<i>Euglena</i> spp.	50,0	166,7	100,0
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Lepocinclis</i> sp. 1	0,0	16,7	0,0
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Strombomonas</i> sp.1	0,0	100,0	0,0
Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Trachelomonas</i> sp. 1	0,0	66,7	0,0
Fragilariophyceae	Fragilariaceae	<i>Fragilaria brevistriata</i>	33,3	0,0	0,0
Xanthophyceae	Pleurochloridaceae	<i>Meringosphaera wulffiana</i>	33,3	150,0	0,0
Xanthophyceae	Pleurochloridaceae	<i>Pseudostaurastrum</i> sp. 1	0,0	16,7	16,7
Xanthophyceae	Tribonemataceae	<i>Tribonema elegans</i>	16,7	2250,0	1283,3
Xanthophyceae	Tribonemataceae	<i>Tribonema</i> sp. 1	0,0	1583,3	100,0
Xanthophyceae	Tribonemataceae	<i>Tribonema</i> sp. 2	0,0	2083,3	166,7
TOTAL			5250,0	31266,7	67100,0

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

La estación con la mayor abundancia de individuos correspondió a CSA-12 con 67.100 cél/L, seguida de CSA-9 con 31.266,67 cél/L (**Tabla 19**). La estación con la mayor riqueza fue CSA-9 con 48 especies, seguida de CSA-12 con 36 y CSA-8 con 27 especies. El índice de diversidad de Shannon Wiener tuvo el mayor valor en CSA-9 (1,27), que a su vez tuvo el valor más bajo en el índice de dominancia de Simpson (0,08) y un valor alto (0,75) en el índice de uniformidad de Pielou. La estación CSA-8 tuvo la menor riqueza, pero sin embargo el valor de diversidad fue alto (1,14), presentado un índice de predominio bajo (0,10) y una alta uniformidad (0,80) (**Tabla 20**).

Tabla 20. Medidas de diversidad del fitoplancton muestreado en la Ciénaga San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H') Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J)

Estaciones	H0	H'	D	J
CSA-8	27	1,14	0,10	0,80
CSA-9	48	1,27	0,08	0,75
CSA-12	36	0,64	0,34	0,41

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Al comparar con estudios anteriores realizados en esta ciénaga se encuentra el de Ramos et al. (2007), quienes encontraron que el bacterioplancton era la fracción más importante de la productividad primaria del fitoplancton. Adicionalmente identificaron 20 morfoespecies de algas, entre las que resaltaron las clases Chlorophyceae y Zygothryxaceae cada una con seis especies, Euglenophyceae con cuatro, Bacillariophyceae con tres y Cyanophyceae con una. Las algas encontradas, respaldaban a Duque y Donato (1992), quienes plantean que en Colombia junto a las algas Bacillariophyceae, Chlorophyceae y Dinophyceae; las Cyanophyceae y Euglenophyceae se suman al grupo de algas más abundante y con mayor número de especies en los ecosistemas dulceacuícolas (**Tabla 21**).



Tabla 21. Listado de las especies de fitoplancton encontradas en la Ciénaga de San Antonio, en el estudio Ramos et al. (2007)

<i>Botryococcus braunii</i>
<i>Pediastrum clathratum</i>
<i>Pediastrum duplex</i>
<i>Pediastrum simplex</i>
<i>Planktosphaeria cf. gelatinosa</i>
<i>Sphaerocystis shroeteri</i>
<i>Closterium</i> sp. 1
<i>Cosmarium cf. Cuadrifarum</i>
<i>Cosmarium</i> sp. 1
<i>Staurastrum cf. borgeanum</i>
<i>Staurastrum gracile</i>
<i>Staurastrum</i> sp. 1
<i>Euglena acus</i>
<i>Trachelomonas caudata</i>
<i>Trachelomonas scabra</i>
<i>Phacus undulatus</i>
<i>Fragilaria</i> sp.
<i>Gyrosigma spencerii</i>
<i>Pinnularia latevittata var dominguensis</i>
<i>Oscillatoria margaritifera</i>

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

- Bioindicadores fitoplanctónicos

A continuación se presentan más detalladamente todas las morfoespecies del presente estudio que sirven como indicadores del estado del ecosistema según Pinilla (1998) (**Tabla 22**).



Tabla 22. Listado de las especies bioindicadoras del fitoplancton encontrado en el complejo cenagoso de San Antonio

INDICADOR	ESPECIES
Aguas ácidas	<i>Surinella</i> sp. 1 - <i>Cosmarium</i> sp. 1
Aguas blandas	<i>Surinella</i> sp. 1
Aguas duras	<i>Oocystis</i> sp. 1
Aguas ricas en SO ₄ y NaCl	<i>Pediastrum simplex</i>
Alta conductividad	<i>Oscillatoria</i> sp. 2
Baja conductividad	<i>Surinella</i> sp. 1
Baja mineralización	<i>Eudorina elegans</i> - <i>Volvox globator cf</i>
Estratificación	<i>Chroococcus</i> sp. 1 - <i>Lyngbya</i> sp. 1 - <i>Microcystis aeruginosa</i>
Estratificación química y térmica	<i>Anabaena</i> sp. 1
Eutrofia	<i>Actinastrum</i> sp. 1 - <i>Actinastrum</i> sp. 2 - <i>Actinastrum</i> sp. 3 - <i>Chlorella</i> sp. 1 - <i>Closterium</i> sp. 1 - <i>Closterium</i> sp. 2 - <i>Coelastrum</i> sp. 1 - <i>Crucigenia quadrata</i> - <i>Oscillatoria</i> sp. 2 - <i>Pediastrum boryanum</i>
Hipereutrofia	<i>Chlorella</i> sp. 1
Materia orgánica	<i>Euglena</i> spp. - <i>Lepocinclis</i> sp. 1 - <i>Phacus curvicauda</i>
Mesotrofia	<i>Closterium</i> sp. 1 - <i>Closterium</i> sp. 2 - <i>Crucigenia quadrata</i> - <i>Staurodesmus</i> sp. 1 - <i>Volvox globator cf</i> - <i>Oscillatoria</i> sp. 2 - <i>Fragilaria brevistriata</i>
Oligotrofia	<i>Surinella</i> sp. 1 - <i>Closterium</i> sp. 1 - <i>Closterium</i> sp. 2 - <i>Closterium moniliferum</i> - <i>Oocystis</i> sp. 1
Oxidación de aguas servidas	<i>Chlorella</i> sp. 1
Período de lluvias	<i>Volvox globator cf</i>
Pesticidas	<i>Oocystis</i> sp. 1 - <i>Oscillatoria</i> sp. 2 - <i>Euglena</i> spp.
Sedimentos	<i>Oscillatoria</i> sp. 2
Sucesión	<i>Melosira ambigua</i> - <i>Peridinium</i> sp. 1
Sucesión avanzada	<i>Chroococcus</i> sp. 1 - <i>Lyngbya</i> sp. 1 - <i>Microcystis aeruginosa</i>
Turbulencia	<i>Amphora</i> sp. 1 - <i>Surinella</i> sp. 1 - <i>Melosira ambigua</i> - <i>Anabaena</i> sp. 1

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Estos indicadores dan una idea del grave estado en el que se encuentra la ciénaga, la cual al parecer por las especies fitoplanctónicas presentes está altamente eutroficada y con una descarga de un sinnúmero de contaminantes, que va desde las aguas con cargas de minerales, hasta pesticidas, los cuales están afectando la salud del ecosistema. A pesar que el presente estudio solo se basa en una toma puntual, es importante mencionar que en los estudios de la información secundaria recopilada, hay un alto número de estas especies, con lo que se puede sugerir que este nivel de contaminación no se debe solo a el momento histórico de la toma de datos de este estudio, sino que por el contrario es una situación que se está a lo largo del tiempo.

Estos indicadores dan una idea del grave estado en el que se encuentra la ciénaga, la cual al parecer por las especies fitoplanctónicas presentes está altamente eutroficada y con una descarga de un sinnúmero de contaminantes, que va desde las aguas con cargas de minerales, hasta pesticidas, los cuales están afectando la salud del ecosistema. A pesar que el presente estudio solo se basa en una toma puntual, es importante mencionar que en los estudios de la información secundaria recopilada, hay un alto número de estas especies, con lo que se puede sugerir que este nivel de contaminación no se debe solo a

el momento histórico de la toma de datos de este estudio, sino que por el contrario es una situación que se viene presentando desde hace algún tiempo.

- **Bentos**

En las muestras de Bentos ($k=3$) se identificaron 12 morfotipos pertenecientes a los phylum Annelida, Arthropoda y Nemertina. La abundancia promedio fue de $916,67 \pm 399,57$ ind/m². La Familia más abundante fue Naididae con 47,27 % ($433,33 \pm 372,58$ ind/m²), seguida por Chironomidae en su fase adulta con el 19,09 % ($175,00 \pm 52,04$ ind/m²) y Polymitarcydae Morfotipo 2 con 10,00 % ($91,67$ ind/m²) (**Figura 52**). Los demás morfotipos tuvieron abundancias inferiores al 9 %. La estación con mayor riqueza fue CSA-12 con 9 morfotipos y CSA-8 la obtuvo la mayor abundancia con 1650,00 ind/m² (**Tabla 23**).

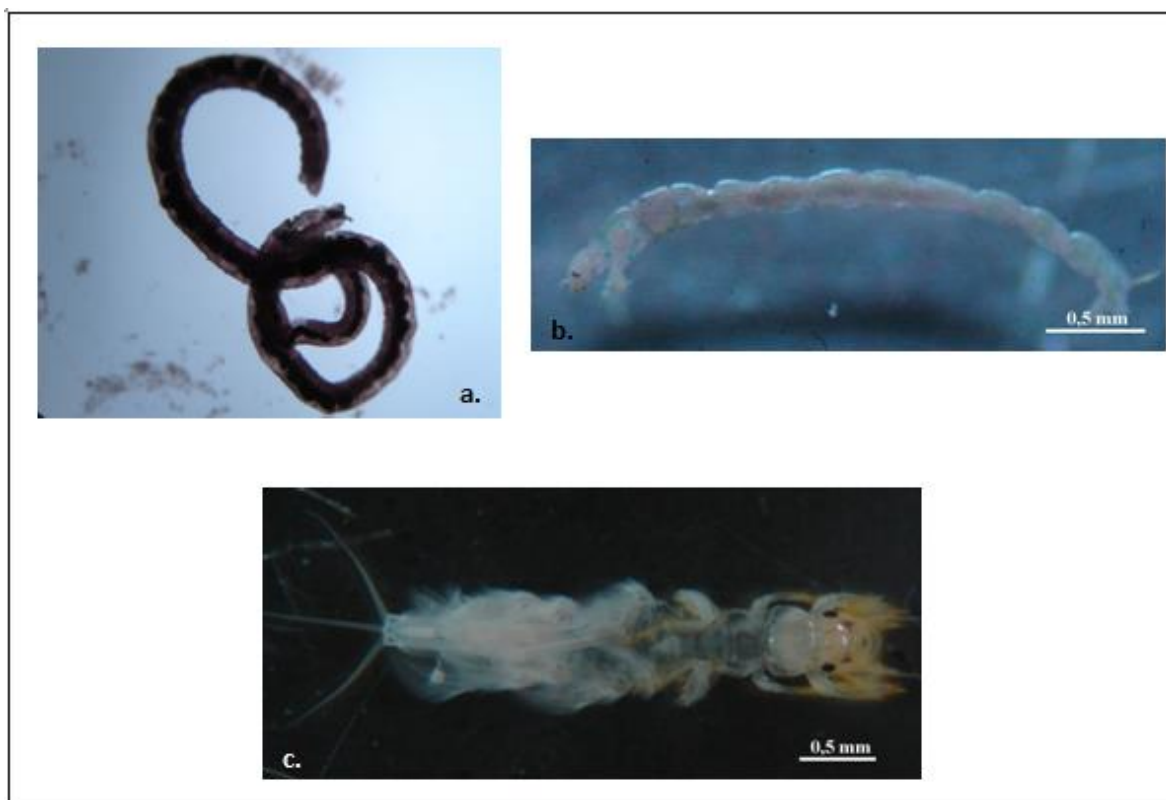


Figura 52. Representantes de las familias más abundantes dentro del bentos recolectado. a. Familia Naididae, b. Chironomidae (fase adulta), c. Polymitarcydae Morfotipo 2

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.



Tabla 23. Abundancia de las especies de bentos encontradas en la Ciénaga de San Antonio en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m²

Phyllum	Clase	Familia	Morfotipo	CSA 8	CSA 9	CSA 12
Annelida	Clitellata	Naididae	Naididae Morfotipo 1	1175,0	0,0	125,0
Annelida	Clitellata	Tubificidae	Tubificidae Morfotipo 1	0,0	50,0	0,0
Annelida	Clitellata	Lumbriculidae	Lumbriculidae Morfotipo 1	125,0	0,0	0,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Acari Morfotipo 1	0,0	0,0	50,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Acari Morfotipo 2	0,0	0,0	25,0
Arthropoda	Ostracoda	Indeterminado	Podocopida Ostracodo	0,0	0,0	25,0
Arthropoda	Insecta	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae Morfotipo 1	0,0	25,0	75,0
Arthropoda	Insecta	Chironomidae	Chironomidae Adulto	250,0	200,0	75,0
Arthropoda	Insecta	Polymitarcyidae	Polymitarcyidae Morfotipo 1	25,0	0,0	175,0
Arthropoda	Insecta	Polymitarcyidae	Polymitarcyidae Morfotipo 2	0,0	0,0	275,0
Arthropoda	Insecta	Hydrobiosidae	Hydrobiosidae Morfotipo 1	50,0	0,0	0,0
Nemertina	Indeterminado	Indeterminado	Nemertina Morfotipo 1	25,0	0,0	0,0
Total				1650,0	275,0	825,0

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

La estación con la mayor abundancia de individuos correspondió a CSA-8 con 1.650,00 ind/m², seguida por CSA-12 con 825,00 ind/m² y por último CSA-9 con 275,00 ind/m² (**Tabla 23**). La estación con el valor más alto en el índice de diversidad de Shannon Wiener fue CSA-12 (0,78), que acorde a lo esperado, presenta un bajo predominio (0,20) y un índice de uniformidad alto (0,87). La menor diversidad la tuvo la estación CSA-9 (0,33) junto con el índice de predominio más alto (0,57); a pesar de esto, el valor en el índice de Uniformidad de Pielou no fue el más bajo (0,69). La estación CSA-8 que obtuvo una diversidad media (0,48), fue la que presentó la uniformidad más baja (0,53) (**Tabla 24**).

Tabla 24. Medidas de diversidad del bentos muestreado en la Ciénaga de San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H₀), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J)

Estaciones	H ₀	H'	D	J
CSA-8	6	0,42	0,54	0,53
CSA-9	3	0,33	0,57	0,69
CSA-12	8	0,78	0,20	0,87

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

- Bioindicadores bentónicos

Siguiendo el método de BMWP/Col. (Roldán, 2003), se estableció la calidad de la Ciénaga de San Antonio la cual obtuvo 55 puntos de valor BMWP/Col, que corresponden a aguas moderadamente contaminadas. Igualmente se confirma la mala calidad del agua de la Ciénaga, con el alto número de oligoquetos presentes, lo cual llega a ser

preocupante, ya que según la U.S Environmental Protection Agency (2010), la presencia en altos números de especies de este grupo, son indicadores de aguas de muy pobre calidad. De la misma forma reportan que especies de la familia Chironomidae, son altamente resistentes a la contaminación, y su presencia en elevadas cantidades indican aguas de poca calidad y muy contaminadas.

○ **Invertebrados Asociados Macrófitas**

En la muestra de Macrófitas ($k=3$) se encontraron representantes de seis phylum, donde se identificaron 35 morfotipos en total, la mayoría pertenecientes a la Clase Insecta (18 morfotipos). La abundancia promedio fue de $951,67 \pm 193,76$ ind/planta. Los Ostracoda Morfotipo 1 presentaron la mayor abundancia con 52,64% ($501,00 \pm 163,26$ ind/planta), seguida por Chironomidae Morfotipo 1 con el 11,87 % ($113,00 \pm 34,22$ ind/planta), Naididae Morfotipo 1 con el 11,63 % ($110,67 \pm 30,12$ ind/planta) y por último Sididae Morfotipo 1 con el 11,31 % ($107,67 \pm 29,81$ ind/planta) (**Figura 53**), los demás morfotipos tuvieron abundancias inferiores al 3 %. La estación CSA-8 presentó la mayor riqueza con 30 morfotipos, mientras que la mayor abundancia la obtuvo la estación CSA-12 con 1.275 ind/planta (**Tabla 25**).

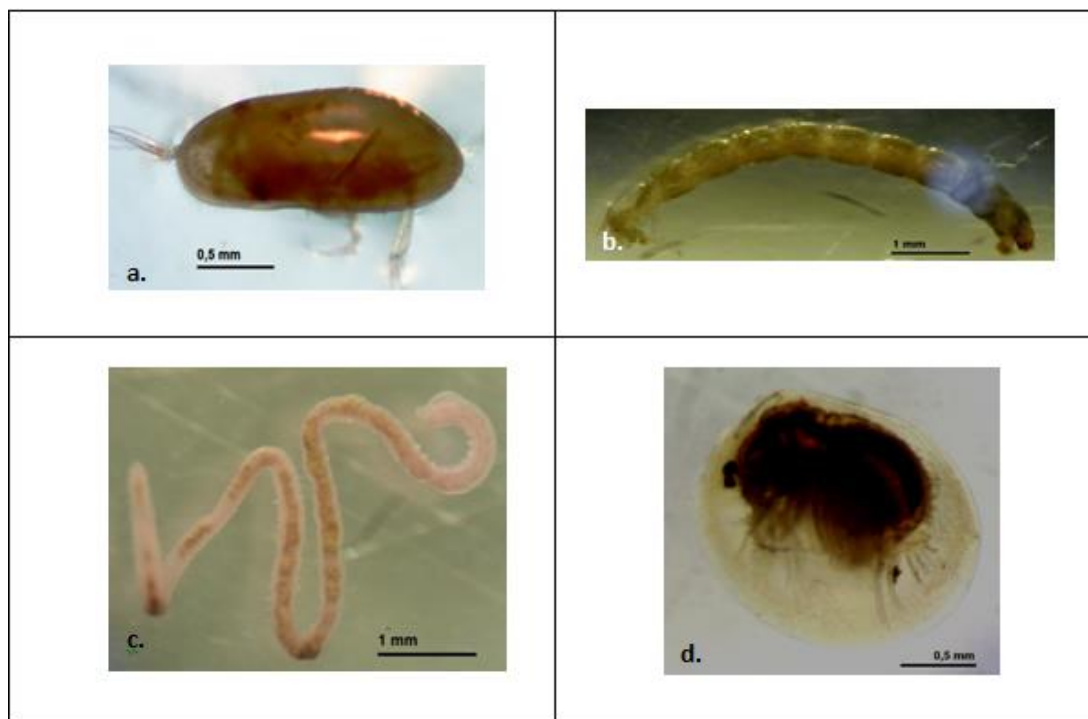


Figura 53. Representantes de los organismos más abundantes dentro de la fauna asociada a macrófitas recolectada. a. Ostracoda Morfotipo 1, b. Chironomidae Morfotipo 1, c. Naididae Morfotipo 1, d. Sididae Morfotipo 1.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Tabla 25. Abundancia de las especies de invertebrados asociados a macrófitas, encontrados en la Ciénaga de Cerro de San Antonio en el mes de septiembre del 2010. La abundancia está dada en ind/m²

Phylum	Clase	Familia	Morfotipo	CSA 8	CSA 9	CSA 12
Annelida	Clitellata	Naididae	Naididae Morfotipo 1	170,0	90,0	72,0
Annelida	Clitellata	Tubificidae	Tubificidae Morfotipo 1	19,0	15,0	18,0
Annelida	Clitellata	Glossiphoniidae	Glossiphoniidae Morfotipo 1	1,0	2,0	0,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Arachnida Morfotipo 1	1,0	2,0	0,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Arachnida Morfotipo 2	1,0	0,0	0,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Acari Morfotipo 1	5,0	1,0	1,0
Arthropoda	Arachnida	Indeterminado	Acari Morfotipo 2	2,0	0,0	0,0
Arthropoda	Branchiopoda	Sididae	Sididae Morfotipo 1	154,0	52,0	117,0
Arthropoda	Ostracoda	Indeterminado	Ostracoda Morfotipo 1	374,0	304,0	825,0
Arthropoda	Insecta	Dytiscidae	Dytiscidae Morfotipo 1	15,0	7,0	1,0
Arthropoda	Insecta	Dytiscidae	Dytiscidae Larva	21,0	6,0	13,0
Arthropoda	Insecta	Elmidae	Elmidae Morfotipo 1	0,0	1,0	0,0
Arthropoda	Insecta	Hydrophilidae	Hydrophilidae Morfotipo 1	0,0	2,0	3,0
Arthropoda	Insecta	Hydrophilidae	Hydrophilidae Larva 2	1,0	0,0	0,0
Arthropoda	Insecta	Scirtidae	Scirtidae Morfotipo 1	1,0	3,0	0,0
Arthropoda	Insecta	Indeterminado	Coleoptera Larva 1	1,0	0,0	0,0
Arthropoda	Insecta	Indeterminado	Coleoptera Larva 2	7,0	13,0	6,0
Arthropoda	Insecta	Tabanidae	Tabanidae Morfotipo 1	1,0	0,0	0,0
Arthropoda	Insecta	Ceratopogonidae	Ceratopogonidae Morfotipo 1	2,0	4,0	2,0
Arthropoda	Insecta	Chironomidae	Chironomidae Morfotipo 1	124,0	49,0	166,0
Arthropoda	Insecta	Chironomidae	Chironomidae Pupa	2,0	2,0	5,0
Arthropoda	Insecta	Culicidae	Culicidae Morfotipo 1	9,0	7,0	4,0
Arthropoda	Insecta	Culicidae	Culicidae Pupa	2,0	0,0	0,0
Arthropoda	Insecta	Baetidae	Baetidae Morfotipo 1	1,0	0,0	0,0
Arthropoda	Insecta	Pleidae	Pleidae Morfotipo 1	4,0	1,0	6,0
Arthropoda	Insecta	Libellulidae	Libellulidae Morfotipo 1	2,0	3,0	1,0
Arthropoda	Insecta	Coenagrionidae	Coenagrionidae Morfotipo 1	5,0	3,0	7,0
Chordata	Indeterminado	Indeterminado	Larva pez	12,0	0,0	0,0
Mollusca	Gastropoda	Ampullariidae	Ampullariidae Morfotipo 1	2,0	5,0	8,0
Mollusca	Gastropoda	Viviparidae	Viviparidae Morfotipo 1	0,0	0,0	6,0
Mollusca	Gastropoda	Ancylidae	Ancylidae Morfotipo 1	2,0	2,0	1,0
Mollusca	Gastropoda	Physidae	Physidae Morfotipo 1	0,0	0,0	1,0
Mollusca	Gastropoda	Planorbidae	Planorbidae Morfotipo 1	0,0	3,0	0,0
Nematoda	Indeterminado	Indeterminado	Nematoda Morfotipo 1	32,0	28,0	9,0
Nemertea	Indeterminado	Indeterminado	Nemertea Morofotipo 1	2,0	0,0	3,0
Total				975,0	605,0	1275,0

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

La estación con la mayor abundancia de individuos correspondió a CSA-12 con 1.275,00 ind/planta, seguida por CSA-8 con 975,00 ind/planta y por último CSA-9 con 605,00 ind/planta (**Tabla 25**). La estación CSA-8 presentó la mayor riqueza con 30 morfotipos; igualmente obtuvo el índice de diversidad de Shannon Wiener más alto (0,84), un



predominio bastante bajo (0,22) y una uniformidad media (0,57). La estación CSA-12 obtuvo la menor riqueza con 22 morfotipos, el índice de diversidad fue el más bajo (0,57), al igual que la uniformidad (0,43), mientras el índice de predominio fue el que presentó el valor más alto (0,45) (**Tabla 26**).

Tabla 26. Medidas de diversidad de las macrófitas muestreadas en la Ciénaga de San Antonio, registrando la Riqueza de Hill (H0), Diversidad de Shannon Wiener (H'), Predominio de Simpson (D) y Uniformidad de Pielou (J)

Estaciones	H0	H'	D	J
CSA-8	30	0,84	0,22	0,57
CSA-9	24	0,79	0,29	0,57
CSA-12	22	0,57	0,45	0,43

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

Al comparar con estudios anteriores, se cuenta con el estudio de Deluque et al. (2006), llevado a cabo en la Ciénaga de San Antonio en Abril de 2004, los autores colectaron 296 individuos pertenecientes a 17 familias correspondientes a tres phylum, Arthropoda, Mollusca y Anellida. La mayor abundancia la tuvieron los órdenes Coleoptera (38%), seguida de Basommatophora (Mollusca) (18.8%) y Odonata (17.3 %). La menor abundancia la obtuvieron los órdenes Ephemeroptera e Hirunidea (1%) (**Tabla 27**). Al compararlo con el presente estudio, puede notarse que no existe mucha similaridad en la composición, ni en la abundancia de las especies, lo cual podría deberse a la época de estudio, ya que las especies acuáticas están regidas en gran medida por la estacionalidad, por lo que se pueden presentar diferencias tanto mensuales como anuales.

Tabla 27. Abundancia de las especies de macroinvertebrados asociados a macrófitas encontradas en la Ciénaga de San Antonio en el estudio de Deluque et al. (2006). La abundancia está dada en ind/m²

Ceratopogonidae	2
Culicidae	11
Muscidae	2
Belostomatidae	4
Corixidae	9
Naucoridae	11
Pleidae	9
Coenagrionidae	24
Lestidae	2
Libellulidae	22
Dytiscidae	33
Hydrophilidae	36
Noteridae	42
Leptohyphidae	2



Corydalidae	11
Hirudinea	2
Physidae	33
Planorbidae	22

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

- **Relaciones ecológicas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y sus implicaciones para el manejo**

En este aparte son descritos los procesos claves que condicionan el funcionamiento del humedal. Estos se relacionan con la dinámica hídrica y el ciclo de nutrientes.

- **Dinámica Hídrica del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio**

Como se reseñó anteriormente, la cuenca está compuesta en su mayoría por corrientes efímeras las que existen solamente durante o inmediatamente después de los períodos de precipitación, y sólo transportan escorrentía superficial, la Ciénaga recibe los aportes y caudales de desborde del río Magdalena y los flujos subsuperficiales, constituyendo todos los anteriores la principal fuente de abastecimiento para el humedal. La circulación de los flujos se realiza por cambios en las elevaciones de los niveles entre el río Magdalena, la Ciénaga y los Caños que los comunican. Cuando el río Magdalena alcanza su nivel alto entra por el Caño Cerro San Antonio sigue hacia el sureste y aporta caudal a la Ciénaga. También se da una comunicación a través del Caño Remolino Blancos y sigue la misma ruta a lo largo de la cuenca inundando las zonas bajas. Al inicio de la época seca, cuando los niveles en el Río bajan, el flujo se invierte y la Ciénaga y su conjunto cuerpos lénticos alimentan al Río a través de los caños con flujo superficial o subsuperficial y el espejo de agua de estos cuerpos se reduce. Durante la época seca y cuando los períodos de sequía son muy largos, muchas de las pequeñas ciénagas pierden completamente su espejo de agua y se secan, sufriendo el humedal una disminución de su calidad y capacidad de suministro de agua.

- **Servicios Ecosistémico del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio**

Los servicios ecosistémicos que ofrece el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente son descritos tomando como referencia las resoluciones VII. 1, VI. 23, VII. 8 de Ramsar y el Anexo IB de la Resolución 196 de 2006.

- **Servicios ecológicos que produce el humedal**

Amortiguadores de inundaciones: Las zonas más planas del humedal especialmente las zonas de paisaje plano de inundación y el paisaje de terrazas aluviales bajas constituyen las zonas de desborde de las crecientes del río Magdalena, amortiguando las



inundaciones al extender la lámina de agua de desborde en zonas amplias del humedal disminuyendo la altura de la lámina de inundación

Agua para uso potable y para otras actividades: La ciénaga Cerro de San Antonio y sus cuerpos de agua superficiales son la única fuente abastecedora para suministro de agua a las comunidades y para el desarrollo de actividades agropecuarias. Los depósitos cuaternarios Fluvio-lacustres que cubren la totalidad de la cuenca de la ciénaga Cerro de San Antonio, son de muy baja productividad como acuíferos y la calidad del agua es muy mala, por lo tanto sólo se cuenta con el agua de la Ciénaga.

Regulador del Clima: Dada la gran extensión de terreno que cubre el cuerpo de agua, se constituye en un importante regulador del clima, pues contribuye al ciclo hidrológico con la evaporación para la generación de la precipitación y con la infiltración para mantener condiciones adecuadas de humedad en el subsuelo. Los cauces de invierno de la cuenca en sus rondas permiten el crecimiento de los bosques en las partes altas de la cuenca, ayudando a retener la humedad y atenuando las altas temperaturas.

- **Servicios Culturales del humedal**

Toda región está arraigada a una cultura, la cual van cultivando y transmitiendo sus pobladores de generación en generación, y está ligada a los valores espirituales, religiosos, idiosincráticos, recreativos, turísticos, estéticos y que de una u otra manera permean la educación, y las poblaciones que conforman a una comunidad.

En las poblaciones que conforman al humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, se presentan diferentes manifestaciones religiosas, recreativas, estéticas, educativas y turísticas que si bien conforman las bases del sistema sociocultural del humedal, son necesarias potenciar y extender la cultura en toda sus expresiones.

Espirituales y Religiosos: La vida cultural de las comunidades está fuertemente ligada a la religión; así que, , es así como es propio realizar cultos a su santo patrono o patrona, a través de fiestas patronales, estas fiestas, entrelazan actos religiosos, como misas, procesiones y celebración de sacramentos, además de actividades recreativas.

En los municipios y corregimientos que conforman el humedal, se destacan las siguientes festividades:

1. Concordia

En el municipio de Concordia se conserva la tradición de rendirle culto a San Isidro Labrador, con festividades celebradas entre el 14 y el 17 de mayo, las cuales atraen a un sinnúmero de personas de los corregimientos aledaños. Se realizan actividades como: corralejas, competencias deportivas, presentación de artistas de diferentes géneros musicales y bailes en la plaza principal para el disfrute de propios y visitantes. Además,



se celebra la semana santa, la fiesta de la virgen del Carmen, y las festividades de fin de año.

En los diferentes corregimientos también se realizan grandes festividades, como por ejemplo: las Fiestas Patronales de Santa Rita y el Festival de la canción inédita en el Corregimiento de Bálsamo; y las Fiestas patronales de la virgen del Rosario y de San José en el corregimiento de Rosario de Chengue.

2. Cerro San Antonio

En el municipio de Cerro de San Antonio las principales festividades son: los carnavales, semana santa, san Antonio de Padua (13 de junio), festival del mango (14 – al 16 de junio), nuestra señora de santa marta (26 de julio), el divino niño (5 de septiembre), virgen de la milagrosa (14 de septiembre), virgen de la candelaria (2 de febrero), virgen maría inmaculada concepción, celebradas en Puerto Niño y Concepción (8 de diciembre), festival de la piquería y canción inédita de Concepción (29 de diciembre) y festival vallenato de Juancho Polo Valencia.

La principal fiesta del municipio es en honor a San Antonio de Padua, por lo que los habitantes organizan eucaristias, corralejas, carreras de caballos, canotajes, vara de premios, festivales, bailes y sancochos familiares amenizados por conjuntos y papayeras.

Recreativos y turísticos: Los servicios recreativos y turísticos que ofrece el humedal están condicionados por los espacios culturales, las tradiciones y las festividades que realizan en cada una de las comunidades. En la **Tabla 28**, se describe el estado actual de los espacios para la recreación y la cultura, así como también se resaltan los principales eventos de interés turístico.



Tabla 28. Servicios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal Ciénaga Cerro San Antonio

Municipio	Espacios para la Recreación	Espacios y grupos Culturales	Eventos y sitios de Interés Turístico
Cerro de San Antonio	<p>Los escenarios recreativos y deportivos presentan deficiencias.</p> <p>La comunidad ha conformado grupos deportivos y organizan campeonatos eventuales de microfútbol y mini fútbol.</p>	<p>El municipio no cuenta con instituciones que se dediquen al desarrollo cultural, sin embargo la comunidad ha conformado grupos artísticos de teatro que realizan presentaciones en eventos especiales en la cabecera municipal.</p> <p>También, se realizan paseos recreativos y fiestas en las orillas de la ciénaga, especialmente en época de Semana Santa</p>	<p>Festival del Mango: El cual cuenta con reconocimiento a nivel nacional.</p> <p>Festival de la Canción Inédita de Concepción y festival vallenato de Juancho Polo Valencia. En estos festivales participan oriundos y foráneos de toda la región y del país.</p> <p>La Punta de la Piedra, pequeña isla que se encuentra en la ciénaga Cerro de San Antonio.</p> <p>El Palacio Municipal: Donde funcionan las instalaciones de la Alcaldía municipal, es representativo de la zona, Por ser una obra arquitectónica del siglo XIX, es visitada por turistas que llegan de todas partes del país.</p> <p>La iglesia de San Antonio: ubicada a Orillas del Río Magdalena, es la más visitada por los turistas que llegan a la zona. En esta se celebran las fiestas patronales de San Antonio que se celebran del 10 al 16 de Junio.</p>
Concordia	<p>La infraestructura necesaria para impulsar las prácticas deportivas o recreativas, se encuentra en mal estado, Figura 54.</p>	<p>Este municipio no cuenta con instituciones y espacios que fomenten el desarrollo de actividades culturales.</p>	<p>La fiesta patronal en honor a San Isidro Labrador, del 14 al 17 de mayo.</p> <p>Fiestas patronales de Santa Rita en el corregimiento de Bálsamo.</p> <p>Festival de la canción inédita en el corregimiento de Bálsamo.</p> <p>Fiestas patronales de la virgen del Rosario y de San José en el corregimiento de Rosario del Chenque.</p>

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2011.



Parque Principal y Cancha Deportiva en la cabecera municipal de Cerro San Antonio



Canchas Deportivas en la cabecera municipal de Concordia

Figura 54. Espacios Recreativos, Culturales y Turísticos del Humedal de Cerro San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2011

Estéticos: Los servicios estéticos del humedal de Cerro San Antonio, están determinados por el arte, los símbolos históricos y los paisajes naturales localizados en la zona. Por ejemplo, se destaca la Iglesia San Antonio de Padua, ubicada en el municipio Cerro de San Antonio, a orillas del Río Magdalena, la cual se convierte en un hermoso paisaje que alegra la vista de todos los visitantes. Otro símbolo histórico que identifica a los serranos, es el Palacio Municipal.



Figura 55. Iglesia San Antonio de Padua, municipio de Cerro San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2011

Inspiracional: Los habitantes de los municipios que conforman la cuenca del humedal Cerro de San Antonio, mantienen vivas las relaciones con su entorno, manifiestan darle gran importancia al recurso hídrico, pues representa fuente de vida, tradición, economía y recreación.

Educativo: El humedal en sí mismo, representa un gran ecosistema en donde se pueden desarrollar actividades pedagógicas e investigativas encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales; sin embargo, las organizaciones comunitarias e instituciones educativas, no lo aprovechan en su totalidad, debido a que desconocen en gran medida lo que es un humedal y el potencial que éste puede brindar a nivel educativo.

Se evidencian servicios educativos limitados, no existe oferta de bachillerato técnico agropecuario o carreras profesionales que potencien el sistema productivo de los municipios; la educación impartida se realiza solamente a nivel de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media vocacional; el SENA es el único centro de aprendizaje que brinda cursos limitados; por lo tanto, la educación no corresponde a la demanda del contexto local y regional.

Sentido de Identidad: Las características de los pobladores que hacen parte de la cuenca del humedal Cerro de San Antonio, están determinadas por las diferentes manifestaciones propias de la cultura; prácticas y rituales que pasan de generación en generación.

En este sentido, la población del municipio de Concordia, se caracteriza por el gran fervor religioso, en donde la comunidad se reúne en la plaza principal del pueblo para rinden culto a las imágenes de San Martín y la Virgen María. “El día de Mojar”, es otra actividad tradicional que se realiza en el municipio, en donde el 20 de enero van a la ciénaga se

untan de barro y salen al pueblo a ensuciar a otras personas, a cambio de plata; los llaman los Barracos.

Otros aspectos que coadyuvan a fortalecer la identidad de las poblaciones que hacen parte del humedal son las fiestas patronales; estas fiestas permiten la buena convivencia y armonía entre los habitantes, en ellas, se destaca el folclor y la música como una de las principales manifestaciones de la cultura e identidad.

En las fiestas se bebe al son de una papayera, banda y pajarito, en donde no falta el palmoteo, las velas, la guacharaca, la flauta de millo y la voz de quien de pronto improvisa una copla o un verso a su gente, o a una mujer².

Patrimonio Cultural: La cuenca del humedal Cerro de San Antonio posee un gran potencial en cuanto a su riqueza cultural, ecosistémica e infraestructura colonial; no obstante, se evidencia un estancamiento en el área cultural, por falta de apoyo de las administraciones municipales.

En cuanto a la infraestructura colonial existente, en el municipio de Cerro San Antonio se destacan: la iglesia San Antonio de Padua (**Figura 56**), Casa La Quinta, el Teatro Denys Flores, el Palacio Municipal, el Colegio Víctor Fuentes y el puente sobre el Caño del Cerro San Antonio, que son consideradas patrimonio municipal.



Iglesias municipio de Concordia

Iglesia municipio Cerro San Antonio

Figura 56. Patrimonio Cultural del humedal Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2011

² Véase en: <http://concordia-magdalena.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=mlxx-1-&m=f>. consultada en noviembre de 2010.



2.3. Aspectos Socioeconómicos del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

La descripción de los aspectos socioeconómicos del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio hace énfasis en sus características culturales y sociales. A continuación se describe cada una de estas.

Pero antes es preciso resaltar, que para caracterizar estos aspectos se tomó y analizó información de fuentes secundaria, dentro de las que se destacan:

- ❖ Información oficial del Censo General 2005 del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE);
- ❖ SISBEN
- ❖ instrumentos de planificación municipal (Planes de Ordenamiento Territorial, de Desarrollo y de Salud); y
- ❖ estudios específicos realizados sobre el área.

También se acudió a la información primaria recolectada a través de talleres, visitas de reconocimiento, observación directa, y consultas y entrevistas realizadas a funcionarios de empresas privadas y públicas encargadas de las actividades económicas.

2.3.1. Características Culturales del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Las características culturales del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio que se describen seguidamente, puntualizan en los aspectos arqueológicos, en el uso actual y tradicional de la tierra, en el interés público del área, en la presencia de comunidades étnicas y en las áreas de patrimonio cultural.

• Uso Actual del Suelo

En el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, actualmente se presentan los usos de suelo que se describen a continuación; los cuales fueron identificados a través de la interpretación y verificación en campo de las imágenes satelitales ASTER 2009 adquiridas para la formulación del presente plan de manejo ambiental. Es preciso aclarar que los usos aquí definidos se basan en la metodología Corine land Cover (CL) adaptada en Colombia a través del convenio interadministrativo entre IDEAM, CORMAGDALENA e IGAC, 2008.

A nivel general, en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, se evidencian usos residenciales no estratificados y con presencia de zonas institucionales que de acuerdo a CL clasificarían como “Zonas Urbanizadas/Tejido Urbano Discontinuo”. Entre estas se destacan las zonas donde se localizan las Cabeceras de Rosario del Changué, Concordia, Jesús del Monte y Caimán.



También se evidencian usos productivos influenciados directamente por los cuerpos de agua río Magdalena, caño Cerro San Antonio y ciénaga de Concordia, estas dos últimas, que representan su mayor unidad de cobertura (clasificada según CL como “aguas continentales”) y tienen un uso marcado como vías de comunicación acuática y zonas de explotación piscícola.

En el mismo sentido se encuentran especies como:

- El Trupillo y otros que clasifican como “Cultivos Permanentes Arbóreos”;
- Pastos y arboles que clasifican como “pastos arbolados”;
- Frutales como el mango de Hilaza que clasifican como “Cultivos Permanentes Arbóreos” y actualmente presentan una explotación marcada pero discontinua.

En el humedal Cienaga Cerro de San Antonio, tambien existe un uso importante de explotación ganadera de pequeña escala asociado a cultivos transitorios y maderables nativos.

En este humedal predomina la no tenencia de la tierra para el desarrollo de sistemas de producción directos, lo que genera grandes zonas con variedades de cultivos que clasifican como “Cultivos Transitorios/Hortalizas”, con presencia de maíz, yuca, ahuyama, entre otros. **(Figura 57).**

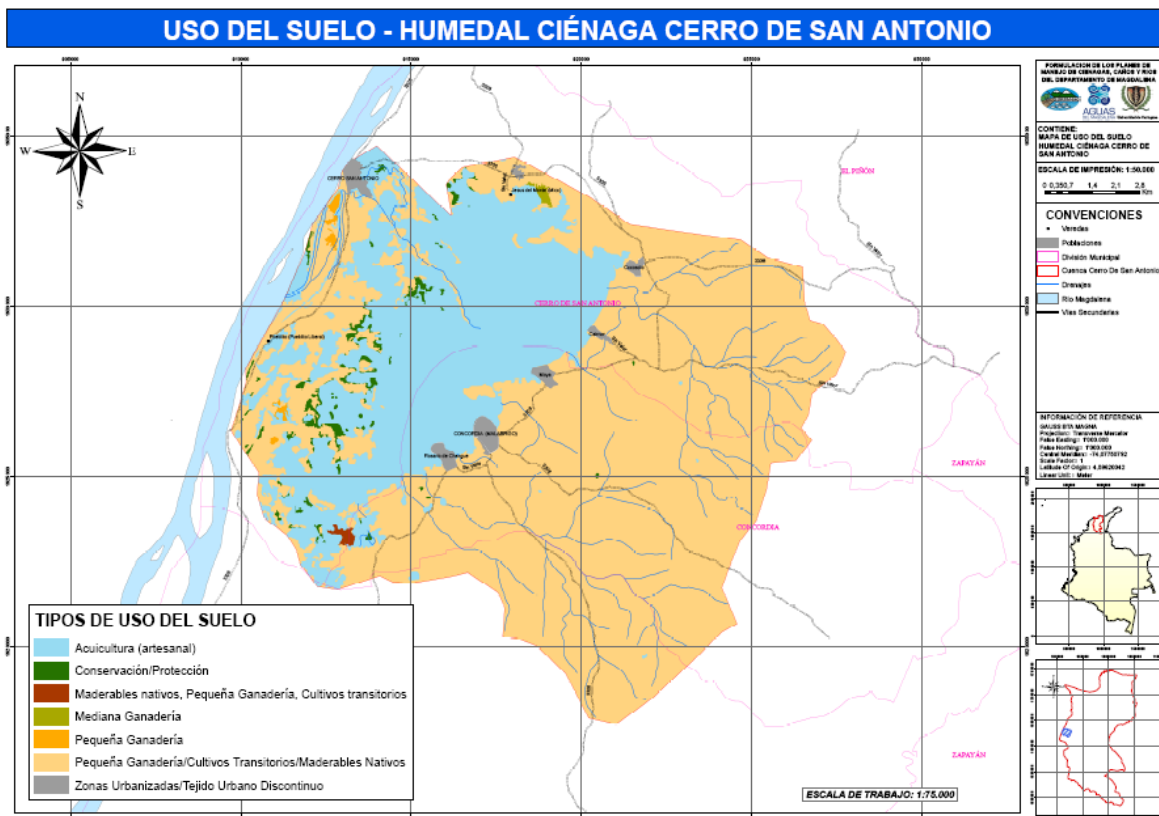


Figura 57. Usos del Suelo Humedal Cerro de San Antonio

FUENTE: GENERADO POR LOS AUTORES SOBRE CARTOGRAFÍA BASE IGAC, 2010

Los usos antes mencionados se describen a continuación en forma mas detallada.

○ Residencial

En esta clase de uso se evidencian dos tipos: residencial urbano, entre los que se encuentran las cabeceras municipales de Rosario del Chengue y Concordia, y residencial rural, entre los que se encuentran los corregimientos y veredas Jesús del Monte, Caimán y otros. (Figura 58).



Figura 58. Usos Residenciales Evidenciados en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

○ **Agrícola**

En cuanto al uso agrícola se tienen cultivos transitorios y permanentes esparcidos hacia la zona de Rosario de Chengue y Concordia, con especies de yuca y frutales como el mango tipo tradicional con excedentes para comercialización. Estos cultivos no fueron evidenciados durante las visitas de verificación, ya que las mismas coincidieron con el período de invierno del 2010 ocurrido en Colombia. (**Figura 59**).



Figura 59. Uso Agrícola Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010.

- **Ganadería**

El uso ganadero evidenciado en el humedal Cerro de San Antonio es de tipo extensivo tradicional o convencional de producción animal. Este uso se practica en zonas que hacen parte de un agroecosistema, o en otras palabras, de un ecosistema natural modificado por el hombre. Para la ocupación del suelo, este uso tiene en cuenta los ciclos naturales, y mantiene siempre una relación amplia con la producción vegetal del agroecosistema del que hace parte.

Este uso tienen, como ley no escrita, la necesidad de legar a la generación siguiente los elementos del sistema tanto inanimados como animados e incluso los construidos por el hombre, en un estado igual o superior que los que se recibieron de la generación precedente. Esta actividad productiva se evidencia en todo el humedal utilizando áreas propensas a inundación y mezclándose con especies arbóreas de porte alto nativas. (Figura 60).



Figura 60. Uso Ganadero Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011

○ **Acuícola y Vías de Transporte Acuático.**

Este uso se practica en los caños y ciénagas que se encuentran dentro del humedal Cerro San Antonio, especialmente en la ciénaga de Concordia. Esta actividad se desarrolla de manera tradicional, o en otras palabras, sin la utilización de tecnologías de apoyo para la producción. Como herramienta de apoyo para esta practica prima esencialmente la atarraya y como medio de transporte la canoa. En la **Figura 61** se muestran algunas imagenes de los cuerpos de agua donde se desarrolla la actividad.



Figura 61. Uso Acuícola Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Fuente: Universidad de Cartagena, 2011.

- **Forestal**

Este uso se presenta en forma natural, combinando espacios naturales con especies maderables arbóreas de porte alto, las cuales son plantadas sin ningún tipo de interés comercial. (**Figura 62**)



Figura 62. Especies arbóreas tipo maderables en asocio con espacios naturales

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



- **Uso Tradicional del Suelo**

La cuenca del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, tiene gran significado para las poblaciones asentadas alrededor de ésta, de acuerdo a la información de sus pobladores representa vida, salud, estabilidad económica y social.

Tradicionalmente el suelo ha sido utilizado para la pesca, la agricultura y la ganadería; tal como se puede evidenciar mediante la cartografía social³ elaborada por la comunidad (**Figura 63**). En ésta los actores localizaron los centros poblados; las áreas donde se practican las actividades productivas; el equipamiento social; infraestructura vial y los cuerpos de agua que conforman el humedal.

En este ejercicio colectivo denominado “*Reconociendo Nuestro Territorio*” la comunidad logró hacer un reconocimiento de su entorno; identificando su espacio geográfico, cultural, socio-económico y ambiental; así:

- **Fuentes Hídricas:** Caño Cerro, Caño La Piedra, Cienaguita Batata, Arroyo de Cocó, Arroyo Hondo, Arroyo Matecaña, y Ciénaga de Mota.
- **Centros Poblados y Veredas:** cabecera municipal de Concordia y Cerro de San Antonio; corregimientos de Rosario del Chengue, Bálsamo, Puerto Niño, Pueblito Liberal, Jesús del Monte, Coco Solo y Cantagallar.
- **Actividades Productivas:** Se encuentran cultivos de mango, maíz y yuca; así mismo se destacan las área de pesca y ganadería.
- **Vías:** la vía que de Chengua conduce a Pedraza, la vía de Concordia a Bálsamo, además de la vía Cantagallar – Jesús del Monte.

³ Universidad de Cartagena, Primer Taller de diagnóstico participativo, Municipio de Concordia 24 de marzo de 2010.



- **Interés Público del Área**

Son no excluyentes en la medida que al ser declarados de interés público, todos los ciudadanos tienen la posibilidad de disfrutar dichos recursos, lo cual no impide que otros ciudadanos los usen más adelante. Es decir, no son de uso exclusivo de nadie en particular. Pero sí generan rivalidad en su uso, porque no todos al tiempo pueden



acceder a su usufructo, es decir, ellos por su naturaleza tiene unos límites de uso o unas capacidades de carga.

El espacio público tiene otra característica importante, y es que por la naturaleza de este tipo de bienes, a pesar de que ostentan un gran valor, no tienen precio en el mercado, por tanto todos los agentes (familias y empresas), quisieran tener de este espacio la mayor proporción del mismo. Esta alta presión de los ciudadanos sobre los Recursos Comunes, hacen que sobrecaiga en ellos lo que se denomina “la tragedia de los bienes comunes”, y es entonces cuando se hace imperioso la intervención del Estado para regular su uso y disfrute como zonas de Interés Público.

Declarar algunas zonas de Interés Público, es importante, pues evita conflictos futuros sobre tenencia de la tierra y además se garantiza un uso adecuado del suelo, concomitante con los intereses de darle el mejor manejo a un territorio, de tal forma que se puedan sostener condiciones de calidad ambiental.

Aparte de estas consideraciones de carácter económico, también son necesarias las declaratorias de zonas de interés público, previendo que no haya conflictos de interés privados más adelante, cuando hoy se prevea que esta zona vaya a ser necesitada para el desarrollo futuro de proyectos de infraestructura de interés estratégico para la zona, como reserva geográfica para futuros proyectos sociales, ambientales, recreacionales, etc.

Las características físicas ecológicas, socioculturales y económicas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y su cuenca aferente, y los servicios ambientales que este presta, lo dotan de cualidades que dan pie para considerarlo como una zona de interés público.

• Comunidades étnicas

De acuerdo con Reichel-Dolmatoff (1983), el formativo temprano se origina a partir de cazadores-recolectores que dieron el primer paso hacia la vida sedentaria, conservando todavía características móviles. Los sitios se encuentran en el litoral y en ellos se evidencia el uso de la cerámica y de las dietas de moluscos y plantas. Este autor enfatiza la presencia de concheros, los cuales son característicos del formativo. De acuerdo con la cronología planteada por el autor el formativo temprano abarca desde el 5000 a.C. hasta el primer milenio a.C. y se evidencian diversas actividades económicas, como caza, pesca, recolección, horticultura y agricultura incipiente. Otra característica relevante del formativo temprano, se relaciona con el desgrasante de fibra vegetal que se emplea para su manufactura. De acuerdo con las fechas obtenidas, por lo regular esta cerámica resulta ser más temprana que las que contienen otras clases de desgrasante. De acuerdo con Legros, Rodríguez y Pauli (1987), se evidencian algunos cambios en el desgrasante de la cerámica del formativo temprano, algunos fragmentos contienen arena o conchas trituradas y se asocian con periodos menos antiguos.



Dentro de las interpretaciones relevantes, Reichel-Dolmatoff (1986) por ejemplo, asoció la cerámica del formativo temprano a actividades culinarias relacionadas al mismo tiempo con la agricultura, e infirió cambios en las actividades agrícolas mediante la adquisición de nuevas tecnologías; en sentido contrario, Oyuela (1993) indicó que de acuerdo con los resultados obtenidos, la tecnología alfarera no se relaciona con la transformación de alimentos ni con el aumento de la vida sedentaria, para ello explicó que no se encontraron evidencias de “una infraestructura de almacenamiento” funcional para la población. La cerámica hallada en este sitio presentó un predominio de fibra vegetal, la cual es considerada más frágil tecnológicamente y la hace vulnerable tanto a la cocción como al almacenamiento. De acuerdo con la interpretación de Oyuela, la cerámica de San Jacinto parece relacionarse más con necesidades de la población que con sedentarismo y agricultura. Puede concluirse que durante esta etapa del formativo temprano las investigaciones en el litoral y sabanas del Caribe se han dirigido hacia la problemática, aún sin resolver, de la presencia de la cerámica como evidencia del sedentarismo o el inicio del mismo y su vinculación con la agricultura (Langebaek y Dever 2000).

En cuanto al formativo medio, las interpretaciones se relacionan con sociedades que presentan una agricultura establecida y actividades donde se identifican transformaciones socioeconómicas. Sobresale el sitio de Malambo (Angulo 1981), el cual se caracteriza, según su autor, por el cultivo de la yuca de manera estable. En otras palabras Malambo, representa la introducción de la agricultura intensiva en el Caribe colombiano, con una cronología que se inicia en el año 1130+/- 200 a. C. y finaliza en el 710+/- 150 d.C. Este autor sostiene que este sitio representa la vida aldeana, la cual surge, al parecer, en el curso bajo del río Magdalena, en un entorno del río rodeado por ciénagas. De acuerdo con Angulo (1981), el cultivo intenso de la yuca implicó un aumento de población y un desarrollo del trabajo “igualitario”.

La cerámica más notoria está representada por el tipo modelado-inciso, aunque existen también otros tipos. La cerámica Malambo, se caracteriza por su elaboración con la técnica de enrollado y formas de cuencos y ollas-cuenco. Existe reporte de cerámica asociada con Malambo en el municipio de Salamina, en inmediaciones de la Ciénaga Grande de Santa Marta, en el sitio El Salado excavado por Rodríguez (1998), quien asocia las fechas y cerámica reportada con las más tardías de Malambo. Sin embargo, la asociación de una de las fechas extraída de un entierro con una vasija de doble vertedera con la cerámica tardía de Malambo, no es clara, considerando que no guarda similitud con la cerámica modelado-incisa característica de Malambo, o al menos con los periodos más antiguos que lo representan (Langebaek y Dever 2000).

En síntesis puede decirse que El formativo medio está representado por un solo sitio: Malambo, y éste a su vez contiene ocupaciones de diversas épocas. De otra lado las asociaciones cerámicas del modelado-inciso, referenciado para los periodos más tempranos de Malambo, no se presentan en otros lugares con los cuales pueda compararse fácilmente.



De otra parte, el formativo tardío, se representa por actividades que permiten la asociación con grupos posiblemente más centralizados, entendidos como sociedades o cacicazgos incipientes con mayor énfasis en el cultivo de maíz. Como sitio característico este periodo se encuentra representado en el sitio Momil II, bajo río Sinú (Reichel-Dolmatoff 1974). Reichel-Dolmatoff, considera que al crecer las poblaciones de horticultores fueron necesarias nuevas fuentes de alimentación y requirieron de alimentos ricos en proteínas, como el maíz. Además de la variable demográfica propone que, factores relacionados con cambios ambientales hacia el 700 a.C. hicieron que el clima seco diera paso a uno de mayor humedad que favoreció nuevos cultivos, como el maíz.

La secuencia del cultivo de yuca al de maíz está representada también en el bajo río Magdalena, Angulo (1983, 1988) la reporta para el Guájaro y el Valle de Santiago. El autor indica que en el siglo X d.C. se introdujo el cultivo de maíz sin sustituir del todo al de la yuca. Se observa también la introducción de metates y manos de moler y formas de cerámica representada por tinajas de gran tamaño y recipientes con soportes en forma de pedestal. Según las interpretaciones de autores como Angulo (1988) y Reichel-Dolmatoff (1953), el cultivo del maíz favoreció el incremento de la población y el desarrollo de aldeas de mayor tamaño.

Las investigaciones realizadas en la costa Atlántica han logrado recuperar valiosa información sobre los antiguos habitantes del área. Sin embargo, existen varios vacíos relacionados con los cambios sociales experimentados por los diversos grupos en los diferentes periodos. Hacen falta más estudios paleo botánicos, zoo arqueológicos y ge arqueológicos en cada sitio arqueológico. De esta manera se podrán abordar temas como patrones de asentamiento, modos de subsistencia y sus cambios a través del tiempo, intensificación de sistemas de producción económica y complejización de sociedades. Así, se podrán entender los procesos de formación y transformación de los sitios arqueológicos (Archila 1993).

Aunque algunos investigadores propusieron que los cambios sociales en la región estaban relacionados con cambios medioambientales (Reichel-Dolmatoff 1974, 1983; Oyuela y Rodríguez 1995), otros estudios han demostrado que esta relación no es tan clara, y que deben buscarse otras razones para el cambio. De acuerdo con Archila (1993) los datos arqueológicos no permiten afirmar que los factores ambientales estuvieron directamente relacionados con cambios en las formas de subsistencia o en la distribución de los asentamientos. De igual forma, los aspectos demográficos a los que igualmente Reichel-Dolmatoff (1974), se refiere no han sido estudiados como para sacar conclusiones al respecto.

En otras palabras las conclusiones indicaron que los asentamientos asociados a la ocupación que corresponde al formativo medio (Malambo) mostraron que existe alguna continuidad respecto a la ocupación más temprana, pero un cambio muy fuerte respecto a la ocupación más tardía. El patrón de cambios demográficos obtenido a partir de los



resultados, sugirió al menos en el área reconocida, una ausencia de población de los periodos más tempranos de ocupación, en contraste con una amplia ocupación de población de los periodos tardíos del formativo temprano con asentamientos extensos situados cronológicamente hacia 1500-800 a.C, periodo que coincide con un clima húmedo de buenas condiciones. Luego de este periodo registraron un descenso de población que llega hasta el momento de la conquista española. De acuerdo con éstos resultados se puede interpretar que este sector es poco ocupado en las fases más tardías. (Langebaek y Dever 2000)⁴.

2.3.2. Características Sociales del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

A continuación se describen las características sociales del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio haciendo énfasis en los aspectos demográficos, en el estado de los servicios de educación, salud y vivienda, en el estado de los servicios de agua potable, saneamiento básico (manejo de aguas residuales y de residuos sólidos), y en el estado de las vías. También se hace un análisis del estado de las necesidades básicas insatisfechas de las poblaciones que habitan sobre el humedal y su cuenca aferente.

Es importante aclarar, que a excepción de los aspectos demográficos, estas características no son descritas para el humedal como una unidad territorial, si no para cada uno de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción y que además cuentan con centros poblados o grupos poblacionales dentro del mismo.

Lo anterior debido a que la información estadística con la que se cuenta para describir estas características es publicada a nivel de límites político administrativos municipales, estos que no coinciden con los límites del humedal y por tanto dejan en evidencia una limitación de información que supone que el humedal tiene características sociales diferentes por cada porción de territorio que hace parte de cada municipio.

- **Aspectos Demográficos**

En los aspectos demográficos se hace referencia a los centros poblados y grupos poblacionales que integran el humedal y al número de habitantes totales y por sexo.

- **Centros Poblados y Grupos Poblacionales.**

Tal como se mencionó en el aparte de aspectos generales, los municipios que tienen jurisdicción en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio son: Cerro de San Antonio, Concordia y Pedraza; de estos municipios solo los dos primeros cuentan con centros poblados localizados dentro del territorio que conforma al humedal. En la **Tabla 29** se pueden observar dichos centros poblados, clasificandolos en cascos urbanos, corregimientos y veredas.

⁴ Ibíd. Pág.



Tabla 29. Centros Poblados localizados dentro del territorio que conforma al humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Municipios	Corregimientos y Veredas
Concordia	Moya
	Rosario de Change
	Malabrigo
Cerro de San Antonio	Jesús del monte
	Pueblito
	Coco Solo
	Caimán

FUENTE: INFORMACIÓN VERIFICADA EQUIPO TÉCNICO UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

Según el Censo General del DANE 2005, los grupos poblacionales de Colombia se clasifican en gitanos, indígenas y negros.

De los municipios en los que el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tiene jurisdicción, sólo el 1.6% de las personas asentadas, se auto reconocieron dentro del grupo étnico negro-mulato-afrocolombiano, de éstos, el mayor porcentaje (1.5%) corresponde al municipio de Concordia (**Tabla 30**). En este municipio un porcentaje muy bajo de la población (0.01%), se autoreconoce dentro de los grupos étnicos gitanos e indígenas respectivamente.

Tabla 30. Pertenencia Étnica de la Población del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

MUNICIPIO	GITANOS	INDÍGENAS	NEGRO-MULATO- AFRO COLOMBIANO
Concordia	0.01%	0.01%	1.5%
Cerro de San Antonio	-	-	0.1%
Total	0.01%	0.01%	1.6%

Fuente: CENSO GENERAL DANE 2005. INFORMACIÓN PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010

○ **Número de Habitantes Total**

Para la descripción del número de habitantes totales y por sexo del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, se recurrió inicialmente a la información difundida por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE), quien es la entidad oficial responsable de la planeación, levantamiento, procesamiento, análisis y difusión de las estadísticas oficiales de Colombia (DANE, 2011).

Pero teniendo en cuenta que esta entidad difunde la información en el país a escala nacional, departamental y municipal, es claro que las estadísticas manejadas por la misma no cuentan con datos representativos para describir el número de habitantes totales y por sexo del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, ya que como se mencionó anteriormente, los límites de este humedal, no coinciden con los límites político-



administrativos de los municipios en los que tiene jurisdicción y por tanto, no abarca a toda la población que habita en estos municipios.

Ante esta situación, y con el fin de obtener datos más representativos que los publicados por el DANE, se acudió, a través de oficios, a los SISBEN de las Secretarías de Planeación de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción; lo anterior teniendo en cuenta que los SISBEN manejan la información demográfica desagregada por cascos urbanos, barrios, corregimientos y veredas, y esto supone contar con datos más representativos sobre el número de habitantes totales y por sexo que hacen parte del humedal. Sin embargo ante esta misiva, algunos municipios no mostraron mucha receptividad, lo que tampoco permitió obtener datos representativos.

Ante esta nueva limitación se consideró válido recurrir a un método matemático que permite estimar la población de un área a través de la densidad poblacional ($\text{Densidad poblacional} = \text{Población} / \text{Área}$).

Este método inicia con el cálculo de la densidad poblacional de las zonas urbanas y rurales de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción⁵; estas densidades son multiplicadas respectivamente por las áreas de los cascos urbanos y de las zonas rurales que están dentro de los límites del humedal (por cada municipio); dando como resultado un estimativo del número de habitantes que hay en los territorios de estos municipios dentro del humedal; la suma de las poblaciones estimadas por cada municipio arrojó un estimativo de la población total aproximada que habita en el humedal.

A continuación se muestra el resultado del cálculo del número de habitantes del humedal a partir de la densidad poblacional, no sin antes mostrar el número total de habitantes de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción.

Población de los municipios Concordia y Cerro de San Antonio (Censo DANE 2005)

Tabla 31. Población de los municipios que entran en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Cerro de San Antonio total	4202	3856	8058
Cerro de San Antonio municipal	2203	2055	4258
Cerro de San Antonio resto	1999	1801	3800
Concordia total	5298	4624	9922
Concordia municipal	2081	1869	3950
Concordia resto	3217	2755	5972

FUENTE: INFORMACIÓN DEL CENSO DANE 2005

⁵este calculo se realizó a partir de los datos de población publicados por el DANE, 2005.



En la **Tabla 31** se observa la población de los municipios de Concordia y Cerro de San Antonio pertenecientes al humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, la cual es obtenida a partir del último censo poblacional oficial que realizó el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), en la geografía colombiana en el año 2005. A partir de éste se puede notar que la población para el municipio de Concordia total es de 9.922 habitantes correspondientes a 5.298 hombres (53.4%) y 4.624 mujeres (46.6%). Para la cabecera municipal de Concordia se tiene una poblacional total de 3.950 habitantes correspondiente a 2.081 hombres (52.7%) y 1.869 mujeres (47.3%), para la parte rural de Concordia, denominada en el Censo como “resto”, se tiene una población total de 5.972 habitantes, correspondientes a 3.217 hombres (53.9%) y 2.755 mujeres (46.1%). Es pertinente resaltar, que para el municipio de Concordia, la población de la cabecera municipal representa el 40% de la población total de éste municipio, mientras que la población de la parte rural, representa el 60% restante de la población total del municipio.

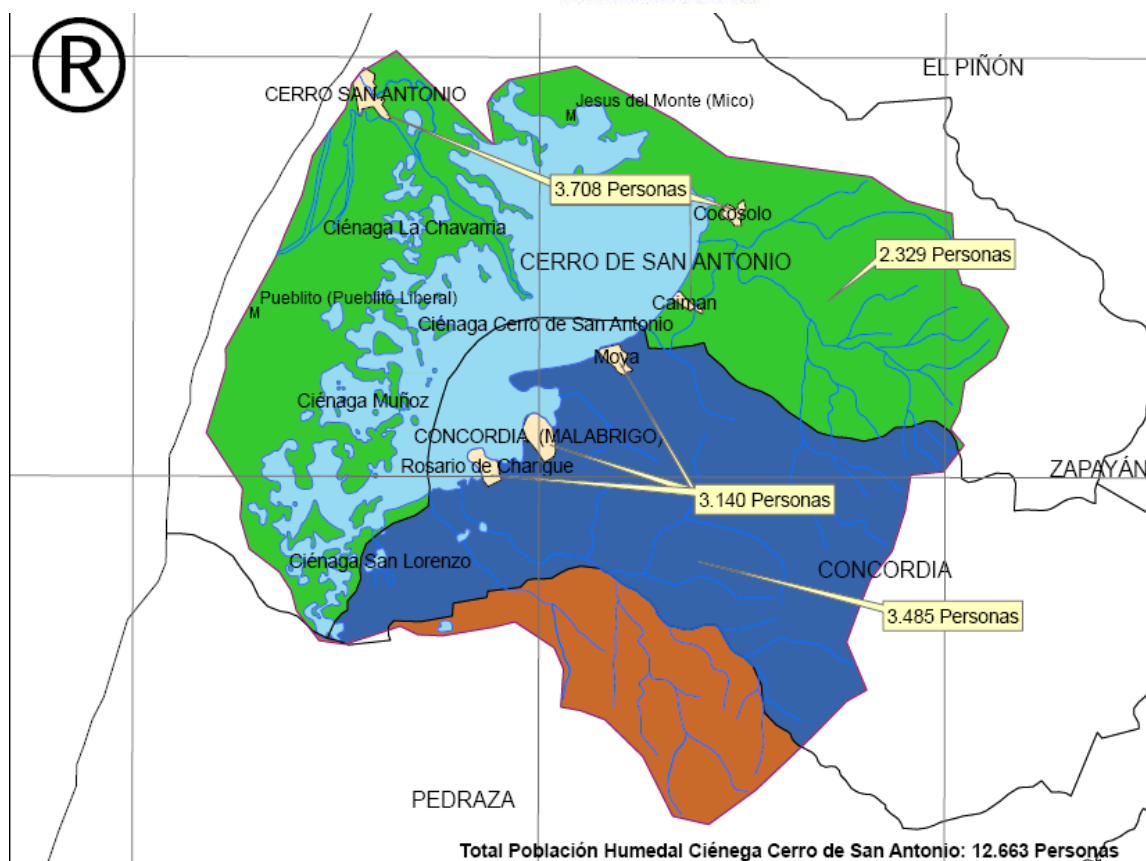
Por su parte la población para de Cerro de San Antonio es de 8.058 habitantes, correspondientes a 4.202 hombres (52.1%) y 3.856 mujeres (47.9%). Para la cabecera municipal de Cerro de San Antonio se tiene una poblacional total de 4.258 habitantes, correspondientes a 2.203 hombres (51.7%) y 2.055 mujeres (48.3%), y para la parte rural se tiene una población total de 3.800 habitantes, correspondientes a 1.999 hombres (52.6%) y 1.801 mujeres (47.4%). La población de la cabecera municipal de Cerro de San Antonio, representa el 52.8% de la población total, mientras que la población de la parte rural, representa el 47.2% restante de la población total.

Población del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio a partir de la Densidad Poblacional.

Tabla 32. Población del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio a partir de la Densidad Poblacional

Ubicación	Hombres	Mujeres	Total
Humedal Cerro de San Antonio - Cerro de San Antonio	3.144	2.893	6.037
Humedal Cerro de San Antonio - Concordia	3.532	3.094	6.626
Humedal Cerro de San Antonio - Total	6.676	5.987	12.663

FUENTE: CÁLCULO DE LOS AUTORES, CON BASE EN EL CENSO DANE. 2005



FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA CON BASE EN DATOS DEL CENSO DANE, 2005

En la **Tabla 32** y en la **Figura 64**, se observan los resultados del cálculo de la población del humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio a partir de la densidad poblacional. Según este cálculo se tiene que en el humedal podrían existir aproximadamente 12.663 personas, correspondientes a 6.676 hombres (52.7%) y 5.987 mujeres (47.3%). Las densidades poblacionales estimadas en los Municipios de Cerro de San Antonio y Concordia, a nivel de cabeceras y áreas rurales, que se utilizaron para obtener estas cifras se muestran en la **Tabla 33**:

Tabla 33. Densidades poblacionales de los municipios localizados dentro del territorio que conforma al humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio

Municipio	Densidad Poblacional Cabecera (Hab/Km ²)	Densidad Poblacional Resto (Hab/Km ²)
Cerro de San Antonio	4.962	22
Concordia	2.814	54

Fuente: Cálculos Realizados por la Universidad de Cartagena a partir de Datos Publicados por el Censo DANE 2005.



En la **Figura 64**, también se puede observar, que en el territorio del municipio de Cerro de San Antonio que pertenece al humedal, se concentran aproximadamente 6.037 personas, de las cuales 3.708 se distribuyen en la cabecera municipal y en los corregimientos de Cocoloso y Caimán, y el resto de personas se encuentran en la zona rural. Así también, en el territorio del municipio de Concordia que hace parte del humedal, se concentran aproximadamente 6.626 personas, de las cuales 3.140 se distribuyen en la cabecera municipal y en los corregimientos de Moya, Malabrigo y Rosario de Changue, y el resto de personas se ubica en la zona rural del municipio.

- **Educación**

- **Infraestructura**

En los municipios en los que el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tiene jurisdicción, existen aproximadamente (12) Instituciones Educativas de carácter público que ofrecen los niveles desde preescolar hasta media vocacional; de las cuales (3) se encuentran localizadas en la cabecera municipal y (9) en el área rural (**Tabla 34**).

Tabla 34. Instituciones Educativas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.

MUNICIPIO	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	SEDES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS	NIVELES DE EDUCACIÓN QUE PRESTA
Cerro de San Antonio	Centro Educativo Departamental	E.R.M Jesús del Monte	Educación Básica primaria y preescolar
		E.R.M. La Concepción	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		E.R.M. La Candelaria	Preescolar y básica primaria
	Institución Educativa Departamental de Básica y Media de San Antonio	E.R.M. Puerto Niño	Preescolar, Básica Primaria
		E.R.M. Pueblo Liberal	Preescolar, básica primaria, básica secundaria y media.
Concordia	Institución Educativa Departamental de Básica y Media Santa Cruz de Bálsamo	Jardín Infantil Mis Primeros Sueños	Preescolar y Básica Primaria
		E.R.M. de Bálsamo	Básica Primaria
		Colegio de Bachillerato Santa Cruz de Bálsamo	Preescolar, Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
	Institución Educativa Departamental Josefa María Romero de la Cruz	E.R. Niñas Policarpa Salavarrieta	Básica Primaria, Básica Secundaria y Media Vocacional
		E.R.M. Antonio Nariño	Preescolar, Básica primaria y básica secundaria
	Institución Educativa Departamental Luz Marina Caballero	E.R.M. de Bellavista	Preescolar, básica primaria y básica secundaria
		E.R.M. Número 1	Preescolar, Básica primaria, básica secundaria y media vocacional

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010

En término general, las condiciones locativas de las instituciones educativas son regulares; algunas, presentan déficit de aulas y unidades sanitarias; el inmobiliario está en mal estado; y los espacios para recreación, actividades lúdicas y deportivas son insuficientes (**Figura 65**).



Figura 65. Establecimientos Educativos Humedal Cerro de San Antonio

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. VISITA DE VERIFICACIÓN. 2010

○ Cobertura

En la **Tabla 35** se observa que para el año 2009, la tasa de cobertura bruta en educación en los municipios en los que el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tiene jurisdicción, presentaba altos porcentajes para los niveles de Preescolar y Básica Primaria, con respecto a la tasa de cobertura bruta del departamento⁶.

Se aprecia además, la necesidad de ampliar la cobertura en la educación Básica Secundaria y Media, sobre todo en el municipio de Concordia; sin dejar de lado los avances que se puedan realizar en los niveles de cobertura de Preescolar y Básica Primaria.

Tabla 35. Tasa de Cobertura Bruta en los municipios que tiene jurisdicción en la cuenca del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, año 2009

Nivel Educativo	Municipio	Cerro San Antonio (%)	Concordia (%)
Preescolar		229	198
Básica Primaria		147	128
Básica Secundaria		118	61
Media		87	35

FUENTE: PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN MAGDALENA 2010-2019.

⁶ Plan Decenal de Educación del Departamento del Magdalena 2010-2019. Secretaría de Educación Departamental. Pág. 8.



En el municipio Cerro de San Antonio, según información registrada en el plan de desarrollo 2008-2011⁷, la cobertura educativa sigue siendo baja especialmente en el nivel de media y en la zona rural, en donde los estudiantes que se promueven de la primaria deben ir hasta la cabecera municipal por cuanto en la zona rural no existe el servicio de educación básica y mucho menos educación media.

Por otra parte, la comunidad educativa manifiesta que: *“solamente la educación que se imparte a nivel de bachillerato, es la que se adapta al sistema productivo del municipio”*; debido a que, no existe oferta de bachillerato técnico agropecuario, cursos técnicos, o carreras profesionales que potencien el sistema productivo del municipio, y preparen al talento humano de acuerdo a las exigencias del contexto regional.

- **Analfabetismo**

De los municipios que tienen jurisdicción en el humedal, el que presenta el más alto índice de población analfabeta es Concordia con un 32,4%, mientras que el municipio de Cerro de San Antonio, muestra un porcentaje de 28% de personas que no saben leer ni escribir, como puede observarse en la **Tabla 36**.

Tabla 36. Tasa de analfabetismo municipio de Concordia, año 2005.

Municipio	% Tasa de Analfabetismo
Concordia	32,4%
Cerro de San Antonio	28%

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA CON BASE EN FICHA MUNICIPAL CENSO DANE 2005. AÑO 2010

- **Salud**

En este aparte, se revisan los principales indicadores en cuanto a cobertura, morbilidad, mortalidad, entre otras; para describir las posibilidades de la población de acceder a servicios de salud, la calidad de los mismos y la capacidad del sistema de actuar frente a enfermedades que deben reducirse.

- **Instituciones, Infraestructura, recurso humano y días de atención**

Como se aprecia en la **Tabla 37**, en los municipios en los que el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tiene jurisdicción, se encuentran ubicadas (7) instituciones prestadoras del servicio de salud a la población, las cuales son de carácter público. En términos generales, el servicio de salud, en el humedal es prestado de manera deficiente, inoportuna y con precaria dotación especialmente en los corregimientos en donde los centros de salud están en muy malas condiciones y no existe una atención médica de manera permanente.

⁷ Plan de Desarrollo del Municipio de Cerro San Antonio 2008-2011



En el área rural se evidencian mayores deficiencias en cuanto a servicios, dotación y personal por tanto los usuarios de los corregimientos deben desplazarse a las principales cabeceras municipales para recibir atención.

Tabla 37. Instituciones de Salud del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, Infraestructura, Recurso Humano y Días de Atención

MUNICIPIO	INSTITUCIONES DE SALUD	SERVICIOS	RECURSO HUMANO	DÍAS DE ATENCIÓN
Concordia	ESE Hospital Local de Concordia	Consulta externa, odontología, laboratorio clínico, rayos X, urgencias 24 horas, Plan ampliado de inmunización PAI, promoción y prevención, hospitalización;	1 Médico 3 enfermeras 4 promotoras	No Registra
	Centro de Salud de Bálsamo	Medicina general	1 médico rural 2 enfermeras auxiliares 4 promotoras	Lunes a domingo
	Centro de Salud de Bellavista	No Registra	1 médico 2 enfermeras auxiliares 4 promotoras	No Registra
	Centro de Salud de Rosario de Chengue	Camillas e implementos básicos para la atención	1 médico 2 enfermeras auxiliares 4 promotoras	No Registra
Cerro de San Antonio	Hospital Local	Urgencias, consulta externa, imágenes diagnóstica, laboratorio clínico, odontología, ecografía, electrocardiograma, vacunación, crecimiento y desarrollo; y programas de P y P.	Médicos, enfermeras y promotoras de salud	No Registra
	Centro de Salud en el Corregimiento de Jesús del Monte	Consulta de enfermería.	No cuenta con servicio médico atiende una enfermera auxiliar y una promotora de salud.	No Registra
	Centro de Salud corregimiento Rosario de Chengue	Medicina general	1 Médico, se desplaza todos los días desde la cabecera municipal.	Todos los días.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2010

En la cabecera municipal de Cerro San Antonio se encuentra un hospital local, el cual tiene unas condiciones locativas buenas, el recurso humano está conformado por médicos, enfermeras y promotoras de salud; sin embargo hace falta dotación de equipos para mejorar la prestación de los servicios.

En el municipio de Concordia por su parte, existe la ESE Hospital Local de Concordia, ofrece sólo atención de primer nivel. En la cabecera municipal, opera también un centro de Atención Ambulatoria de la Nueva EPS, así como varios consultorios médicos, odontológicos y laboratorios clínicos privados.

En los corregimientos se localizan los centros de salud, los cuales, como se mencionó anteriormente, se encuentran en regulares condiciones y no cuenta con la dotación necesaria para la demanda, lo que conlleva a que los beneficiarios de los servicios se trasladen a la cabecera municipal de Concordia y/o a Barranquilla. (**Figura 66**). El servicio de salud también se afecta por la falta de energía durante el día, lo que impide una mejor operatividad y eficiencia en la atención⁸, esta problemática fue expresada y ratificada por la comunidad, en los diferentes talleres realizados.

Así mismo, la infraestructura disponible para dichos centros de salud, es insuficiente y en algunos casos, como en el corregimiento de Candelaria, no existe; la atención la realizan una promotora social y una enfermera en sus propias viviendas⁹.



Figura 66. Centro de Salud de Bálsamo – Concordia

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010

○ Cobertura

Como se puede apreciar en la **Tabla 38**, la población sisbenizada en los municipios en los que el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tiene jurisdicción, ascendió a 19.469 afiliados para el año 2008, de éstos, el 57% corresponden al municipio de Concordia y el 43% restante pertenecen al municipio de Cerro de San Antonio. Así mismo, se observa un número significativo de población sin ningún régimen atribuido (3.432 personas).

Por otra parte, se observa que los afiliados al régimen contributivo representan una mínima proporción con respecto a los del régimen subsidiado, lo que permite inferir que la población se dedica a la economía informal.

⁸ Esta problemática fue expresada y ratificada por la comunidad, en los diferentes talleres realizados.

⁹ Universidad de Cartagena, visita de verificación, abril de 2011



Tabla 38 Cobertura del Régimen Contributivo y subsidiado en los municipios de Concordia y Cerro San Antonio

Municipio	Contributivo	Subsidiado	Sin Régimen Atribuido
Concordia	24	9.088	3.432
Cerro San Antonio	205	6.720	NR
Total	229	15.808	3.432

FUENTE: INFORMACIÓN PROCESADA POR UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, FEBRERO DE 2011. BASADA EN FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS 2008.

- **Principales causas de morbilidad**

Según información tomada durante las verificaciones de campo y en los talleres, las enfermedades que mas prevalecen y que son motivo de consulta son aquellas que están ligadas a virus comunes (gripe), enfermedades diarreicas agudas (EDA), infecciones respiratorias agudas (IRA) y de la piel, las cuales están relacionadas con la contaminación del entorno por el mal manejo de las basuras que son quemadas o arrojadas a campo abierto o cerca de los cuerpos de agua.

Lo anterior, nos indica que en el humedal existen unas inadecuadas prácticas ambientales y de saneamiento básico.

- **Vivienda**

La vivienda es el satisfactor más conocido de la necesidad de hábitat que siempre ha demandado la población. Hábitat, es un concepto amplio e integral que reconoce no solo a las cuatro paredes de la vivienda y sus condiciones intrínsecas, sino también a su entorno natural, social y urbano, como un solo ambiente para el desarrollo de una vida digna en su hogar y en comunidad. Las deplorables condiciones que se muestran mediante el indicador NBI, deja claro que es muy alto el porcentaje de personas que adolecen de condiciones básicas en el hogar y que una de las condiciones más precarias, son las condiciones intrínsecas a la vivienda. A continuación se registran algunos detalles.

Según el censo DANE 2005, se registraron 3.567 viviendas en los municipios en los que el humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio tiene jurisdicción, de las cuales 2.086 están en el municipio de Concordia y 1.481 en el municipio de Cerro de San Antonio.

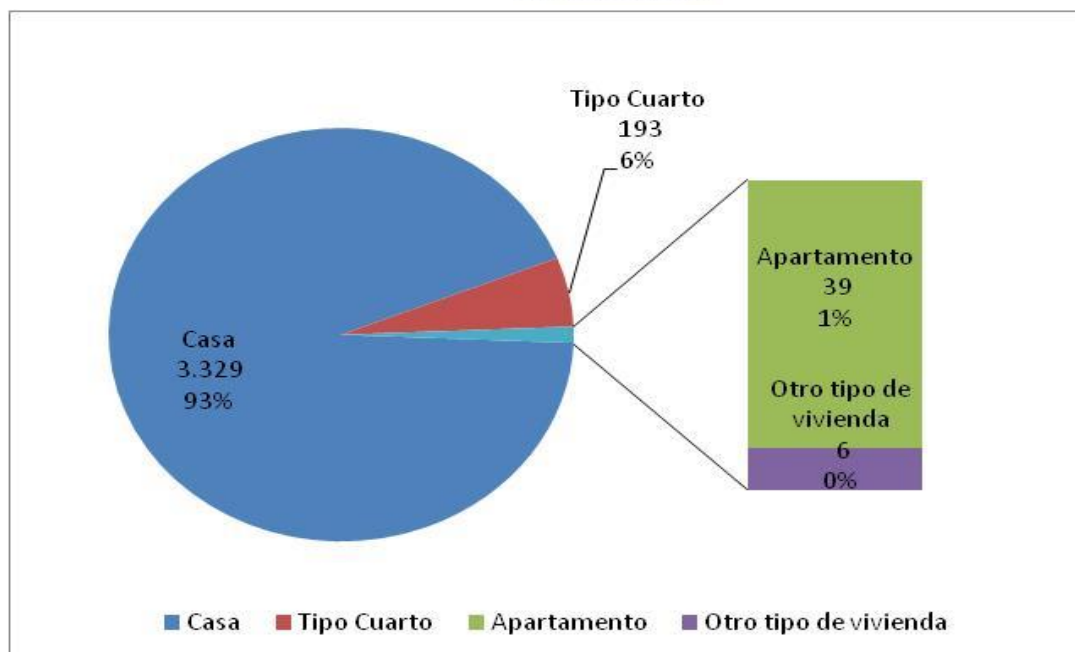


Figura 67. Tipo de vivienda y participación sobre el total, de los municipios que pertenecen al Humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio. 2005

FUENTE: CÁLCULO DE LOS AUTORES CON BASE EN DANE, CENSO 2005

En la **Figura 67** se observa que la mayoría de las viviendas (3.329) son de tipo casa con una representación del 93%; seguido de las viviendas tipo cuarto que representan el 6% con 193 unidades, y las viviendas de tipo apartamento que representan el 1% con 39 unidades. Finalmente se ubican viviendas de tipo indígena con 0.0016% 6 unidades.

- **Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico**

En este aparte se describe el estado en el que se prestan los servicios de agua potable y saneamiento básico¹⁰ en los municipios en los que el humedal Ciénaga Cerro San Antonio, tiene jurisdicción; haciendo énfasis en sus coberturas.

- **Suministro de Agua Potable a las Comunidades que Habitan en el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.**

En lo que respecta a las coberturas de acueducto de los municipios en los que el humedal tiene jurisdicción, la **Figura 68** presenta datos obtenidos de información suministrada por la Federación Colombiana de Municipios (2005).

¹⁰ Entiéndase por servicios de saneamiento básico los relacionados con el manejo de las aguas residuales y de los residuos sólidos domésticos.

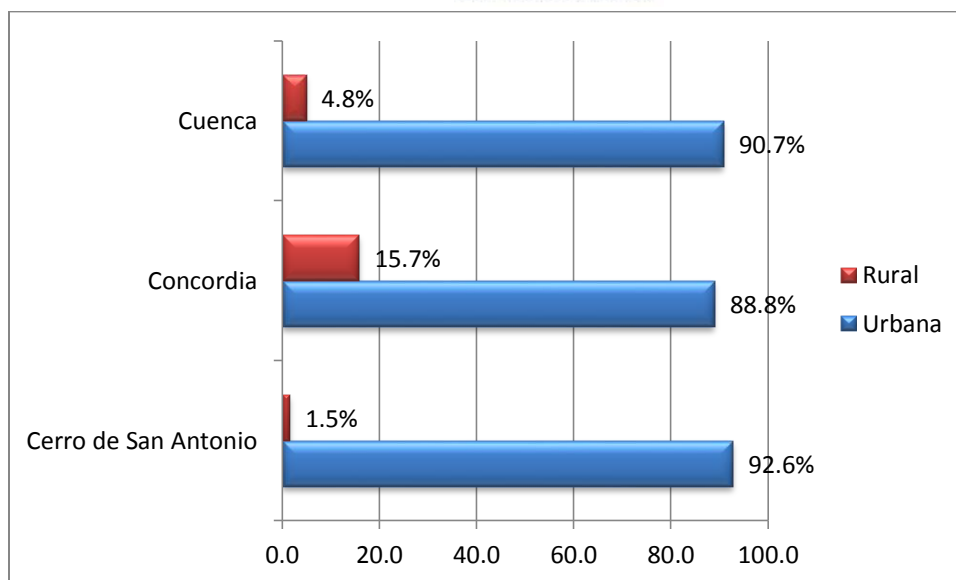


Figura 68. Municipios del humedal Cerro de San Antonio, Cobertura de servicio de acueducto. 2005

FUENTE: INFORMACIÓN PROCESADA POR EL GRUPO TÉCNICO ASESOR, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, CON BASE EN INFORMACIÓN FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS (FCM). CARTAGENA MAYO DE 2010

Según estos datos, para el año 2005, el área urbana del municipio de Cerro de San Antonio, presentó una cobertura de 92,62% en la prestación del servicio de acueducto, mientras que la zona rural presentó una cobertura del 1,48%. En Concordia las cifras corresponden respectivamente a 88,81% y 15,70%. De esta forma se estima que la cobertura en acueducto del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, tuvo un promedio para esa época del 90,7% para la zona urbana y 48,8% en la zona rural.

Por otro lado, Aguas del Magdalena plantea, para el año 2010, las coberturas de acueducto en la zona urbana que se presentan en la **Tabla 39**.

Tabla 39. Coberturas de Acueducto de las zonas Urbanas de los Municipios del Humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio. Aguas del Magdalena

Humedal	Municipios	Cobertura Acueducto (%)
Ciénaga Cerro de San Antonio	Cerro de San Antonio	63
	Concordia	93

FUENTE: AGUAS DEL MAGDALENA, 2010



Según esta información la cobertura de acueducto de la zona urbana de los municipios de Cerro de san Antonio y Concordia son 63% y 93% respectivamente,

Como se puede observar hay diferencias entre las bases de datos de la federación de municipios y Aguas del Magdalena. Sin embargo, es importante mencionar que al igual que la mayoría de los municipios de Colombia, las coberturas urbanas están en unos rangos mucho más altos que las rurales, las cuales son casi nulas.

Vale la pena resaltar, que para desarrollar un diagnóstico completo de la prestación de los servicios de acueducto de un municipio, es necesario describir, además de las coberturas, la calidad del agua y la continuidad del servicio; para el caso particular no se cuenta con esta información.

- **Manejo de las Aguas Residuales Domesticas Generadas por las Comunidades que Habitan en el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio**

De acuerdo con la información de la Federación Colombiana de Municipios, para el año 2005, la cobertura del servicio de alcantarillado en Cerro de San Antonio fue de 92.6% en la cabecera municipal y de 1.5% en la zona rural; mientras que en Concordia fue para la zona urbana y rural de 88.8% y 15.7% respectivamente. La cobertura promedio del humedal fue de 90.7% para la zona urbana y 4.8% para la zona rural. **Figura 69**

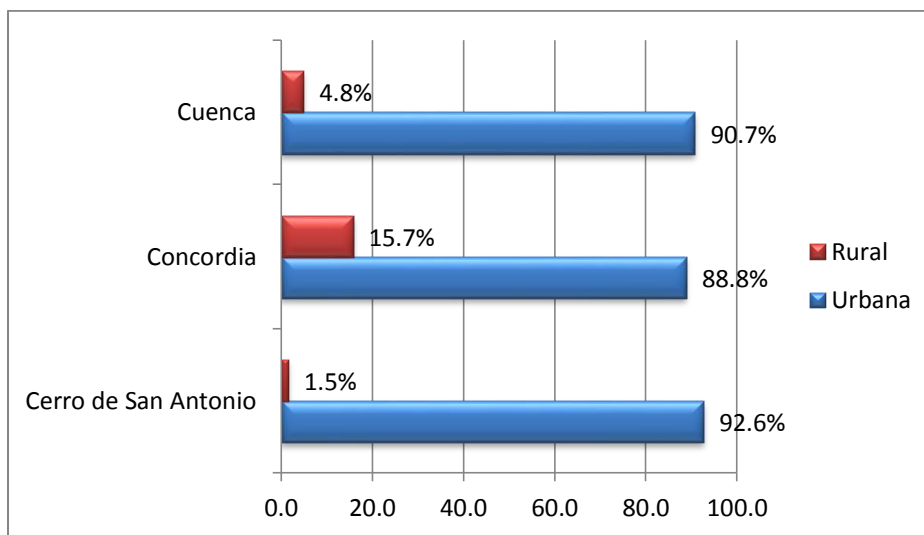


Figura 69. Municipios del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, Cobertura de servicio de alcantarillado 2005

FUENTE: INFORMACIÓN PROCESADA POR EL GRUPO TÉCNICO ASESOR, UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, CON BASE EN INFORMACIÓN FEDERACIÓN COLOMBIANA DE MUNICIPIOS (FCM). CARTAGENA MAYO DE 2010



Según Aguas del Magdalena para el año 2010, las coberturas en el servicio de alcantarillado para los municipios que tienen jurisdicción en el humedal fueron las que se muestran en la **Tabla 40**.

Tabla 40. Coberturas de Alcantarillado Zona Urbana de los Municipios del Humedal de Ciénaga de Cerro de San Antonio

Humedal	Municipios	Cobertura Alcantarillado (%)
Ciénaga Cerro de San Antonio	Cerro de San Antonio	0
	Concordia	49

FUENTE: AGUAS DEL MAGDALENA, 2010

Según esta información a cobertura de alcantarillado de la zona urbana de los municipios que conforman el humedal son 0% para Cerro de San Antonio y 49% para Concordia.

Con base en los datos suministrados, a pesar de que hay ciertas coberturas de alcantarillado a nivel urbano es clara la problemática del vertimiento de aguas residuales ya que no se identificaron plantas de tratamiento de aguas residuales en el humedal. Adicionalmente se pudo notar que la cobertura a nivel rural es prácticamente nula por lo que la mayoría de la comunidad utiliza sistemas in situ como letrinas que no cumplen con las especificaciones estipuladas por la reglamentación vigente.

- **Manejo de Residuos Sólidos Domésticos Generados por las Comunidades que Habitan en el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio**

De acuerdo con el DANE (2005) la cobertura en servicio de aseo en el municipio de Concordia es del 33% y en el municipio de Cerro es del 12%. En promedio para el humedal es de un 20% la cual se considera muy baja.

Adicionalmente, durante las visitas de verificación, se detectó que la mayoría de las poblaciones tienen una inadecuada disposición de residuos sólidos debido a que son colocados a cielo abierto en lotes a la entrada y salida de las poblaciones. Esto causa que dichos residuos sean arrastrados a los cuerpos de agua más cercanos, cuando se presentan precipitaciones de gran intensidad.

- **Red Vial**

A continuación se hace una descripción general de la red vial de los municipios de Concordia y Cerro de San Antonio.



- **Municipio de Concordia**

Se comunica con el municipio de Cerro de San Antonio y demás municipios ribereños, al igual que con todos sus corregimientos por medios de vías terciarias; para el traslado al departamento del atlántico y el resto del país, es necesario tomar el ferry que atraviesa el río Magdalena a la altura del municipio de Salamina (Magdalena) y Ponedera (Atlántico).

Además, el municipio cuenta con comunicación fluvial por medio de su Ciénaga y su respectivo caño el cual desemboca en el río Magdalena y permite llegar a Suán (Atlántico) y de ahí la población se transporta a las distintas ciudades del país. En época de verano el transporte fluvial es bastante deficiente, debido a que no cumple con el recorrido normal, ya que la ciénaga del Cerro de San Antonio y el caño que la intercomunica con el río Magdalena se seca, y es difícil que el transporte (Jhonson).

El desplazamiento de personal y transporte de productos por vía terrestres, en términos generales, es caótico, debido a las vías se encuentran en mal estado, son destapadas y se vuelven intransitables especialmente en época de invierno.

- **Cerro de San Antonio**

El acceso a la vía Terrestre es gracias al Ferry, el cual atraviesa el río Magdalena en la zona correspondiente al Municipio de Salamina y de allí, el desplazamiento se realiza por carretable que atraviesa el Municipio de Piñón, llegando a Cerro de San Antonio y cruza al Municipio de Concordia.

La mejor comunicación es a través del el Río Magdalena, que comunica con el municipio de Suán Atlántico donde se encuentra con la troncal del Caribe. Así mismo, utilizan el Caño Cerro, por medio del cual, se comunica en un extremo con el Río Magdalena y en el otro extremo con la Ciénaga Cerro de San Antonio, llegando a los corregimientos de Jesús del Monte, Concepción y Candelaria.

- **Necesidades Básicas Insatisfechas**

Para describir la calidad de vida de los municipios en los que el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio tiene Jurisdicción, es analizado el indicador de necesidades básicas insatisfechas (NBI)

- **Calidad de Vida.**

Las necesidades básicas insatisfechas son una de varias formas de intentos técnicos de cuantificar la pobreza. En este indicador NBI, se incluyen los hogares que presenten por lo menos alguna de las siguientes condiciones: viviendas inadecuadas, viviendas con hacinamiento crítico (con más de tres personas por cuarto), viviendas con servicios

inadecuados, viviendas con alta dependencia económica, viviendas con niños en edad escolar que no asisten a la escuela .

El DANE , a diciembre de 2005 calcula el número de personas que se encuentran con alguna NBI para los municipios de Cerro de San Antonio y Concordia. Según este censo se tiene que en la cabecera municipal y en la zona rural del municipio de Concordia, el NBI es del 72.4% y 56.2% respectivamente, y en la cabecera municipal y en la zona rural del municipio de Cerro de San Antonio, el NBI es del 58.11% y 70.03% respectivamente. Para el departamento del Magdalena se tienen cifras de 40.08% y 64.68% para la cabecera y el resto del departamento respectivamente. Lo anterior se puede observar en la **Figura 70**.

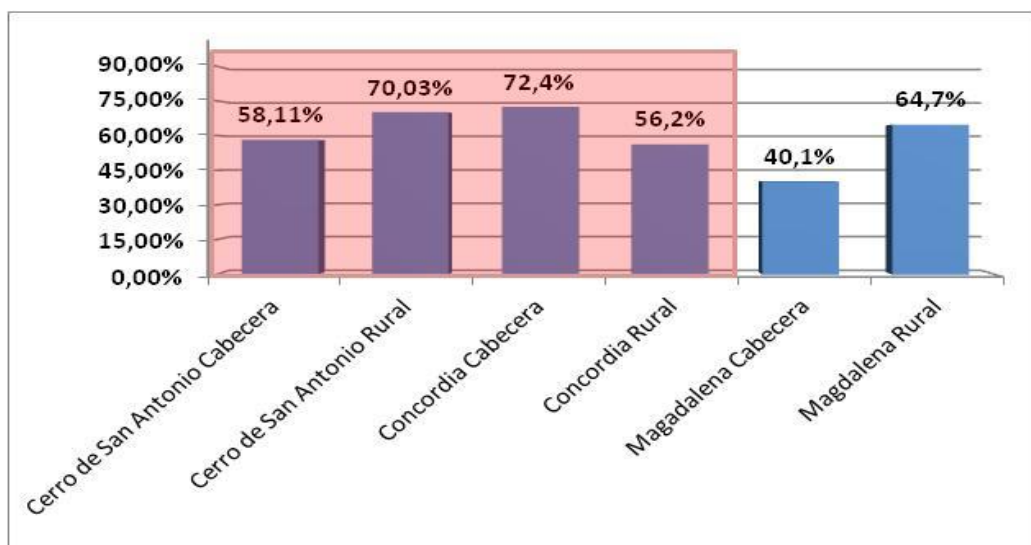


Figura 70. Porcentaje de personas con NBI, municipios del humedal Ciénaga de Cerro de San Antonio, a Diciembre de 2005

FUENTE: CÁLCULO DE LOS AUTORES CON BASE EN DANE, CENSO 2005

• Identificación de Actores

Durante el proceso de Formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, se realizó una exploración acerca de todos los actores que podrían estar involucrados en el estudio y posterior ejecución del Plan.

En este sentido, se realizaron dos actividades principales que son: identificación de los actores involucrados; y caracterización y clasificación de los mismos. En cuanto a las categorías, se establecieron dos tipos de actores, Así:

- Los actores institucionales: Entidades públicas o privadas del orden nacional, regional y local que tienen incidencia en el humedal.



- Los actores Sociales: corresponde a todas las organizaciones civiles legalmente constituidas, presentes en los municipios que hacen parte de la cuenca del humedal (JAC, Comités, Asociaciones, etc.)

Con base a lo anterior, se procedió a caracterizar cada uno de los actores, indagando sobre los objetivos, misión, visión, programas, proyectos y actividades que desarrollan en el humedal, así como el tipo de información que generan. De igual forma, se estableció el papel que jugaría cada institución en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal.

○ Actores Institucionales

En el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, tienen injerencia diferentes instituciones públicas y privadas del orden nacional, regional y local; algunas son interlocutoras para la gestión y control ambiental del territorio y otras promueven el bienestar y desarrollo social de la comunidad en cumplimiento de las directrices nacionales, tal como se puede apreciar en la **Tabla 41**.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible¹¹: El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

En materia de licencias ambientales, el Ministerio cumple las siguientes funciones: a) Prevenir y controlar el deterioro ambiental a través de la licencia ambiental; b) Evaluar y realizar seguimiento a las licencias ambientales; c) Imponer las sanciones por la violación de las normas ambientales vigentes; d) Determinar los criterios de evaluación, seguimiento y manejo de las actividades económicas; y e) Ejercer aquellas funciones que en relación con el medio ambiente y los recursos naturales renovables no hayan sido atribuidas por la ley a otra entidad.

Gobernación de Magdalena: Como órgano administrativo del gobierno departamental tiene presencia en la planificación, coordinación y mediación de planes, programas y proyectos, en un marco jurídico, democrático y participativo, a través de los planes de gobierno, planes de ordenamiento territorial, y generando alianzas con entes políticos y públicos a nivel nacional, regional y local. Se define como aliado en la formulación del Plan de Manejo ambiental de Ciénaga Cerro de San Antonio.

¹¹ <http://www.minambiente.gov.co>, consultada el 12 de enero de 2012



Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) – Dirección Territorial Magdalena: Es un Instituto descentralizado, adscrito al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Tiene como misión contribuir a mejorar la calidad de vida de los pobladores rurales y al desarrollo económico sostenible del departamento de Magdalena, ejecutando la política agropecuaria y de desarrollo rural, fortaleciendo a las entidades territoriales y sus comunidades y propiciando la articulación de las acciones institucionales en el medio rural.

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA): Sus acciones se orientan a lograr una producción agropecuaria competitiva, con el fin de aportar al logro de los objetivos de la Apuesta Exportadora de Colombia. Realiza inspección y control de productos agropecuarios, animales y vegetales en los pasos fronterizos, aeropuertos y puertos¹².

Unidad de Parques Nacionales Naturales: es un organismo del sector central de la administración que forma parte de la estructura orgánica del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, con autonomía administrativa y financiera, encargada del manejo y administración del Sistema de Parques Nacionales Naturales y de la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP.

Acción Social: liderado por la Presidencia de la República: Entre los programas que desarrolla en el humedal Cerro de San Antonio se encuentran las viviendas de interés social y subsidios de familias en acción.

Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA: El cual tiene un rol de aliado en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio, es un actor que está enmarcado en el área ambiental y productiva de la zona, tiene un área de influencia en la cuenca baja y su poder de decisión cubre la zona del municipio de Concordia. Además esta institución se encuentra de forma permanente en la zona, desarrollando actualmente el proyecto “Crédito Ganadero”, en el cual se le hacía préstamo a los ganaderos de la zona y con un proyecto a futuro de mejoramiento genético de ganadería, repoblamiento de peces, comercialización de cerdos, sin embargo la población manifiesta poca funcionalidad de la institución con sus actividades. Su participación en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio es importante, ya que a través de esta organización se pueden gestar procesos que además de contribuir con la conservación y preservación del medio ambiente (Fuentes de Agua), brindaría apoyo a través de asistencia técnica al sector productivo de la zona.

Instituciones Educativas de la Zona: Estas hacen parte del área social y de servicios a la comunidad, su poder de decisión cubre la zona del Corregimiento de Rosario del Chengue, su rol dentro de la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de

¹² <http://www.ica.gov.co/EI-ICA.aspx>



San Antonio es aliado, lo que constituye un aliado estratégico, ya que a partir de las instituciones educativas se pueden gestionar proyectos de educación ambiental que tengan impacto en la comunidad.

Alcaldía de los Municipios: de Concordia y Cerro de San Antonio y de los corregimientos de Rosario del Chengué y Bellavista. Quienes tienen un área de influencia en la cuenca baja, su rol en el Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio lo definen como aliado, su área de trabajo está relacionada con la infraestructura, la inspección y el área social. La participación de esta institución de carácter público, es substancial en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio, ya que a través de esta es posible generar campañas de sensibilización en los niveles de promoción, prevención y educación hacia la población, a partir del trabajo en red con otras instituciones y organizaciones, que tengan un impacto positivo en la población, desde la implementación de estrategias de participación y comunicación.

Instituto Colombiano De Bienestar Familiar – ICBF: Esta institución de carácter público, tiene un poder de decisión bajo, ya que su enfoque se dirige más al aspecto social, sin embargo no define su rol de participación en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio. Es significativa la participación de esta entidad en los procesos sociales que desde las comunidades se gestan, resaltando la construcción de familia, comunidad y la formación lúdico-recreativa que le brindan a la población en la etapa de primera infancia (de 0 a 6 años). A pesar de no definirse como aliados en Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio es importante su participación dentro de este proceso, ya que a través de esta institución es posible engranar procesos promocionales y preventivos a nivel familiar, que contribuyan con la conservación de los cuerpos de agua de la zona. Esta institución da respuesta a problemáticas tales como deficiencias nutricionales, inestabilidad en las familias, la pérdida de valores y la niñez abandonada en el municipio de Zapayán.¹³

Corporación Autónoma Regional Del Magdalena – CORPAMAG: Esta institución que goza de autonomía financiera y de gestión, tiene presencia como autoridad ambiental, fue creado mediante la ley 28 de 1988, atendiendo necesidades y problemáticas de tipo ambiental, se encuentra actualmente en la zona adelantando las fases de aprestamiento y diagnóstico del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio, con proyecciones de dragados y almacenamiento de agua, sin embargo la comunidad manifiesta algunas deficiencias por parte de la institución¹⁴, debido a la falta de concertación y continuidad del ejercicio con la comunidad.

Aguas Del Magdalena: Tiene un año aproximadamente de hacer presencia en la zona, en su área de influencia se encuentran las poblaciones de Concordia, Rosario del

¹³ En: <https://www.icbf.gov.co/icbf/directorio/portal/libreria/php/03.html>, revisado, 19 de enero de 2010

¹⁴ Información Recolectada y procesada por Equipo Técnico Asesor de la Universidad de Cartagena, en Primer Taller de Construcción del POMCA. Mayo - Junio de 2010.



Chengue, Bálsamo y Bellavista. El principal problema que atienden está ligado al saneamiento ambiental, el programa desarrollado está dirigido a la protección del medio ambiente, desde el Plan de Agua Potable y Alcantarillado del Magdalena, así como a partir del programa ambiental de sensibilización y para el manejo sostenible de los recursos hídricos, en el municipio de Concordia, cuyo objetivo es recuperar ambientalmente la ciénaga de Cerro de San Antonio, en el sector aledaño al barrio el Carmelo, a partir de la arborización, recolección y manejos de residuos sólidos, buscando la preservación del ecosistema hidrobiológico, embelleciendo el entorno paisajístico y garantizando la seguridad alimentaria de las familias de la cabecera municipal, el plazo para el desarrollo de este programa es de 12 meses, beneficiando directamente a 25 familias. Por su parte en el municipio de Cerro de San Antonio, el objetivo del programa es apoyar la pesca artesanal, la acuicultura y el manejo sostenido del ambiente mediante la disponibilidad de pescado de cultivo, a través de la capacitación a un grupo de 300 familias; este proyecto tiene un tiempo estimado de 12 meses.

Policía Nacional: Esta institución hace presencia en el municipio prestando un servicio respetuoso y efectivo a todos los habitantes con el fin de mantener las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades para asegurar la convivencia en paz. Se identifica como un actor aliado en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio.

Comisaría de Familia: Es una Institución estatal que presta un servicio social y legal de asesoramiento, prevención y apoyo a las familias en aspectos relacionados con el derecho de familia, la violencia intrafamiliar, y la violencia sexual hacia los niños y adolescentes. No se cuenta con información acerca de esta organización en la cuenca.

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA: Hace presencia en el desarrollo social y técnico de la comunidad, ofreciendo y ejecutando la Formación Técnico - Profesional Integral gratuita, para la incorporación y el desarrollo en actividades productivas que contribuyan al desarrollo social, económico y tecnológico.

Como empresa privada es importante identificar la empresa de aseo:

Empresa de Servicios Públicos de Aseo del Magdalena – ESPA: Esta organización se encarga de prestar el servicio de aseo en todo el departamento del Magdalena, haciendo presencia en el municipio de Cerro de San Antonio y Concordia.

Tabla 41. Identificación de actores según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga Cerro de San Antonio.

Actor	Tipo de actor ¹⁵	Área influencia cuenca/ciénaga/caño ¹⁶	Poder de decisión ¹⁷	Rol en el POMCA ¹⁸
-------	-----------------------------	--	------------------------------------	----------------------------------

¹⁵Social, cultural, productivo, ambiental, infraestructura, servicios

¹⁶Cuenca, Municipio, Corregimiento, Vereda

¹⁷Alta, Media, Baja



Actor	Tipo de actor ¹⁵	Área influencia cuenca/ciénaga/caño ¹⁶	Poder de decisión ¹⁷	Rol en el POMCA ¹⁸
Unidad de Asistencia Técnica Ambiental UMATA	Ambiental y productivo	Concordia	Baja	Aliado
Instituciones Educativas	Social y social	Concordia (Rosario del Chengue)	Baja	Aliado
Alcaldía	Infraestructura	Concordia	Baja	Aliado
	Inspectora- social	Rosario del Chengue	Baja	Aliado
	Inspector- Social	Bellavista	Baja	Aliado
	Infraestructura y Social	Cerro de San Antonio	Baja	Aliado
Instituto colombiano de bienestar familiar	social	Sin más datos	Baja	Indefinido
Aguas del Magdalena	Ambiental	Concordia Rosario del Chengue Bálsamo Bellavista	Alto	Aliado
Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta	Ambiental Social	Concordia	Alto	Aliado
Policía Nacional	Servicio Social	Concordia Cerro de San Antonio y Corregimientos	Alto	Aliado
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA	Servicio	Concordia	Bajo	Aliado
Comisaría de Familia	Servicio Social	Sin más datos	Sin más datos	Indefinido

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. 2010.

○ Actores para la resolución de conflictos

Los actores con injerencia en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio para intervenir en la resolución de los conflictos, son primordialmente los Inspectores de Policía de los corregimientos, la Policía Nacional, la Personería, y la Defensoría del Pueblo.

La Policía Nacional, tiene como fin primordial el mantenimiento de las condiciones necesarias para el ejercicio de los derechos y libertades públicas, y para asegurar que los habitantes convivan en paz.

Las Personerías, protegen, promueven y divulgan el ejercicio pleno de los Derechos Humanos, la vigilancia de la conducta oficial y la protección del interés público de la comunidad, mediante los espacios de participación ciudadana y la resolución no violenta de conflictos.

¹⁸ Aliado, Opositor, Neutro



La Defensoría del Pueblo, impulsa la efectividad de los Derechos Humanos en el marco del Estado Social de Derecho, democrático, participativo y pluralista, mediante las siguientes acciones integradas: promoción y divulgación de los Derechos Humanos; prevención, protección y defensa de los Derechos Humanos; y fomento del respeto al Derecho Internacional Humanitario.

Las ONG's: Las organizaciones no gubernamentales (ONG) llevan a cabo una variedad de servicios humanitarios, dan a conocer las preocupaciones ciudadanas al gobierno, supervisan las políticas y apoyan la participación política a nivel comunitario. También, proporcionan análisis y conocimientos técnicos, sirven como mecanismos de alerta temprana y ayudan a supervisar y a implementar acuerdos internacionales. En la cuenca del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio hace presencia:

- **Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta:** Es una organización civil, sin ánimo de lucro, de carácter ambiental y social; la cual tiene como misión desarrollar acciones de generación y divulgación de fortalecimiento organizativo y manejo concertado del territorio, teniendo presente la armonización del bienestar humano la diversidad cultural y la vitalidad de los ecosistemas para las presentes y futuras generaciones. Entre los objetivos de su visión está la integración de redes y construcción de alianzas con otras organizaciones, comunidades y entidades, construyendo procesos participativos y autogestionarios desarrollando procesos participativos e innovadores que reconocen y valoran las visiones participativas de futuro de las comunidades, contribuyendo al desarrollo sostenible. Uno de los programas que ha venido desarrollando esta organización en convenio con CORPAMAG es, el Programa de Compensación Forestal, el cual tiene entre sus proyectos la reforestación y protección de ecosistemas de importancia estratégica del Magdalena; y La participación comunitaria y la educación ambiental. Los cuales se desarrollan en los municipios de Algarrobo, Cerro de San Antonio, El Piñón, Pivijay y Sabanas de San Ángel. Siendo Cerro de San Antonio uno de los municipios con mayor área de influencia en la cuenca, que lleva su mismo nombre.

- **Actores Sociales**¹⁹

Las organizaciones comunitarias presentes en el territorio del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, desarrollan proyectos dirigidos a prestar apoyo en sus áreas de influencia; estas organizaciones manifiestan interés en cooperar en el proceso de formulación del Plan de Manejo Ambiental del humedal: (**Tabla 42**)

¹⁹ Información Recolectada y Procesada por equipo técnico asesor, Universidad de Cartagena, Primer Taller, en Guía: Matriz de Actores y Conflictos. Concordia-Magdalena, Mayo – Junio de 2010.



Tabla 42. Organizaciones comunitarias localizadas en el humedal Ciénaga de Cerro San Antonio

Organización Comunitaria	Objetivo	Función/Proyectos
Comité de Madres Comunitarias de la Zona	Brindar atención a la población infantil desfavorecida social y económicamente, a través de la promoción del desarrollo psicosocial, moral y físico de niños, niñas y menores de seis (6) años, pertenecientes a los niveles 1 y 2 del SISBEN.	Atender de manera pertinente y apropiada a las niñas, niños y menores de seis años de su comunidad, con el fin de apoyar a los padres de familia que deben trabajar, que son víctimas del desplazamiento, del desempleo, etc. Con apoyo alimentario y cuidados adecuados.
Comité de Agricultores	Desarrollar proyectos de tipo productivo y cultivos que correspondan con el uso adecuado de la zona.	Donar terrenos.
Comité de Pescadores de Concordia	Capacitar en el arte de criar y pescar al mayor número de personas en la zona. Lograr la comercialización de los productos.	Conformar criaderos de peces.
Comité de Ganaderos	Controlar el hurto de los animales de la zona.	Vigilancia para prevenir el hurto de los animales.
Comité Transportador	Transporte de carga y pasajeros.	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA. MAYO DE 2011

COMITÉ DE PESCADORES DE CONCORDIA: Su rol en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio es de aliado, la problemática que más han trabajado es debido al uso del trasmallo, ya que al cruzarlo en la ciénaga acumula desechos contaminando la misma; goza de reconocimiento por parte de la población.

COMITÉ GANADERO: Hacen presencia en los municipios de Concordia y Cerro de San Antonio. Se dedican a la comercialización de Ganado Vacuno y a adelantan programas de vigilancia en la zona. Se considera un aliado en el Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de San Antonio.

COMITÉ DE MADRES COMUNITARIAS DE LA ZONA: Cuentan con el apoyo del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, prestando servicios integrales a la población infantil que se encuentran en la primera infancia, apoyando en servicios como alimentación y formación lúdico recreativa, también ofrecen campañas de formación con los padres y madres de familia, contribuyendo a la disminución de problemáticas como es la desnutrición o los malos hábitos alimenticios en la familia, sobre todo en los niños. Es una organización que goza del reconocimiento de la población, y se considera aliada para el proceso de formulación y ejecución del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga de Cerro de San Antonio.

COMITÉ DE AGRICULTORES: Esta organización social se encuentra legalmente constituida desde hace aproximadamente 20 años, tiene presencia en el municipio de Concordia y Cerro de San Antonio. Manifiesta que el principal problema que atienden está ligado a la obtención de tierras. Su proyecto a futuro es acerca de donación de tierras. Es



importante la participación de este actor, ya que a través del comité es posible generar procesos dirigidos a los pequeños y medianos agricultores de la zona.

COMITÉ DE PESCADORES: Estos comités están legalmente constituidos con más de 20 años de existencia, desarrollando sus actividades y comercializando sus productos, además cuentan con recursos humanos y materiales como canoas, trasmallo, y recursos naturales como el pasto; su participación en la formulación del Plan de Manejo Ambiental de la Ciénaga Cerro de San Antonio es positiva ya que se consideran aliados.

Tabla 43. Identificación de actores según localización, poder de decisión y roles potenciales en el Plan de Manejo Ambiental Ciénaga Cerro de San Antonio

Actor	Tipo de actor ²⁰	Área influencia cuenca/ciénaga/caño ²¹	Poder de decisión ²²	Rol en el POMCA ²³
Comité de pescadores	- productivo	Concordia	Baja	Aliado
Comité Ganadero	Productivo	Concordia y Cerro de San Antonio	Baja	Indefinido
Comité de Madres Comunitarias de la Zona	Social	Concordia	Bajo	Aliado
Comité de Agricultores	Productor	Concordia y Cerro de San Antonio	Sin más datos	Indefinido
Comité Transportador	Servicio	Sin más datos	Sin más datos	Indefinido

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, MAYO DE 2011.

²⁰Social, cultural, productivo, ambiental, infraestructura, servicios

²¹Cuenca, Municipio, Corregimiento, Vereda

²²Alta, Media, Baja

²³Aliado, Opositor, Neutro



3. EVALUACIÓN

En esta fase fueron evaluadas las características ecológicas y socioeconómicas - culturales del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio y las problemáticas ambientales o factores que los perturban o afectan. Para tal fin se tuvieron en cuenta los parámetros de evaluación propuestos por la Resolución 196 de 2006.

3.1. Evaluación Ecológica del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.

Los parametros aplicados para la evaluación de las condiciones ecologicas del humedal son: tamaño y posición del humedal, diversidad biologica, naturalidad, rareza, fragilidad, representatividad y posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.

3.1.1. Tamaño y Posición del Humedal

Como se mencionó en el capítulo de aspectos generales el humedal ciénaga Cerro de San Antonio cubre un área aproximada de 18.957 ha, y hace parte de la gran llanura de inundación del gran río de la Magdalena o río Magdalena, con un volumen aproximado de 125 millones de m³ de agua dulce (RAMSAR, sin año), y alberga una gran diversidad de especies florísticas y faunística.

Según la propuesta de delimitación del sitio RAMSAR de la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) hecha por Zárrate (et al 2009), ubican a la ciénaga de Cerro San Antonio en el flanco suroeste de este importante sistema ecológico. Su territorio está delimitado al norte por el nacimiento del caño Schiller, al oeste por el río Magdalena, al sur con la ciénaga de Zapayán, y al este por la desembocadura de los ríos Fundación y Ariguani que nacen en la Sierra Nevada de Santa Marta, y desembocan en la Ciénaga Grande de Santa Marta.

Este importante humedal, cuenta con un paisaje de pequeñas lomas o lomeríos y planicies, cubiertas con vegetación propia de ecosistemas secos, donde la principal amenaza la constituyen de manera natural, las inundaciones; como resultado de las crecientes del río Magdalena y los arroyos aferentes al cuerpo de agua. Así como también la ampliación de la frontera agrícola y los diferentes conflictos del uso del suelo en el área.

3.1.2. Diversidad Biologica

El humedal ciénaga Cerro San Antonio, como parte del gran complejo lagunar CGSM, sustenta una gran biodiversidad de especies de plantas, mamíferos, reptiles, anfibios, peces y sobre todo aves; que en algunos casos son poblaciones migratorias. Convirtiéndolo en un laboratorio donde se dan procesos sistémicos básicos, pero relevantes, que aportan al equilibrio ecológico de los valles deltaicos del río Magdalena.



Esta zona presenta un sistema de caños, pequeños cuerpos de agua y ciénagas que se interconectan y drenan sus aguas hacia la Ciénaga Cerro de San Antonio, sobre una zona plana baja inundable y desde la parte alta de la zona de colinas. Cubiertas por vegetación relictual y sucesional de formaciones secas, las cuales se presentan en la mayoría de los casos, en una matriz de vegetación herbácea y/o arbustiva en medio de zonas de cultivos y sabanas de potreros.

La importancia de estas formaciones radica en los bienes y servicios ambientales que prestan, considerando estos sitios verdaderos bancos *in situ* de germoplasma, así como su alto valor ecosistémico. Bienes que van desde la protección de los suelos y la resistencia a la desertificación, la conservación de la biodiversidad, la fijación de carbono, la recarga de la capa freática y el control de la escorrentía. Finalmente, representan un gran aporte a la sustentabilidad alimentaria de los pobladores.

La intensidad de algunos de los usos realizados sobre los recursos forestales sumados a la variabilidad climática, representa las principales amenazas frente a la conservación de los ecosistemas del humedal. La alteración de la estructura y función del bosque seco, y el aumento de especies amenazadas evidencian avanzados estados de deterioro de la cobertura vegetal del humedal.

De entre las especies florísticas con algún grado de amenaza que se registran en el área y que ponen en evidencia la necesidad de establecer acciones y estrategias de conservación para estos sitios, son: el Palmiche (*Copernicia tectorum*), la Ceiba bonga (*Ceiba pentandra*), entre otras. Dichas especies son nativas de ecosistemas de bosque seco tropical, y representan la biodiversidad del área (**Tabla 44**).

Las principales amenazas para estas especies son la tala selectiva, debido al valor comercial como maderas finas y la transformación de los ecosistemas (ej. procesos de potrerización). Como resultado de estas malas prácticas y los diferentes procesos de transformación, es la pérdida inminente de gran parte de los recursos naturales, que conllevan a la disminución de una proporción significativa de diversidad del humedal y la ecorregión.



Tabla 44. Listado de especies en alguna categoría de amenaza Nacional en la ciénaga Cerro de San Antonio

Familia	Especie	Nombre común	Categoría de Amenaza
ARECACEAE	<i>Bactris guineensis</i>	Corozo	NT
ARECACEAE	<i>Copernicia tectorum</i>	Palmiche*	NT
BIGNONIACEAE	<i>Tabebuia billbergii</i>	Polvillo*	LC
BOMBACACEAE	<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba bonga	EN
CAPPARIDACEAE	<i>Crataeva tapia</i>	Naranjuelo	LC
LECYTHIDACEAE	<i>Lecythis minor</i>	Olla de mono*	LC

*Géneros endémicos y exclusivos para la formación vegetal bosque seco tropical (Bs-T)

Categorías de amenaza: Casi amenazada (NT), Preocupación menor (LC). Datos insuficientes (DD), y En peligro (EN), IAvH, 1998

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, MAYO DE 2011.

3.1.3. Naturalidad

El humedal Cerro San Antonio es alimentado por un único caño que se desprenden de la margen oriental del río Magdalena, conocido como caño Ciego, aunque en las porciones finales se une con el caño Schiller, tomando dicho nombre. A pesar de mantener las condiciones morfológicas naturales, según el Plan Departamental de Aguas (2010) de los municipios de Concordia y Cerro San Antonio (CORPAMAG, 2010), se invierten anualmente recursos para el dragado mecánico de la ciénaga, debido a la entrada de grandes cantidades de sedimentos provenientes del río Magdalena.

Dada las condiciones culturales y de usos del suelo, dispuestas para la región, la adecuación de tierra para el pastoreo extensivo y en algunos sectores para la agricultura, han conllevado a la permanencia de procesos de transformación generalizada de los ecosistemas originales. Como resultado más del 70% del área que comprende del humedal y sus tributarios, son cubiertas por mosaicos de pastos, herbazales y algunas zonas de arbustos o vegetación en estado de sucesión natural.

Sumado a esto, la pérdida de vegetación riparia o ribereña, ha sido significativas, trayendo como consecuencias la pérdida de taludes, que funcionan como barreras natural contra el incremento del nivel de los caños y del espejo de agua, dado que estas zonas son parte del sistema natural de llenado, al aumento del río Magdalena.

No obstante, son estas mismas zonas, denominadas “áreas de crianza” y refugio de especies, tanto nativas como migratorias, donde las diferentes comunidades de especies de aves, peces, mamíferos, anfibios y reptiles, se reproducen y alimentan; dando soporte a la biodiversidad de la provincia geográfica del Cinturón Árido Peri-caribeño.



3.1.4. Rareza

A nivel de la flora, no se reportaron especies que presentaran algún tipo de rareza; sin embargo, la pérdida de hábitat y el incremento progresivo de los efectos antrópicos, ha llevado a la pérdida de especies de gran importancia ecológica. Es así como se han originado, sobre todo en el Caribe Colombiano, diferentes procesos de extinción local, donde especies que antes eran comunes, ahora son escasas. Especies como el Sangregao (*Pterocarpus acapulcensis*), el Olla de mono (*Lecythis minor*), la Majagua (*Pseudobombax septenatum*), entre otras, que a pesar de no aparecer a nivel nacional en ninguna categoría de amenaza, sus poblaciones han menguado de manera drástica.

3.1.5. Fragilidad

Dado que los procesos sucesionales y regenerativos que tienen los ecosistemas Caribeños, el impacto asociado a las diferentes presiones y fuentes de amenazas de origen antrópico, como el origen del deterioro ambiental de este importante cuerpo cenagoso, que cada día vislumbra el futuro y las nefastas consecuencias del mal manejo de los recursos naturales.

Las diferentes actividades económicas que priman en el área, y como representación de la mayoría de los casos en el Caribe, como lo son la ganadería extensiva, la agricultura incontrolada, la tala indiscriminada y la desecación de los cuerpos de agua, son las amenazas de mayor relevancia para la cobertura vegetal y las diferentes comunidades florísticas que caracterizan estas zonas ribereñas.

A nivel de fauna las especies que se consideran vulnerables tomando en cuenta que son poblaciones amenazadas y los hábitats se encuentran en procesos de degradación son: Babilla (*Caiman crocodylus fuscus*), Icotea (*Trachemys scripta callirostris*), Chirrinchi (), Iguana (*Iguana iguana*), Cabeza de hueso (*Mycteria americana*), Barraquete (*Anas discors*), Gato de monte (*Herpailurus yaguarubdi*), y Tigrillo (*Leopardus wiedii*), entre otras.

Otras acciones que afectan estos humedales es la acumulación de sedimentos y contaminantes procedentes del río Magdalena. (RAMSAR).

3.1.6. Representatividad

Los humedales que hacen parte del ecosistema de la CGSM, corresponden a verdaderas unidades características de la diversidad biológica que alberga la gran zona del Cinturón Árido Peri-caribeño. La flora y la fauna que sustentan son muy significativas, muy a pesar de las condiciones de presión antrópicas a los que se ejerce diariamente. Las diferentes tipos de vegetales que se dan en el área, constituyen ambientes propicios para el refugio



de dichas especies y permiten el crecimiento de sus poblaciones y resguardan elementos claves de conservación, Así como también, la pluralidad ecosistémica local y regional.

Es importante mencionar la importancia ecológica del humedal, ya que es parte de la reserva de Biósfera RAMSAR Ciénaga Grande, el cual junto con la Isla de Salamanca y Sabana Grande es considerado un Área Importante para la Conservación de las Aves de Colombia y el Mundo – AICAS- (área código CO008). Dichas áreas se identificaron con base en la presencia de especies residentes y migratorias que de una manera u otra son prioritarias para la conservación.

3.1.7. posibilidades de restauración, recuperación y/o rehabilitación.

La gran mayoría de cuerpos de agua en el país y en especial, en el Caribe Colombiano han evidenciado a través de los años, señales del deterioro ambiental y ecosistémico, hasta el punto de involucrar la pérdida de su productividad en términos antrópicos. A pesar de que por años se ha visto un descenso paulatino de las poblaciones que dependen de estos ecosistemas, estos ambientes acuáticos podrían llegar a un punto sin retorno, donde las acciones no sean suficientes para retomar los procesos básicos y finalmente se pierdan valiosos recursos biológicos.

Como evidencias, la disminución de los recursos hidrobiológicos, y en términos generales, el detrimento de la fauna silvestre, obedece a un deterioro general de los bosques, a la alarmante reducción del número de hábitats naturales para el desarrollo y la subsistencia de los animales. La caza y la tala indiscriminada han reducido las poblaciones de plantas y mamíferos a tal punto que han impedido su recuperación.

Hasta el momento las acciones generadas en el humedal, obedecen más a la mitigación de los factores de riesgos naturales, por el impacto a gran escala que ejerce, el desbordamiento de los márgenes de la ciénaga. Es necesario que al interior de las políticas se exprese una concepción ecosistémica que permita valorar y ejecutar acciones hacia la protección y/o preservación de los bienes y servicios ambientales, ya sea con el incremento de las coberturas vegetales, por medio de mecanismos de restauración, así como también la implementación de cotos de caza para las especies faunística. Permitiendo así, el resguardando de los espacios para el intercambio genético de las comunidades florísticas y faunística con los sistemas adyacentes (valles del río Ariguani) a la ciénaga de Cerro San Antonio.

3.2. Evaluación Socioeconómica y Cultural de Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio

Para la evaluación socioeconomica y cultural fueron utilizados los parametros valores esteticos, culturales religiosos e historicos; recreación, educación e investigación; y sistema productivo.



3.2.1. Valores Estéticos, culturales, religiosos e históricos

El Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, representa una parte fundamental dentro de la cultura de las poblaciones que la conforman, a partir del ejercicio al culto, al respeto por la familia, la sociedad y las instituciones. Las fiestas tradicionales y actividades culturales, reúnen a propios y foráneos, enseñándole a estos últimos el respeto que sienten por su cultura, a través de la inclusión social y cultural, representada en la simbología y valores que le rinden al recurso hídrico, que se representa en los municipios y corregimientos.

Es de resaltar que algunas de las ciénagas y caños aledañas a la cuenca, toman su nombre de leyendas, lo que demuestra que las poblaciones que conforman la cuenca tiene una cultura arraigada a su recurso hídrico.

3.2.2. Recreación, Turismo y Educación

El humedal en si mismo, constituye un gran potencial para el desarrollo de actividades recreativas, turísticas y de servicios educativos. Sin embargo, las organizaciones comunitarias no se encuentran capacitadas, carecen de procesos de gestión ambiental y no cuentan con los recursos para desarrollar iniciativas productivas sostenibles y amigables con el ambiente.

Aún así, es importante destacar que con el apoyo de las entidades gubernamentales y de las Instituciones Educativas de la zona, la comunidad podría hacer inversión que lleve a cabo actividades investigativas y ecoturísticas a futuro, que permitan la conservación y preservación del humedal, desde manejos ambientales adecuados.

3.2.3. Sistemas Productivos.

En este aparte se hace un análisis de los sistemas productivos que tienen lugar en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, haciendo referencia a las técnicas que estos utilizan para el aprovechamiento de los recursos. Este análisis es realizado en base a información registrada en las Estadísticas de la Evaluación Agropecuaria, 2009 (EVA) suministrada por la UMATA (Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria) de Santa Marta, y en base a registros del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas de Colombia (DANE).

Teniendo en cuenta que la Información agrícola contenida en la Evaluación Agropecuaria (EVA), se encuentra registrada por corregimientos y veredas de cada municipio; fue posible desagregarla y analizarla para el humedal como una sola unidad territorial; caso contrario a la información sobre ganadería y pesca, la cual es suministrada por el DANE a nivel de municipios.

Las principales actividades económicas o productivas que se desarrollan en el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio son las derivadas del sector primario²⁴.

En Pedraza la agricultura ha sido el renglón más sobresaliente, constituyéndose en la base de la estructura económica del municipio, aquí se destacan cultivos transitorios como el arroz y algunos permanentes como la Palma Africana y el Banano. Con relación a la distribución del uso del suelo, este municipio posee una extensión de 173.626 Has, de las cuales el 3,6 % (6.908 Has) corresponden a cultivos agrícolas; el 30,4% a ganadería extensiva; el 50,1% a bosques; y el 15,2% restante, a otros cultivos. También se pueden encontrar a través de diferentes épocas, una rotación de diferentes cultivos y pastizales²⁵.

A continuación se describen las actividades productivas identificadas en el humedal Ciénaga Cerro San Antonio.

- **Agricultura:**

A nivel del humedal, se registró un área sembrada de 80 hectáreas, 70 de éstas destinadas a maíz y las 10 restantes a yuca.

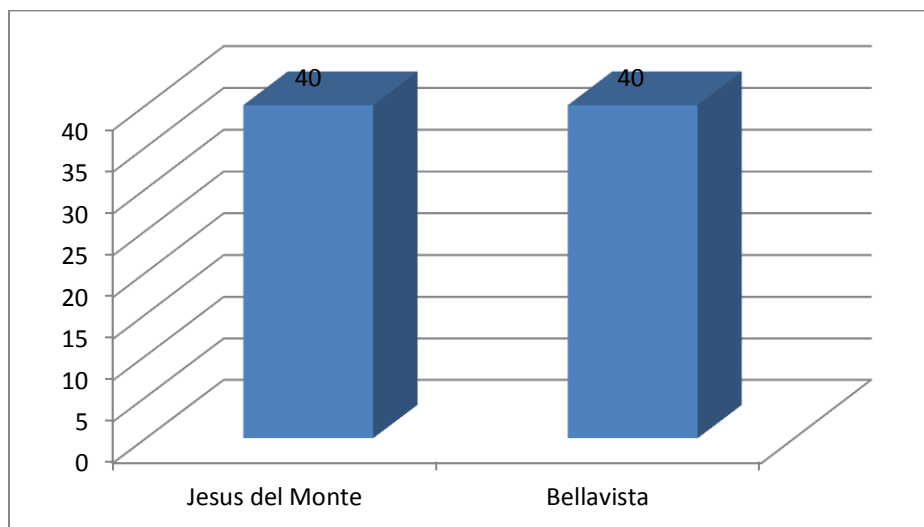


Figura 71. Área sembrada total por Veredas del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio; Hectáreas, 2009

FUENTE: EVALUACIÓN AGROPECUARIA 2009 (EVA); UMATA SANTA MARTA

Como se observa en la **Figura 71**, el total de áreas sembradas, se encuentra en su mayoría, en dos veredas de las cinco que hacen parte del humedal; en la vereda Jesús el

²⁴CERRO DE SAN ANTONIO. Nuestro municipio, información general, economía. [En línea]. Disponible en URL: <http://www.cerrodesanantonio-magdalena.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m1s1--&m=f#economia>

²⁵ PEDRAZA. Nuestro municipio. Información general, economía. [En línea]. Disponible en URL: <http://pedraza-magdalena.gov.co/nuestromunicipio.shtml?apc=m111--&m=f#economia>.



Monte localizada en el municipio Cerro de San Antonio y en la vereda Bellavista localizada en el municipio Concordia. En cada una de estas veredas fueron sembradas 40 hectáreas de cultivos.

En cuanto al Maíz tradicional, se tiene que para la vereda Jesús del Monte, se sembraron 40 hectáreas, lo que significó una producción de 80 toneladas, con un precio de 350.000 pesos por tonelada, las cuales representaron un valor de la producción en el mercado de 28'000.000 de pesos. Por su parte, en la vereda de Bellavista fueron sembradas 30 hectáreas, lo que significó una producción de 60 toneladas, con un precio de 350.000 pesos por tonelada, las cuales representaron un valor de la producción en el mercado de 21'000.000 de pesos²⁶.

En cuanto a la Yuca, que es el otro cultivo presente en el humedal, se tiene que en la vereda de Bellavista se sembraron 10 hectáreas, lo que significó una producción de 8 toneladas con un precio de 900.000 pesos por tonelada, las cuales representaron un valor de la producción en el mercado de 7'200.000 pesos²⁷.

En el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, el área agrícola se enmarca, en mayor proporción, en la economía campesina, y en menor proporción, en la economía tecnificada.

Es de resaltar las dificultades que se presentan en las prácticas agrícolas por la poca capacidad de la administración local para la puesta en marcha de proyectos productivos, por la escasez de tierras y capacitación para los cultivadores, y por el mal estado de las vías que no permiten la comercialización eficiente de los productos.

Las practicas agrícolas son desarrolladas por pequeños productores, que en su mayoría cuentan con tierras arrendadas. Estas producciones son administradas por nucleos familiares que comercializan el producto en los mercados de los municipios cercanos, y en la ciudad de Barranquilla.

Como consecuencia de esta producción poco tecnificada y escasamente organizada, los costos productivos resultan altos y con rentabilidad baja, destacándose los impactos negativos sobre el ambiente (contaminación de las aguas y deforestación), sobre lo social (baja oferta laboral) y en los ingresos (que son bajos).

- **Ganadería:**

²⁶ Este producto catalogado de PANCOGER, tiene su presencia en predios dados para su civilización, las bajas producciones se dan por la deficiente tecnología utilizada en el mismo. El precio reportado es el pagado al productor en un 90% por la cadena de intermediación; el mercado focalizado para este producto es el local y los excedentes para autoconsumo.

²⁷ Este humedal es de baja producción agrícola; el sistema de producción es de baja significancia representa la cultura tradicionalista de sus productores. El precio referenciado es el pagado al productor en plazas de mercado; la producción obtenida es para abastecimiento del mercado local y en un 90% para autoconsumo; según las fuentes consultadas (productores) en la zona de producción.

A nivel departamental y en comparación con otros municipios como los de Sucre (pioneros en esta actividad), se tiene que los municipios Cerro de San Antonio y Concordia no son los más representativos en la producción ganadera, ya que los dos tan solo suman 43.521 cabezas bovinas y 36.015 hectáreas de pastoreo, mientras que en el departamento de Sucre esta producción ha logrado superar la barrera de toneladas por hectárea.

En la **Figura 72** se puede observar la distribución de cabezas bovinas por municipio, siendo Concordia el lugar que registró el mayor número de bovinos.

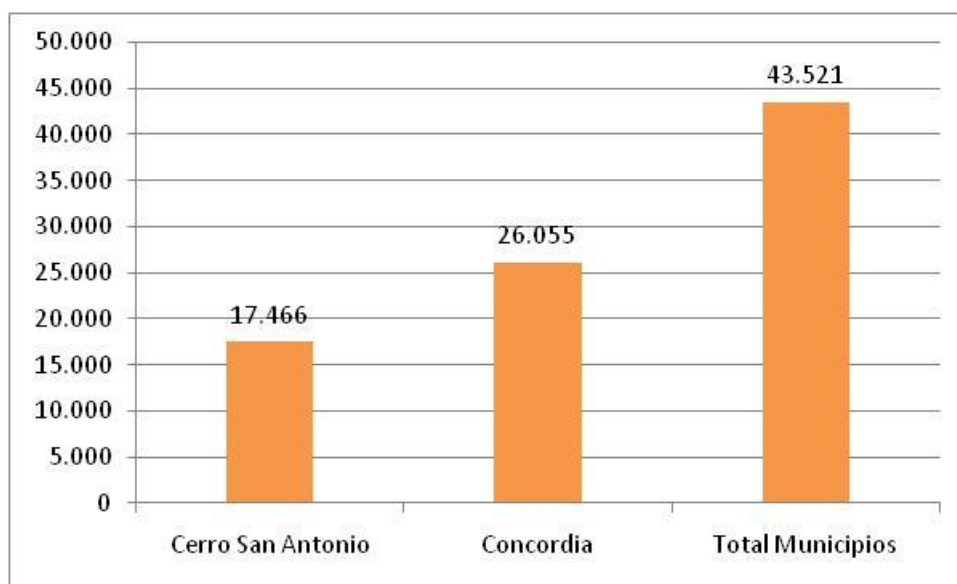


Figura 72. Número de cabezas bovinas, Total de Municipios humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, 2009

FUENTE: CÁMARA DE COMERCIO DE SANTA MARTA

Los productos principales de este sector son la leche y el queso. Respecto a la producción pecuaria se destacan los ganados bovino, porcino, caballar, mular, asnal, bufalino, canícula, ovino y caprino. La actividad ganadera de los municipio en los que el humedal tiene jurisdicción, siempre ha estado en la línea tradicional.

El precio referenciado es el pagado al productor en la plaza de mercado con intervención de la cadena de intermediarios. El canal de comercialización utilizado es productor - intermediario - detallista para el mercado regional, y para el mercado local productor - detallista - consumidor final. El mercado de mayor interés es el de Barranquilla.

3.3. Problemáticas Ambientales y confrontaciones de Interés del Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.



Como se mencionó anteriormente el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio brindavariiedad de servicios ecosistemicos. Sin embargo, al hacer un analisis del estado en el que este ecosistema ofrece dichos servicios, se puede observar, que existen algunas situaciones relacionadas con la demanda excesiva y el mal manejo de los mismos, que no permiten que el humedal cumpla en forma sostenible su función de proveer servicios ecosistemicos. Estas situaciones se consideran según la resolución 196 de 2006 como factores de perturbación del humedal. En términos generales se puede afirmar que estos factores de perturbación son provocados por los inadecuados patrones de distribución de los asentamientos humanos en el humedal y por la implementación de sistemas económicos basados en ganadería y agricultura extensiva.

Partiendo de este análisis y tomando como referencia los factores de perturbación de los humedales en Colombia, contemplados en la Política Nacional para Humedales Interiores, se describen los principales factores de afectación del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio.

La Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, señala, basándose en los resultados de un ejercicio preliminar realizado por el Instituto Alexander Von Humboldt - Ministerio del Medio Ambiente, 1999; que los factores de perturbación que generan mayor impacto en los humedales de Colombia son la Transformación Total (Orden de Magnitud 1) y la Perturbación Severa (Orden de Magnitud 2), estos que son causados especialmente por actividades antrópicas y deben ser atendidos con carácter prioritario según esta política.

El primero trata de los procesos que determinan la desaparición total o el cambio fundamental de las características del sistema, de tal suerte que deja de considerarse humedal, según las definiciones usadas. Los cambios pueden ser en los atributos físicos, químicos o biológicos. (PNPH, 2001).

El segundo se refiere a las perturbaciones que se producen por cambios en los atributos físicos, químicos o biológicos de los sitios de humedales particulares, pero en magnitud, duración y frecuencia tal que el sistema sigue funcionando como un humedal, pero cambian algunas de sus funciones ambientales o valores sociales(PNPH, 2001).

En el Humedal Ciénaga Cerro de San Antonio se evidencian claramente los procesos de transformación total y de perturbación severa contemplados en la Política Nacional para humedales; tambien sus habitantes reclaman la ausencia de una gestión ambiental que maneje y regule estas situaciones de tal forma que no afecten la prestación sostenible de los seservicios ecosistemicos del humedal.

Teniendo claridad de lo anterior, se describen a continuación y en terminos particulres, los factores de perturbación que afectan al humedal Ciénaga Cerro de San Antonio. Dicha descripción se realiza tomando como guía una adaptación de la ficha propuesta por



Gómez & Gómez, 2007, en el Libro Consultoría e Ingeniería Ambiental, para descripción de problemas o situaciones negativas. Estas fichas hacen énfasis en los siguientes puntos relacionados con el factor de perturbación: Descripción, localización, causas, efectos, agentes y organismos responsables de las causas, y agentes y organismos receptores de los efectos.



Tabla 45. Intervención inadecuada de los cuerpos de agua

Factor de Perturbación 1: Intervención inadecuada de los cuerpos de agua	Tipo: Transformación total (Orden de Magnitud 1)
Descripción	
<p>Este factor de perturbación podría asociarse con el que la Política Nacional para Humedales Internos de Colombia define como <i>Modificación completa de regímenes hidráulicos y Reclamación del espacio físico del humedal</i>.</p> <p>Sobre esta problemática la política menciona que es producida en el ámbito de las cuencas de captación de las aguas que alimentan los humedales alterando su dinámica natural por la construcción y operación de obras civiles de regulación hídrica en algunos casos, o por cambios de cobertura vegetal que aumentan la carga de sedimentos o alteran la capacidad de retención de las aguas.</p> <p>En el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, el desarrollo de la ganadería extensiva y la agricultura sin mucho control y poca tecnificación, ha permitido la construcción de rellenos y terraplenes, la tala de bosques y desecación de cauces y ciénagas para siembra de pasto, actividades agropecuarias y vías de comunicación, alterando el drenaje natural, contribuyendo a la erosión, al transporte y acumulación de sedimentos en las zonas bajas y a las inundaciones</p>	
Localización	
<p>Se trata de un problema localizado especialmente en cercanías en el área municipal de Concordia, Cerro de San Antonio, al sur de Cantagallar, alrededores de Cocosolo, Candelaria, Rosario del Chengue, Bellavista, en el Caño del Cerro, Caño Ciego, Arroyo Grande, Arroyo Moja Huevo y Arroyo Cocosolo</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demanda de tierras para cultivo, y pastos ➤ Ampliación inadecuada de la frontera ganadera ➤ Obras hidráulicas inadecuadas ➤ Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico ➤ Débil presencia de la autoridad ambiental ➤ Sitios inadecuados para la ubicación de infraestructura ➤ Tala de bosques 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disminución del recurso ➤ Alteración de la oferta hídrica ➤ Cambios en la configuración paisajística. ➤ Fragmentación de los bosques ➤ Deterioro de la cobertura vegetal ➤ Alteración del Hábitat ➤ Deterioro de la calidad agrológica de los suelos ➤ Sedimentación de los cuerpos de agua ➤ Pérdidas de ecosistemas, fauna y flora ➤ Limitaciones en los espacios de recreación de las personas ➤ Limitaciones en el desarrollo de las actividades económicas.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcaldías municipales ➤ Secretaría Departamental ➤ CORPAMAG ➤ Ganaderos ➤ Agricultores 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de los sitios del área de influencia ➤ Comunidad en general

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011

Tabla 46. Contaminación del recurso hídrico

Factor de Perturbación 2: Contaminación del recurso hídrico	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)
<p>Descripción</p> <p>Este factor de perturbación ocasiona cambios severos en la calidad de las aguas del humedal (química o por cargas de sólidos), lo cual desencadena cambios biológicos. Esta situación es frecuente en todos los procesos de “eutrofización” que se han registrado en numerosos cuerpos de agua naturales y artificiales (PNHI, 2001).</p> <p>Los registros históricos y la caracterización físico química del agua de la ciénaga de Cerro San Antonio, realizada en junio del 2010, muestra que el índice de calidad de agua varía entre 65 y 74 indicando que el agua de la ciénaga tiene una calidad entre media y buena. El carácter de medio indica, aunque bajo, un grado de contaminación con materia orgánica, sólidos suspendidos y presencia de coliformes fecales. En otras palabras, indica que la ciénaga se ha desviado en un 27 % (en promedio) de sus condiciones ideales o deseables que no permiten tener una calidad de agua óptima para la vida acuática, el consumo humano, recreación y otros usos.</p>	
<p>Localización</p> <p>La entrada del río Magdalena al caño de cerro de San Antonio y la desembocadura del caño en la ciénaga son los puntos más críticos. Otros puntos de cuidado están localizados a la altura de las cabeceras municipales de los centros poblados alrededor de la ciénaga.</p>	
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La mezcla de las aguas del río Magdalena con las del caño cerro de San Antonio. ➤ Inadecuado vertimiento de aguas residuales y de residuos sólidos. ➤ Alteración de las condiciones sedimentológicas e hidrogeológicas causadas por el régimen de lluvias de la zona. ➤ Uso de plaguicidas en la agricultura. 	<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Disminución del recurso ➤ Alteración de la oferta hídrica ➤ Cambios en la configuración paisajística. ➤ Eventualmente puede provocar pérdida de la biodiversidad acuática. ➤ Agotamiento del recurso pesquero ➤ Proliferación de especies no deseadas ➤ Generación de enfermedades (aumento en la tasa de morbilidad) ➤ Aumento en los costos para el tratamiento del agua para el consumo humano. Aumento en las tarifas cobradas a la población por el agua consumida. ➤ Pérdidas económicas en la población
<p>Agentes organismos responsables de las causas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ CORMAGDALENA 	<p>Agentes y organismos receptores de los efectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de las zonas de influencia





<ul style="list-style-type: none"> ➤ Administración Local ➤ Administración Departamental ➤ CORPAMAG ➤ MAVDT ➤ Agricultores y Ganaderos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Comunidad en general ➤ Empresas
---	--

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011

Tabla 47. Inundaciones

Factor de Perturbación 3: Inundaciones	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)
Descripción	
<p>Es una perturbación frecuente, en la cual cambia la estructura y funcionamiento del humedal, produciéndose nuevos procesos ecológicos, pero todavía clasificables dentro del tipo de procesos típicos de humedales. Son frecuentes en actividades de fomento piscícola, como la construcción de estanques para acuicultura, el represamiento de los flujos de agua en los pantanos para la creación de lagos con los mismos fines de recreación.</p> <p>La sedimentación, la erosión, las basuras, los rellenos y cierres indiscriminados en los cuerpos de agua interrumpen los drenajes y disminuyen su profundidad, lo que no permite que durante intensas precipitaciones o cuando el río Magdalena alcanza sus niveles máximos, exista suficiente capacidad de almacenamiento para amortiguar las crecientes y se generan desbordamientos en los cauces y ciénagas especialmente en las zonas más bajas. Aproximadamente el 38.24 % del área de la cuenca se ve afectada por este problema.</p>	
Localización	
<p>Se trata de un problema generalizado en las partes bajas de la cuenca especialmente en la Ciénaga Cerro de San Antonio y conjunto de ciénagas y caños que conforman el humedal y que afecta a los municipios y poblados ubicados alrededor de la Ciénaga.</p>	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Débil presencia de la autoridad ambiental ➤ Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico ➤ Ampliación inadecuada de la frontera ganadera y agrícola ➤ Obras hidráulicas inadecuadas ➤ Tala de Bosques ➤ Manejo inadecuado de residuos sólidos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Baja productividad en las actividades agropecuarias ➤ Alteración del Hábitat ➤ Deterioro de la cobertura vegetal ➤ Pérdida de especies frágiles ➤ Deterioro de la calidad agrologica de los suelos ➤ Alta tasa de morbilidad (EDA/de la Piel) ➤ Pérdidas económica en la población ➤ Deterioro de las vías de comunicación
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agricultores y ganaderos ➤ Administración Local ➤ Administración Departamental ➤ CORPAMAG 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de las zonas de influencia, especialmente niños y ancianos ➤ Comunidad en general

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



Tabla 48. Uso inadecuado del suelo – Ciénaga Cerro San Antonio.

Factor de Perturbación 4: Uso inadecuado del suelo – Ciénaga Cerro San Antonio.	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)
Descripción	
<p>El humedal Ciénaga Cerro San Antonio, se encuentra fundamentalmente ocupado por pastos arbolados, cultivos permanentes arbóreos, cultivos transitorios/hortalizas, Aguas continentales y zonas urbanizadas/tejido urbano discontinuo, que han ido restando cada vez mayor el potencial de uso del suelo que hace parte de este humedal.</p> <p>De manera que solo es posible encontrar masas generales de pastos arbolados propiciando la práctica de sobrepastoreo, representado en un 69% del área total del humedal, y un 4,90% en zonas de cultivos transitorios que para sus establecimiento utilizan la práctica de quema, la cual deteriora paulatinamente la capa vegetal principal, constituyéndose lo anterior en actividades principales de uso inadecuado del suelo.</p>	
Localización	
Se trata de un problema que se presenta principalmente en Concordia, Caño del Cerro, Caño Ciego, al sur de Cantagallar, alrededores de Concordia, Coco Solo y Bellavista.	
Causas	Efectos
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ampliación inadecuada de la frontera ganadera para pastos ➤ Ampliación inadecuada de la frontera agrícola ➤ Tala de Bosques ➤ Débil presencia de la autoridad ambiental ➤ Crecimiento urbanístico 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Baja productividad en las actividades agropecuarias ➤ Alteración del Hábitat ➤ Deterioro de la cobertura vegetal ➤ Deterioro de la calidad agrologica de los suelos ➤ Fragmentación de los bosques ➤ Cambios en la configuración paisajística.
Agentes organismos responsables de las causas	Agentes y organismos receptores de los efectos.
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agricultores y ganaderos ➤ Administración Local ➤ Administración Departamental ➤ CORPAMAG 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de las zonas de influencia ➤ Comunidad en general

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



Tabla 49. Deficiencia de los servicios de agua potable y saneamiento básico

Factor de Perturbación 5: Deficiencia de los servicios de agua potable y saneamiento básico	Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)
<p>Descripción</p> <p>Actualmente los centros poblados del humedal Ciénaga Cerro San Antonio tienen muchas deficiencias en agua potable y saneamiento básico acorde a la información municipal y a encuestas realizadas a la comunidad.</p> <p>Como se mencionó en el capítulo de servicio de agua potable y saneamiento básico y según información suministrada por Aguas del Magdalena, en promedio, la cobertura de acueducto de la zona urbana de los municipios de Cerro de San Antonio y Concordia son 63% y 93% respectivamente. A pesar de que las coberturas no son bajas el problema radica en la calidad de la prestación del servicio debido a que hay deficiencias en la calidad y la continuidad.</p> <p>En cuanto al servicio de alcantarillado Aguas del Magdalena establece una cobertura de en las zonas urbanas de los municipios que conforman el humedal de 0% para Cerro de San Antonio y 49% para Concordia %, lo que se considera grave, ya que las comunidades se ven obligadas a disponer sus aguas residuales a través de métodos que podrían estar causando impactos en el humedal. La información disponible sobre el servicio de aseo, indica que en el municipio de Cerro de San Antonio existe un solo sitio de disposición final de residuos sólidos (Federación Colombiana de Municipios. Información Municipal para la Toma de Decisiones). De acuerdo con el censo del DANE del 2005 la tasas de cobertura en cuanto aseo, a nivel municipal Concordia presentó un 33% de cobertura en aseo y en el municipio de Cerro San Antonio un 12%. Sin embargo, producto de las visitas de verificación se pudo evidenciar problemas de manejo de residuos domésticos debido a que se identificaron numerosos botaderos a cielo abierto especialmente a las entradas y salidas de los centros poblados.</p>	
<p>Localización</p> <p>Se trata de un problema localizado en todo el humedal pero es mucho más crítico en zonas rurales.</p>	
<p>Causas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Débil gestión ambiental ➤ Baja disponibilidad de recursos 	<p>Efectos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alta tasa de morbilidad por EDA ➤ Cambios en la configuración paisajística. ➤ Deterioro de la cobertura vegetal ➤ Alteración del Hábitat ➤ Deterioro de la calidad agrológica de los suelos ➤ Sedimentación de los cuerpos de agua ➤ Pérdidas de ecosistemas, fauna y flora ➤ Contaminación de los cuerpos de agua ➤ Limitaciones en los espacios de recreación de las personas ➤ Limitaciones en el desarrollo de las actividades económicas.
<p>Agentes organismos responsables de las causas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alcaldías municipales ➤ Secretaria Departamental ➤ CORPAMAG 	<p>Agentes y organismos receptores de los efectos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Habitantes de los sitios del área de influencia ➤ Comunidad en general

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



Tabla 50. Débil Gestión Ambiental Local

Factor de Perturbación 6: Débil Gestión Ambiental Local		Tipo: Perturbación severa (Orden de Magnitud 2)	
Descripción			
La articulación y coordinación entre las entidades encargadas de la planificación y gestión ambiental es débil; las estrategias y acciones para prevenir o mitigar estos problemas son insuficientes, no se percibe capacidad (administrativa, financiera, técnica) de los actores institucionales para gestionar, implementar y regular procesos de planificación del territorio y usos adecuados del suelo. Para los actores comunitarios, la débil presencia del estado se manifiesta en la poca gestión ambiental, en los insuficientes proyectos, programas y actividades encaminadas al mejoramiento de la calidad de ambiental, que condicionen el uso racional de los recursos y el desarrollo sustentable de las actividades productivas.			
Localización			
Este problema se encuentre generalizado en los territorios (corregimientos, municipios y veredas) que conforman la Ciénaga Cerro de San Antonio			
Causas		Efectos	
<ul style="list-style-type: none">➤ Inadecuada concertación interinstitucional para el desarrollo de procesos de educación ambiental participativos en las comunidades.➤ Insuficiente disponibilidad de recursos financieros para el desarrollo de proyectos de educación ambiental y recuperación de los ecosistemas.➤ Limitación de recursos humanos, económicos y tecnológicos de las autoridades ambientales para atender los requerimientos de una eficiente gestión ambiental local➤ Insuficiente articulación entre los actores (institucionales y organizaciones de la sociedad civil) para aprovechar los recursos y capacidades.➤ Existencia de una multiplicidad de disposiciones normativas y operativas de orden nacional, regional y municipal.		<ul style="list-style-type: none">➤ Deterioro de los recursos naturales (agua, suelo, especies)➤ Conflictos de intereses entre los actores que tienen presencia en el territorio➤ Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico➤ Múltiples estrategias de desarrollo local (desde el sector privado y público) determinadas por los intereses particulares.➤ Débil gestión de recursos y capacitación para la comunidad desde las organizaciones sociales.➤ Ausencia de programas de educación ambiental.➤ Ausencia de programas y proyectos de impacto socio ambiental.➤ Desconfianza y poca credibilidad por parte de los actores sociales hacia las entidades del estado (pérdida de la reputación e imagen)	
Agentes organismos responsables de las causas		Agentes y organismos receptores de los efectos.	
<ul style="list-style-type: none">➤ CORPAMAG➤ GOBERNACIÓN➤ Aguas del Magdalena➤ Alcaldías➤ Procuraduría agraria y ambiental➤ Policía Nacional➤ ICA➤ IGAC➤ INCODER➤ SENA➤ Gremios		<ul style="list-style-type: none">➤ Organizaciones Sociales de Base➤ Instituciones Educativas➤ ONG➤ Pescadores➤ Agricultores➤ Finqueros	

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2011



- **Problemática que afecta la vegetación**

La intensidad de algunos de los usos realizados sobre los recursos forestales sumados a la variabilidad climática, representa las principales amenazas frente a la conservación de los ecosistemas del humedal. La alteración de la estructura y función del bosque seco, y el aumento de especies amenazadas evidencian avanzados estados de deterioro de la cobertura vegetal del humedal.

Durante la época de invierno, las inundaciones e inestabilidad de los suelos son agravadas por la actividad minera realizada por la comunidad. En general se realiza un tipo de minería artesanal, que genera descapote y a su vez la remoción del material (piedras), para utilizarlo en la construcción de ranchos o calle. No obstante esta actividad promueve el deslizamiento de terreno en la parte alta de las pequeñas elevaciones que se dan en el área rural.

Además es frecuente encontrar la tumba o el descapote del rastrojo para adecuación de áreas de potreros, al igual que el aprovechamiento de la madera, ya sea para hornos de carbón vegetal o para leña en las cocinas de la zona. Sumado a esto la falta de un servicio eficiente de recolección y manejo de los residuos sólidos y líquidos, con lleva a la aparición de botaderos abiertos y vertimiento de aguas negras a caños o jagüeyes (**Figura 73**)

En la (**Tabla 51**) se relacionan las actividades humanas que tienen impactos sobre la vegetación del humedal, clasificando la afectación en alta, media o baja según la intensidad de la actividad y sus consecuencias sobre el humedal.



Figura 73. Algunas problemáticas que se dan en el humedal ciénaga de Cerro San Antonio, Magdalena: Erosión y extracción de materia, Mala disposición de los residuos

FUENTE: LOS AUTORES. 2010.

Tabla 51 Síntesis de la problemática que afecta a la vegetación en el humedal

Usos	Impactos	Afectación	Consecuencias
Minería artesanal	Deslizamiento de terrenos	Alta	Alteración de suelos, aumento de sedimentos
Aprovechamiento de madera	Tala, descapote	Alta	Pérdida de cobertura vegetal
Vertimientos de residuos sólidos y líquidos	Disminución de la calidad del agua y de los bosques	Alta	Contaminación de cuerpos de agua y deterioro de bosque
Uso doméstico	Extracción de recursos	Media	Aprovechamiento inadecuado de los relictos de bosque seco
Agricultura	Deforestación	Media	Fragmentación del bosque y pérdida de cobertura vegetal
Ganadería	Deforestación	Alta	Cambio del uso del suelo, deterioro de suelos, pérdida de cobertura vegetal, deterioro de bosques.

FUENTE: LOS AUTORES. 2010.



4. ZONIFICACIÓN

El proceso de zonificación consiste en la determinación de unidades espaciales homogéneas de uso y ocupación del territorio considerando aspectos bióticos físicos, socioculturales y económicos, con el fin de organizar el territorio y garantizar su adecuado uso, teniendo en cuenta las potencialidades, limitaciones y fragilidades que ocurren en la estructura y funcionamiento de una zona.

El proceso de zonificación ambiental del Humedal Cerro San Antonio parte del fundamento teórico anteriormente expuesto y tiene en cuenta los lineamientos metodológicos enmarcados en la guía técnica para la formulación de planes de manejo para humedales en Colombia.

Esta guía propone que la formulación para humedales debe realizarse en cuatro etapas: la Primera o Etapa I - Preparatoria, que busca definir el área de estudio, su ubicación físico –política y el mapa base de la zona que se pretende zonificar; la segunda o Etapa II- Actualización y generación de cartografía temática, que será fundamental para definir las unidades ecológicas paisajísticas (de aquí en adelante UEP) y los criterios de zonificación, la tercera o Etapa III – Criterios de zonificación, que además de definir las UEP, busca definir los aspectos de la oferta, demanda y conflictos que serán utilizados como criterios de zonificación; y la cuarta y última o Etapa IV – Zonificación Ambiental, que busca, a partir del resultado de la etapa anterior asignar y definir las categorías que se propondrán para el manejo sostenido y futuro del humedal.

Partiendo de estas premisas, se describe a continuación el procedimiento y los resultados de la fase de zonificación ambiental del Humedal Cerro San Antonio.

4.1. Etapa I – Preparatoria

De acuerdo a lo descrito en el capítulo de aspectos generales del presente documento, el humedal Ciénaga Cerro de San Antonio se encuentra localizado al noroccidente de Colombia en la región Caribe Colombiana. Geográficamente se ubica al norte del Departamento del Magdalena entre las coordenadas 10°12'N, 74°57'W y 10°21'N, 74°42'W. La Ciénaga Cerro de San Antonio ocupa la parte central de su cuenca aferente y es su principal cuerpo de agua. La Ciénaga se conecta con el río Magdalena mediante el Caño Cerro de San Antonio al nororiente de este cuerpo de agua.

Como mapa base para desarrollar la zonificación ambiental del humedal Cerro San Antonio se tomó el generado a partir de la superposición de los aspectos del humedal que se muestran en la **Tabla 52**. Para el humedal Cerro San Antonio el mapa base fue generado a una escala de trabajo de 1:75000, la cual fue definida teniendo en cuenta la resolución espectral y espacial de las imágenes ASTER adquiridas para este proceso.



Tabla 52. Aspectos del humedal utilizados para la Generación del Mapa base del proceso de zonificación.

Aspecto	Origen de la Información
Cobertura Vegetal	Interpretación de Imágenes ASTER y comprobación cartográfica en campo.
Curvas de Nivel	Información Obtenida en el IGAC complementada con modelo Digital del Terreno
Drenajes	Información Obtenida en el IGAC, y Complementada a partir de las curvas de nivel.
Centro Poblados	Información Obtenida en el IGAC y verificada en campo y en talleres de participación comunitaria.

Fuente. Universidad de Cartagena, 2012 con información del IGAC, 2010

4.2. Etapa II – Actualización y Generación de Cartografía Temática

En esta etapa se presenta la información cartográfica, con base a la cual fueron definidas las unidades ecológicas paisajísticas del humedal (UEP), y los criterios de zonificación. En la **Tabla 53** se presenta un esquema que relaciona la información cartográfica definida por componente o recurso, y su fuente.

Tabla 53. Información cartográfica definida para la proceso de Zonificación.

Componente o Recurso	Información Cartográfica	Fuente o Método de Obtención de Información.
Físico	Temperatura	Estaciones del IDEAM y Modelación Geoestadística.
	Precipitaciones	Estaciones del IDEAM y Modelación Geoestadística
	Evapotranspiración	Calculado a partir de los datos de precipitación y Temperatura.
	Evaporación	Estaciones del IDEAM y Modelación Geoestadística
	Cauces y cuerpos de agua	Información Obtenida en el IGAC y Complementada a partir de las curvas de nivel.
	Geomorfología	Información Obtenida en INGEOMINAS, y Complementada a partir de las curvas de nivel
	Oferta Hídrica	Análisis en el Sistema de Información Geográfica



Componente o Recurso	Información Cartográfica	Fuente o Método de Obtención de Información.
	Demanda Hídrica	Análisis en el Sistema de Información Geográfica
	Zonas de Inundación	Datos del IDEAM.
	Uso recomendado del suelo del Humedal.	Información Obtenida en el IGAC.
Ecológico	Cobertura Vegetal	Interpretación de Imágenes ASTER y comprobación cartográfica en campo
Socioeconómico.	Uso del Suelo	Interpretación de Imágenes ASTER y comprobación cartográfica en campo
	Demografía	Estimado a partir de las densidades poblacionales de los municipios que tienen jurisdicción en el humedal.

Fuente: Universidad de Cartagena, 2012

4.3. Etapa III – Criterios de Zonificación

Un criterio de Zonificación se puede definir como las condiciones que se deben cumplir en una unidad homogénea del territorio para poder llevar a cabo su ordenación o asignación a una categoría de manejo determinada, considerando para esto, aspectos como los atributos y funciones de los ecosistemas presentes, el marco político, los aspectos socioeconómicos y los valores culturales del área

La Resolución 196 de 2006 sugiere que las condiciones que deben cumplirse en las unidades homogéneas de los humedales (UEP) para poder llevar a cabo su ordenación, se definen a partir del análisis del comportamiento de la oferta y la demanda ambiental y de los conflictos ambientales que en él se presentan. Es así como estos tres aspectos se convierten en los tres criterios de zonificación bajo los cuales fue desarrollada la etapa de Zonificación Ambiental o Etapa IV del humedal Cerro San Antonio

Para definir el comportamiento de estos tres criterios en el Humedal Cerro San Antonio, fue necesario realizar para los dos primeros, una zonificación previa de cada uno de ellos, en este propósito y de acuerdo a la metodología de zonificación expuesta en la Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia elaborada por el IDEAM en el año 2010, fueron definidos las categorías de zonificación que representan sus comportamientos y los subcriterios bajo los cuales determinados. En el mismo sentido el tercer criterio fue definido a partir del análisis de la superposición de los dos primeros. Además de los tres criterios antes mencionados fue definido un cuarto criterio que toma mucha importancia para la ordenación de territorios del tipo humedal, dicho criterio toma el nombre de frecuencia de inundación del humedal y es descrito más

adelante. En el esquema de la **Figura 74** se muestra la relación de los criterios definidos para la zonificación ambiental del humedal.

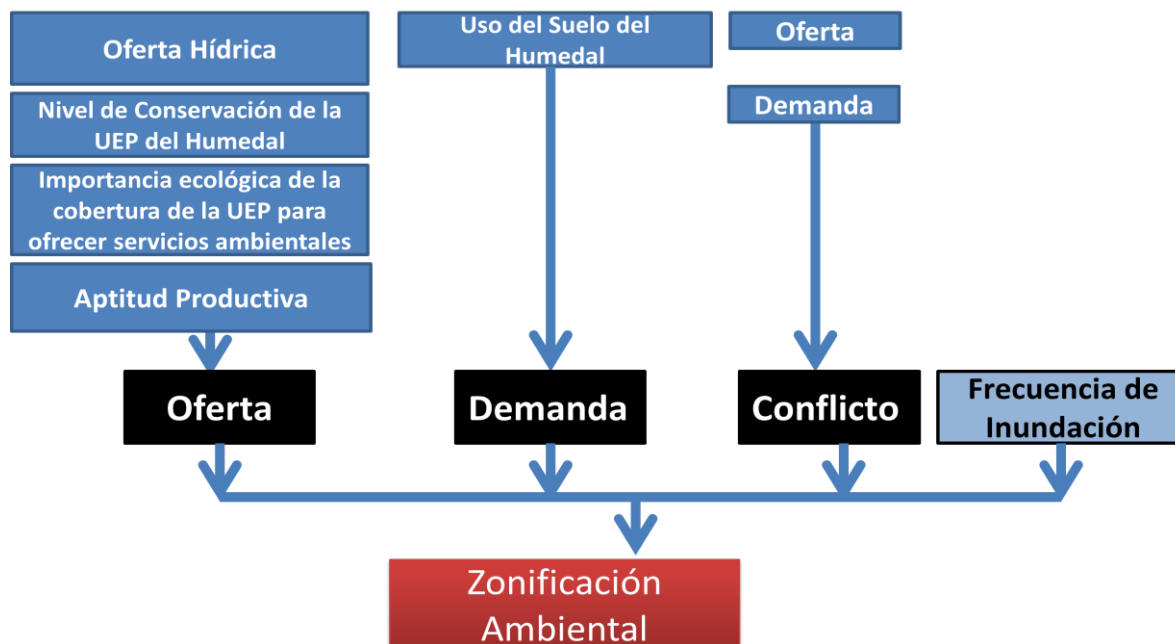


Figura 74. Esquema de Zonificación Ambiental del humedal.

FUENTE: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA, 2012

Pero antes de definir las categorías de zonificación y los subcriterios para determinar el comportamiento de la oferta y la demanda y de los criterios del humedal, fue necesario identificar, para esta etapa, las áreas del humedal que puedan considerarse como **unidades homogéneas del territorio** en función de la similitud de sus componentes físicos, biológicos, socio- económicos y culturales, y que por tanto pueden ser analizadas individualmente y con base a los criterios de zonificación, para determinar sobre ellas una condición determinada del humedal o una categoría de zonificación específica. En otras palabras, fue necesario identificar las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal (UEP), las cuales en resumen son consideradas como regiones homogéneas desde los aspectos físicos, bióticos y socioeconómicos, principalmente.

Partiendo de los fundamentos teóricos y metodológicos expuestos en los cuatro párrafos anteriores, se presentan a continuación los resultados obtenidos de la identificación de las UEP y de las zonificaciones de la oferta, la demanda y de los conflictos del humedal.

4.3.1. Identificación de las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal Cerro San Antonio

Según Andrade 1994, las unidades homogéneas o también consideradas para este caso, Unidades Ecológicas Paisajísticas, están compuestas principalmente por dos aspectos que materializan la síntesis de los procesos ecológicos, la geoforma, la cual se refiere a todos los elementos que tienen que ver con la morfología de la superficie terrestre y la **cobertura vegetal**, que trata los elementos que forman parte del recubrimiento de la superficie terrestre, ya sea de origen natural o cultural. Teniendo en cuenta esto, las UEP del Humedal Cerro San Antonio fueron definidas a través de la superposición de los aspectos del Humedal que representan sus características de cobertura vegetal, uso del suelo y geomorfología (**Figura 75**); la primera y la segunda que constituyen el recubrimiento de la superficie terrestre del humedal y el uso sobre ella se presenta, y la tercera que constituye la morfología de la superficie terrestre.

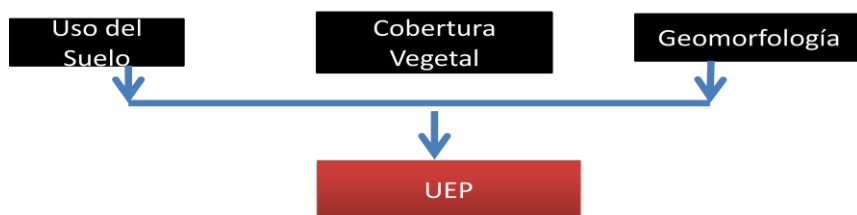


Figura 75. Definición de las Unidades Ecológicas Paisajísticas del Humedal Cerro San Antonio.

Fuente. Andrade, 1994

4.3.2. Determinación de la Oferta Ambiental,

De acuerdo a la Resolución 196 de 2006, la oferta ambiental se define como la capacidad actual y potencial para producir bienes y servicios tanto ambientales como sociales en un área, según el conocimiento de las características ecológicas del medio.

Partiendo de esta definición de oferta se procedió inicialmente a determinar las categorías de zonificación que representan el comportamiento de la misma en el territorio del humedal. En este sentido la oferta ambiental se representa con base a las siguientes categorías.

Áreas de Alta Significancia Ambiental (AASA): áreas que hacen parte del humedal, poco, intervenidas, áreas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimiento de corrientes de agua, zonas de ronda, así mismo puede comprender áreas de humedal que se encuentren en alguna figura de manejo del orden nacional, regional y/o local.



Áreas de Alta Fragilidad Ambiental (AAFA): incluyen áreas del humedal donde existe un alto riesgo de degradación en su estructura o en sus características ecológicas por la acción humana y/o por fenómenos naturales

Áreas de Alta Producción Sostenible y Desarrollo Socioeconómico (APS): corresponden a zonas del humedal donde los suelos presentan aptitud para sustentar actividades productivas (agrícolas, ganaderas, forestales y faunísticas)

Con las categorías de zonificación definidas se procedió, a identificar los subcriterios de zonificación de la oferta. Teniendo en cuenta que lo que se pretende determinar es el nivel de servicios ambientales que ofrece el humedal, se definieron como subcriterios de la oferta, aspectos del humedal que representan las condiciones que debe cumplir una UEP para clasificarla en una de las categorías definidas, dichos aspectos o subcriterios se muestran en la **Tabla 54**, asociando a cada uno, el recurso aspecto del humedal que representa, su definición y las clasificaciones que muestran su comportamiento en el humedal.

Tabla 54. Criterios de Zonificación para determinar la Oferta Ambiental del Humedal Cerro San Antonio

Recurso o Aspecto que representan	Criterio	Casificación del Criterio
Hídrico	Oferta Hídrica Superficial del Humedal: Evalúa el estado actual y futuro del recurso en la cuenca y su disponibilidad para ofrecer bienes y servicios. Corresponde a aquella porción de agua que después de haberse precipitado por la cuenca y satisfecho las cuotas de evapotranspiración e infiltración del sistema suelo-cobertura, escurre por la red de drenaje y llega a las ciénagas y demás cuerpos de agua del humedal. La oferta hídrica superficial del humedal se mide a partir de la escorrentía anual, la que se expresa en términos de la altura de la lámina de agua en milímetros y se compara con parámetros determinados por el IDEAM (2000) para el país.	Alta: Se considera una oferta hídrica superficial alta cuando en la cuenca la lámina de escorrentía es mayor de 4000 mm en el año
		Media: Se considera una oferta hídrica superficial media cuando en la cuenca la lámina de escorrentía se encuentra entre 600 mm y 4000 mm en el año
		Baja: Se considera una oferta hídrica superficial baja cuando la cuenca presenta una lámina de escorrentía que es menor de 600 mm en el año
Biótico	Nivel de Conservación de la UEP del Humedal: A partir de la evaluación del grado de transformación de la cobertura de la unidad ecológica del paisaje (UEP), se establece el nivel de conservación de la UEP del humedal:	Alto: cuando la cobertura de la UEP ha sido modificada puntualmente y el área afectada representa menos del 20%.
		Medio: cuando la cobertura de la UEP ha sido modificada entre el 21% y 40%
		Medio – bajo : cuando la cobertura de la UEP ha sido modificada entre el 40% y 60%

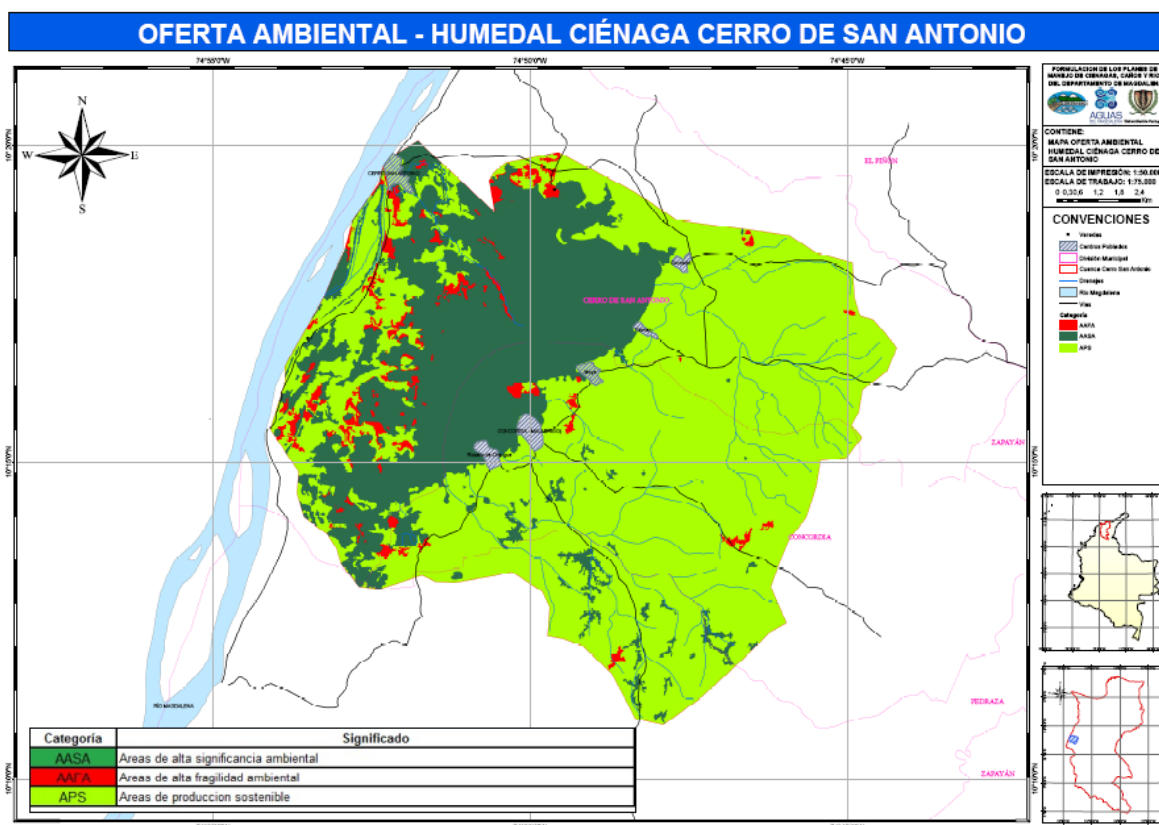


Recurso o Aspecto que representan	Criterio	Casificación del Criterio
	<p>Importancia ecológica de la cobertura de la UEP para ofrecer servicios ambientales: Los humedales y ríos son ecosistemas de gran relevancia ecológica, especialmente por los bienes y servicios ambientales, históricos y culturales asociados, a fin de procurar la permanencia de la diversidad biológica y las comunidades asociadas.</p> <p>La importancia ecológica del humedal se evalúa en tres niveles (alto, medio y bajo) de acuerdo con los servicios ambientales que presta cada Unidad de cobertura vegetal del humedal.</p>	<p>Bajo: cuando la cobertura de la UEP ha sufrido cambios severos en un rango entre el 60 y 90%, dándose una pérdida substancia de los hábitats del ecosistema</p>
		<p>Muy bajo: cuando la cobertura de la UEP ha sido transformada en un rango del 90 al 100%, dándose la desaparición casi total del ecosistema natural</p>
		<p>Alto: zonas en las que la cobertura vegetal es: Manglar, Zonas pantanosas, Vegetación acuática sobre cuerpos de agua, Herbazal denso inundable, Herbazal denso inundable arbolado, Bosque de galería y riparo, vegetación secundaria alta, Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de pastos con espacios naturales, Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales o Superficies de agua</p>
		<p>Medio: zonas en las que la cobertura vegetal es: Vegetación acuática sobre cuerpos de agua o Vegetación secundaria baja.</p>
Socioeconómico	<p>Aptitud Productiva: a partir del análisis de los usos recomendados por el IGAC para una zona con características homogéneas, se establece la aptitud productiva de las UEP del Humedal.</p>	<p>Baja: zonas en las que la cobertura vegetal: Pastos arbolados, Pastos enmalezados, Mosaico de pastos con espacios naturales o Mosaico de cultivos, pastos con espacios naturales.</p>
		<p>Alta: Cuando la UEP tiene aptitud para el desarrollo de actividades productivas que involucren ganadería, cultivos y plantaciones forestales, en forma permanente y semipermanente.</p>
		<p>Media: Cuando la UEP tiene aptitud para el desarrollo de actividades productivas que involucren ganadería, cultivos y plantaciones forestales en ciclos cortos.</p>
		<p>Baja: cuando la UEP no tiene aptitud para el desarrollo de actividades productivas y es recomendada por el IGAC para protección y conservación.</p>

Fuente: Universidad de Cartagena 2012

Después de definidos los subcriterios para la oferta y sus respectivas clasificaciones, se procedió al análisis integral de los mismos en cada una de las UEP. Este ejercicio arrojó como resultado la asignación de una de las categorías de la oferta definidas, a cada una de las UEP.

La asignación de cada una de las categorías de la oferta, se realizó a través del análisis interdisciplinario de las posibles combinaciones que podrían presentarse al calificar cada subcriterio sobre cada UEP. Entonces cada combinación representa una categoría de la oferta ambiental. El resultado de la oferta ambiental del humedal Cerro San Antonio se muestra en el mapa de la **Figura 76**. (En el **Anexo 2** se muestra la calificación de cada uno de los subcriterios de la oferta ambiental con sus respectivas cartografías; así también se muestra la calificación de las combinaciones de subcriterios que resultaron sobre cada UEP del humedal).



4.3.3. Determinación de la Demanda Ambiental

De acuerdo a la Resolución 196 de 2006, la demanda ambiental de un humedal está representada por el uso actual y los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del mismo (agua, aire, suelo, flora, fauna, insumos y servicios).



Sobre la base de lo anterior fueron definidas las categorías que se muestran en la **Tabla 55**, las cuales permiten establecer los requerimientos de las comunidades sobre el ambiente biofísico del humedal.

Tabla 55. Categorías para clasificar la demanda Ambiental del Humedal Cerro San Antonio.

Categorías	Significado
AADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso agrícola.
ABDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso agrícola.
GADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Ganadero
GBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Ganadero.
AcADRAIS	Alta demanda de recurso agua, insumos y servicios para uso Acuícola.
AcBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, insumos y servicios para uso Acuícola
FADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Forestal.
FBDRASISF	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Forestal.
RADRASIS	Alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.
RMDRASIS	Mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.
RBDRASIS	Baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios para uso Residencial.

Fuente: Universidad de Cartagena 2012

Con el fin de definir cuando una zona clasifica en las categorías de la **Tabla 55**, se establecieron tres niveles para cada uso del suelo identificado en la fase de descripción, teniendo en cuenta el grado de intensidad con que se presenta dicho uso en el humedal.

- Para el uso agrícola se definieron los niveles permanente, anual y transitorio. Los dos primeros que presentan alta demanda de los recursos agua, suelo, insumos y servicios, y el tercero que presenta baja demanda de los mismos recursos.
- Para el uso ganadero se definieron los niveles extensivo, semi-extensivo y transitorio. Al igual que el anterior, los dos primeros presentan alta demanda de los recursos agua, suelo, insumos y servicios y el tercero que representa baja demanda de los mismos recursos
- Para el uso acuícola se definieron los niveles industrial, piscícola y artesanal. El industrial y piscícola que presentan alta demanda del recurso agua, insumos y servicios y el artesanal que presenta baja demanda de estos recursos.



- Para el uso forestal se definió el nivel comercial que presenta alta demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios, y el tradicional que presenta baja demanda de recurso agua, suelo, insumos, servicios y flora.
- Para el uso residencial se definieron tres niveles, asentamientos de casco urbano municipal, que presentan alta demanda de recurso agua, suelo insumos y servicios, asentamientos corregimentales, que presentan mediana demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios y asentamientos veredales, que presentan baja demanda de recurso agua, suelo, insumos y servicios. Estos niveles fueron definidos teniendo en cuenta los patrones de consumo que por lo general presentan estos tipos de asentamientos humanos en Colombia.

Tabla 56. Tabla de Descripción para la Calificación de la Demanda Ambiental

Uso Actual	Niveles de Uso		
	Permanente	Anual	Transitorio
Agricultura	AADRASIS	AADRASIS	ABDRASIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Extensivas	Semi- extensivos	Tradicional
Ganadería	GADRASIS	GADRASIS	GBDRASIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Industrial	Piscícola	Artesanal
Acuícola	AcADRAIS	AcADRAIS	AcBDRAIS
Uso Actual	Niveles de Uso		
	Comercial		Tradicional
Forestal	FADRASIS		FBDRASISF
Uso Actual	Niveles de intensidad		
	Asentamientos de casco Urbano Municipal.	Asentamientos Corregimentales	Asentamiento s Veredales
Residencial	RADRASIS	RMDRASIS	RBDRASIS

Fuente: Universidad de Cartagena 2012

De acuerdo a la **Tabla 56**, a cada UEP le fue asignado un tipo de demanda, dependiendo del uso del suelo al que correspondía. En la **Figura 77** se muestra el mapa de demanda ambiental. (En el **Anexo 2** se muestra la tabla de calificación de este criterio)

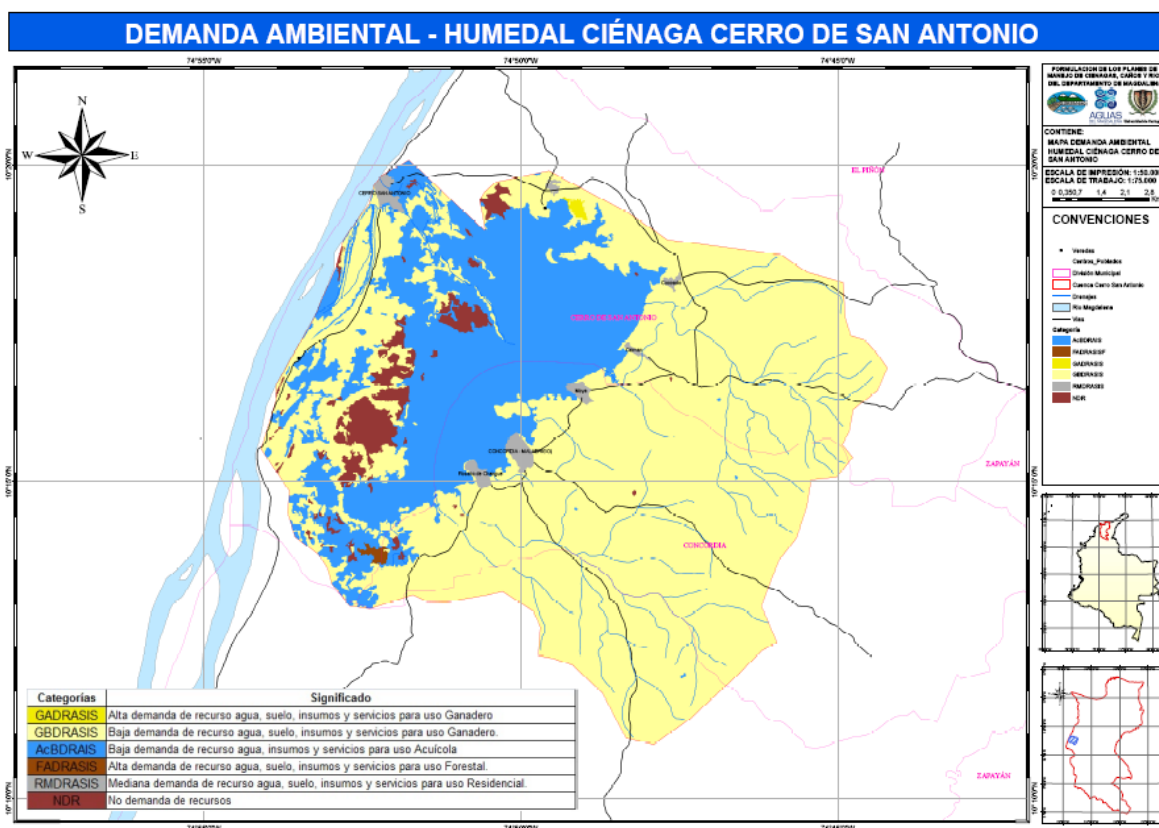


Figura 77. Demanda Ambiental del Humedal Cerro San Antonio

Fuente: Universidad de Cartagena 2012

4.3.4. Determinación de 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.

Para identificar y evaluar los conflictos en el humedal se realizó la superposición de los mapas de demanda y oferta ya elaborados. De esta superposición se identificaron tres niveles de conflictos teniendo en cuenta la compatibilidad entre la oferta y la demanda

Tabla 57. Clasificación de los Conflictos Ambientales del Humedal Cerro San Antonio

Nivel del Conflicto	Definición
Ligero	Cuando la demanda es compatible con la oferta prevista.
Moderado	Cuando la demanda actual no es compatible con la oferta prevista, ocupando menos del 50% del área.
Severo	Cuando la demanda actual es totalmente incompatible con la aptitud prevista.

Fuente: Universidad de Cartagena. 2012.





Áreas de Producción Bajo condicionamientos Ambientales Específicos: 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.

Pero cada categoría de zonificación ambiental fue subclasificada, teniendo en cuenta la duración y los tipos de acciones que deben desarrollarse para su manejo futuro, así también teniendo en cuenta sus restricciones de uso, según lo dispuesto por la Resolución 196 de 2006. Esta subdivisión se muestra en la **Tabla 58**.

Tabla 58. Categoría de Zonificación Ambiental o Unidad de Manejo del Humedal Cerro San Antonio.

Categoría de Zonificación Ambiental o Unidad de Manejo		Subdivisión	Descripción
ARA	Áreas de Recuperación Ambiental	ARA-APP – ra;L	Áreas de Recuperación Ambiental para protección de la Ronda de los cuerpos de agua y arroyos, con medidas de manejo a largo plazo.
		ARA-APP;C	Áreas de Recuperación Ambiental en corto plazo para uso en preservación y protección.
		ARA-APP;M	Áreas de Recuperación Ambiental en mediano plazo para uso en preservación y protección.
		ARA- APP;L	Áreas de Recuperación Ambiental en largo plazo para uso en preservación y protección.
APS	Área de Producción Sostenible Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos	APS ; S - P	Áreas de Producción Sostenible Semipermanente Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos
		APS; P	Área de Producción Sostenible Permanente Bajo Condicionamientos Ambientales Específicos
APP	Áreas de Preservación y Protección Ambiental		

Fuente: Universidad de Cartagena 2012

Para asignar las Categorías de Zonificación o Unidades de Manejo descritas en la **Tabla 58** a cada UEP, se realizó el análisis interdisciplinario de las combinaciones que resultan de la superposición de los criterios de oferta ambiental, demanda ambiental, conflictos ambientales y frecuencia de inundación del humedal (**Figura 21**). Este último que zonifica al humedal como se muestra en la **Tabla 59** (Ver capítulo de Aspectos Físicos del Humedal).



Tabla 59. Inundaciones Humedal Cerro San Antonio.

<p>Frecuencia de Inundación en el humedal: Representa una perturbación frecuente que ocurre por excesos de agua sobre el suelo, y que cambia la estructura y funcionamiento del humedal temporalmente. Para definir este criterio se tomó como base el plano de áreas de inundación del año 2010-2011 y el plano de zonas de inundación periódica generados por el IDEAM y se establecieron los siguientes rangos de clasificación dependiendo de la topografía de la cuenca y de su cercanía a la Ciénaga Cerro de San Antonio y demás caños y ciénagas que conforman el humedal</p>	<p>Susceptibilidad Baja: Se caracteriza por abarcar sectores altos no inundables o con susceptibilidad baja y muy baja a la inundación, ocurrencia de eventos entre 10 al 1% y cotas topográficas que varían entre el 6.5 y 17msnm aproximadamente.</p> <p>Susceptibilidad media: Se caracteriza por abarcar sectores con susceptibilidad moderada a moderada alta a la inundación, con ocurrencia de eventos entre el 50% al 90%.</p> <p>Susceptibilidad alta. Corresponde a terrenos inundables recurrentemente durante las temporadas invernales y que reciben la influencia directa del río Magdalena, con cotas topográficas inferiores a entre 5.0 y 3.0 msnm, aproximadamente.</p>
--	--

Fuente: Universidad de Cartagena

En la **Figura 79** se muestran los resultados de la zonificación ambiental o de unidades de manejo del humedal Cerro San Antonio. (En el **Anexo 2** se muestra la calificación de los criterios para determinar la Zonificación Ambiental)

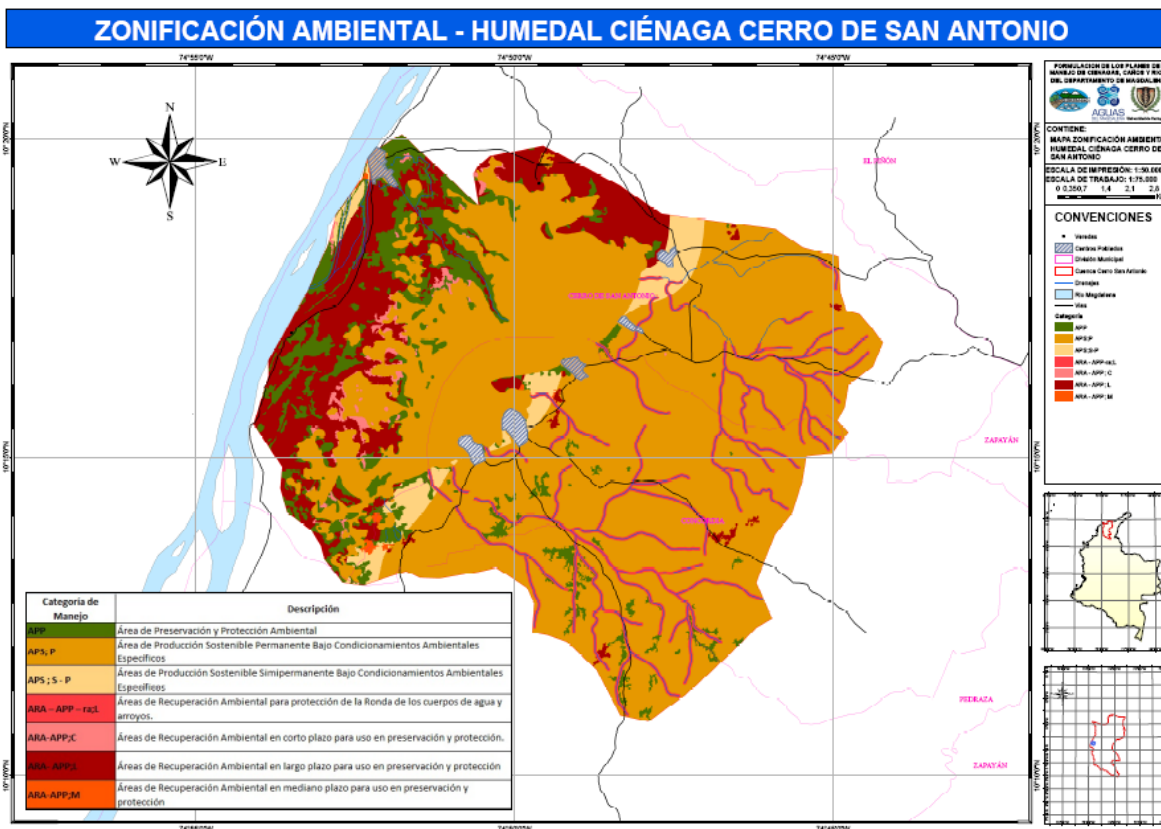


Figura 79. Zonificación Ambiental Unidades de Manejo del Humedal Cerro San Antonio
Fuente: Universidad de Cartagena

5. OBJETIVOS INTEGRALES

En esta sección se establecen los objetivos marco para el manejo del humedal Cerro de San Antonio teniendo en cuenta el contexto local, como también el regional, nacional e internacional. Para tal fin se tuvieron en cuenta; las políticas regionales dictadas por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), además de las políticas nacionales relacionadas con el tema del manejo de los recursos hidrobiológicos; así como también, los requerimientos ambientales que demandan las áreas del humedal, con el fin de garantizar el uso racional definido en la zonificación ambiental. Finalmente lo que se pretende es identificar objetivos claros que permitan buscar soluciones para mejorar las condiciones del humedal Ciénaga Cerro de San Antonio, teniendo en cuenta las problemáticas definidas en los capítulos de descripción y evaluación.

Pero antes, y como punto de partida fundamental y determinante para definir dichos objetivos, fue establecida la visión del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Cerro San Antonio, teniendo en cuenta la Visión General de los Sitios Ramsar publicada en 1996 y la visión plasmada en la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia (2001). Para el establecimiento de la visión también fueron definidos los periodos de



tiempo, corto, mediano y largo plazo, en los que se enmarcan las acciones a implementar para el cumplimiento de dicha visión.

5.1. Visión del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Cerro San Antonio.

Políticas internacionales, como lo es la Convención Ramsar, plantean desde un principio, que los humedales desempeñan una función integral en la relación entre el medio ambiente y un amplio sector de la comunidad humana, al ofrecer medios de vida, materiales y oportunidades económicas a millones de personas. Es más, el mantenimiento de las funciones hidrológicas y ecológicas de los humedales no sólo sostiene la biodiversidad, sino que reporta un dividendo que reviste la forma de una panoplia de beneficios para la humanidad. Este concepto de “*uso racional*” tuvo su origen en lo que bien pudo ser una idea innovadora en su momento, pero que en la actualidad no es sino realismo práctico; los humedales son valiosos por tantos motivos, que su uso es inevitable, y para mantener su valor es necesario usarlos racionalmente. (RAMSAR, 1996) (Visión General de los Sitios Ramsar Scott Frazier)

En el contexto colombiano, la visión de la Política Nacional para Humedales Interiores de Colombia, en armonía con el planteamiento anterior, establece que Colombia debe garantizar, la sostenibilidad de sus recursos hídricos mediante el *uso racional* y la conservación de los humedales interiores, como ecosistemas estratégicos dentro del ciclo hidrológico; pero así mismo establece que dicho uso debe soportar las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales que se presentan en el ámbito del humedal, con la participación coordinada, articulada y responsable del gobierno, los sectores no gubernamentales, las comunidades indígenas y negras, el sector privado y la academia.

Entendiendo el contexto nacional e internacional, se expresa a continuación la visión para el humedal Cerro San Antonio:

“En el año 2024 el humedal garantizará la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante la recuperación, uso racional y la conservación de sus ciénagas, arroyos y ecosistemas asociados, como componentes estratégicos dentro del ciclo hidrológico, que soporta las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales del humedal. A la fecha el humedal también actuará como uno de los principales corredores biológicos y estratégicos, que garantizará la conexión acuática y terrestre continua, entre el río Magdalena y la Ciénaga Grande de Santa Marta. Esta visión se logrará y mantendrá, con la participación activa, coordinada, articulada y responsable del gobierno, los sectores no gubernamentales, las comunidades, el sector privado y la academia”.



Dicha visión busca la protección y conservación de su biodiversidad, pero garantizando, a través de su uso racional, que él mismo suministre bienes y servicios que sustentan directa e indirectamente la supervivencia de sus poblaciones y su economía.

5.2. Definición del Corto, Mediano y Largo Plazo.

La vigencia para el cumplimiento de los objetivos integrales y los programas del Plan de Manejo Ambiental aquí formulado, fue definida teniendo en cuenta la vigencia de los instrumentos de planificación local y regional que tienen competencia en el territorio del humedal ciénaga Cerro de San Antonio.

Como se explicó en el capítulo de aspectos generales, en este humedal existen instrumentos de planificación que dictan lineamientos para su ordenación y manejo. Entre estos instrumentos, los que mayor articulación demandan con el Plan de Manejo Ambiental del humedal ciénaga Cerro de San Antonio para su exitosa ejecución son los planes de ordenamiento territorial de los municipios con jurisdicción en el humedal (Cerro de San Antonio, Concordia y de Pedraza).

Con el fin de buscar una articulación entre los periodos de vigencia de estos instrumentos y el Plan de Manejo Ambiental del humedal ciénaga Cerro de San Antonio se creyó pertinente que este último también contara con una vigencia de 12 años. Así cuando los planes de ordenamiento territorial de los municipios de su jurisdicción entren en revisión y ajuste el PMA del humedal ciénaga Cerro de San Antonio también hará lo propio y de esta forma será posible generar los espacios y mesas de trabajo para su retroalimentación y articulación.

Con lo anterior claro se definen como periodos de corto, mediano y largo plazo los que se relacionan en la (Tabla 60).

Tabla 60. Descripción de los plazos y tiempos para la ejecución de los programas y proyectos

Plazo	Tiempo (años)
Corto	1 a 4
Mediano	5 a 8
Largo	9 a 12

5.3. Estructura para la definición de los Objetivos Integrales

Teniendo clara la visión que se desea alcanzar al 2024, la formulación del presente plan continuó con el proceso de diseño de los objetivos integrales. Para tal fin se tienen en cuenta las características actuales y potenciales del humedal, el análisis de las problemáticas identificadas en la fase de evaluación y los resultados del proceso de



zonificación ambiental. De esta forma fueron formulados finalmente 4 objetivos integrales, los cuales se mencionan a continuación:

5.3.1. Objetivo 1.

Recuperar, proteger y conservar el recurso hídrico del humedal, manteniendo sus puntos de recarga, mejorando la calidad de sus aguas y asegurando los intercambios de aportes con el río Magdalena por medio del caño Cerro de San Antonio, con el fin de garantizar sus funciones hidrológicas y ecológicas y de soportar, a través de su uso racional, las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales que en él se presentan.

5.3.2. Objetivo 2.

Desarrollar actividades socioeconómicas, implementando sistemas productivos y prácticas culturales que garanticen el uso racional del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales.

5.3.3. Objetivo 3.

Promover y desarrollar procesos de fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental a nivel local y regional, a fin de generar la recuperación, protección y conservación de los bienes y servicios ambientales del humedal.

5.3.4. Objetivo 4.

Avanzar en la recuperación y mantenimiento de los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal, especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.

5.4. Factores que influyen en el alcance de los Objetivos.

Existen diferentes situaciones que afectan el alcance de los objetivos planteados y que influyen de manera directa e indirecta el desarrollo de sus estrategias. Por lo tanto es menester referirlas y tenerlas en cuenta, ya que a la hora de medir el éxito de éstas, se consideren estas condiciones. A continuación se enuncian:

- Ausencia de coordinación interinstitucional.
- Conflicto de intereses.
- Violencia y problemas de orden público.
- Carencia de recursos financieros.
- Carencia de gestión institucional por parte de las autoridades competentes.



- Carencia de operatividad y gestión de las organizaciones de base.
- Carencia de recurso humano idóneo.
- Ausencia de operatividad de la zonificación y el ordenamiento territorial a escala regional y local.
- Ausencia de un Sistema de Información Geográfica (SIG) a escala regional y local



6. PLAN DE ACCIÓN.

Esta parte se considera como la sección operacional del PMA o de la planificación y reúne todas las acciones necesarias para el debido cumplimiento de los objetivos integrales planteados. En este Plan de Acción se describen los principios que lo rigen, las estrategias para lograrlo, su estructura, así como los programas y proyectos con los que se busca la sostenibilidad de los recursos naturales, y por consiguiente, el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades presentes en el humedal (**Anexo 3**)

6.1. Principios del Plan de Acción

Teniendo en cuenta los aspectos que la política nacional esgrime en relación a la base del manejo y ordenamiento de los humedales interiores (MAVDT, 2002), se mencionan a continuación algunos principios adoptados por dicha política y que aplican claramente al humedal Cerro San Antonio:

- Manejo Integral
- Planeación y ordenamiento ambiental territorial
- Articulación y participación
- Conservación y uso sostenible
- Reconocimiento a las diferentes formas de conocimiento
- Responsabilidad regional y nacional, compartida

6.2. Líneas o Acciones Estratégicas

- **Estrategia 1.** Conservación, recuperación y manejo sostenible del recurso hídrico.
- **Estrategia 2.** Restauración y conservación de ecosistemas.
- **Estrategia 3.** Manejo adecuado del territorio y sus recursos naturales.
- **Estrategia 4.** Fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental.

6.3. Programas y Proyectos

A partir de los objetivos y estrategias definidas, se plantearon los programas y proyectos que serán implementados en el corto, mediano y largo plazo para alcanzar la visión y los objetivos planteados.

Los programas y proyectos (Anexo 4 y 5) definidos para la implementación del Plan de Manejo Ambiental para el Humedal Cerro San Antonio, se plasman en las siguientes fichas, las cuales fueron adaptadas por el grupo técnico de la Universidad de Cartagena, con base en lo dispuesto en la Resolución 196 de 2006.



➤ **Programa 1.** Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Ciénaga Cerro San Antonio

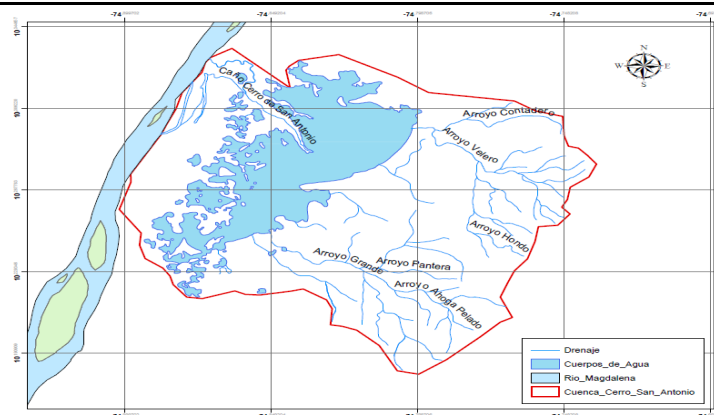
Esta línea está dirigida a establecer acciones que permitan la recuperación de las condiciones naturales del humedal, y a su vez, proteger los cuerpos de agua y/o tributarios que lo conforman. Con el fin de mantener o mejorar las condiciones naturales de las zonas de recarga. A continuación en la **Ficha 1**, se detallan los objetivos y proyectos del programa:

Ficha 1. Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Ciénaga Cerro San Antonio

Nombre del Programa: Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Ciénaga Cerro San Antonio

Objetivo	Problemas Asociados
Proteger, recuperar, monitorear la calidad del recurso hídrico del humedal, y asegurar los intercambios de agua con el río Magdalena	<ul style="list-style-type: none"> • Inadecuado vertimiento de aguas residuales doméstica • Disposición inadecuada de residuos sólidos. • Alteración de las condiciones sedimentológicas e hidrogeológicas • Intervención inadecuada de los cuerpos de agua • Inundaciones
Indicadores	Estrategias
Índice de Calidad de Agua. Registro histórico de ICA. Hectáreas de arroyos y caños protegidos y/o recuperados	<ul style="list-style-type: none"> • Conservación, recuperación y manejo sostenible del recurso hídrico. • Recuperación de canales y cursos de agua • Control a la expansión de la frontera agropecuaria.

Área de Aplicación: Cuerpos de agua que conforman el humedal de la Ciénaga Cerro de San Antonio.



Proyectos

1. Diseños e implementación de sistemas no convencionales de recolección, transporte y tratamiento de

Cuándo: 2 años

Dónde: Poblaciones de Concordia, Chengue, Moyas, Maguey, Jesús del Monte, San Antonio



aguas residuales domesticas en las poblaciones aledañas al humedal del Cerro de San Antonio.	Responsables: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, Ministerio ADS
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$300.000.000 COP
2. Implementación de un sistema de monitoreo de la calidad físico química y microbiológica del recurso hídrico durante épocas secas y de lluvias	Cuándo: 2 años
	Dónde: Ciénaga Cerro San Antonio
	Responsables: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, Ministerio ADS, Cormagdalena
	Prioridad: Corto plazo
3. Estudios y diseños de alternativas para el control hidrosedimentológico en el caño del Cerro de San Antonio	Costos: \$1.120.000.000 COP
	Cuándo: 2 años
	Dónde: Caño del Cerro de San Antonio
	Responsables: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, Ministerio ADS, Cormagdalena
4. Estudio, diseños e implementación de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones en el área de influencia de la Ciénaga	Prioridad: Corto plazo
	Costos: \$300.000.000 COP
	Cuándo: 2 años
	Dónde: Área rural de los municipios Cerro San Antonio y Concordia; Chengue, Moyas, Maguey, Jesús del Monte, San Antonio
5. Instalación de barreras naturales y delimitación de las rondas hídricas y de inundación periódica que alimentan la Ciénaga Cerro de San Antonio y demás ciénagas y cuerpos de agua que conforman la zona del humedal.	Responsables: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, MADS, IDEAM
	Tiempo: Corto plazo
	Costos: \$300.000.000 COP
	Cuándo: 8 a 10 años
6. Instalación de estaciones limnimétricas en sitios de la cuenca para monitoreo de caudales y estudio de riesgos por inundación	Dónde: Arroyos Tumbaburro, Hondo, Contadero, Velero, Matecaña, Ahoga Pelao; Arroyo Grande y Pantera. Caño Cerro San Antonio; contorno de la Ciénaga Cerro San Antonio
	Responsables: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, Ministerio ADS,
	Prioridad: Mediano plazo
	Costos: \$1.200.000.000 COP
	Cuándo: 2 años
	Dónde: Área rural de los municipios Cerro San Antonio y Concordia
	Responsables: Gobernación del Magdalena; CORPAMAG, MADS, IDEAM
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: \$800.000.000 COP



- **Programa 2.** Compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación

Esta línea está dirigida a utilizar medidas compensatorias a aquellas actividades o productores agrícolas que de acuerdo a la propuesta de zonificación, deban ser reubicadas. Para así, garantizar la estabilidad económica, sobre todo a nivel local. Además, el posicionamiento de dichas actividades en las zonas compatibles con el uso recomendado del suelo. A continuación en la **Ficha 2**, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 2. Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación

Nombre del Programa: Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación.	
Objetivos	Problemas Asociados
Desarrollar actividades socioeconómicas sobre el humedal, implementando sistemas productivos y prácticas de conservación que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Productivos no sostenibles que se reflejan en el Uso inadecuado del suelo. • Manejo deficiente de aguas residuales y residuos sólidos
Indicadores	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> • Numero de predios con actividades productivas suspendidas • Numero de predios con actividades productivas readaptadas • Número total de hectáreas intervenidas en la zona 	Uso sostenible y manejo adecuado del territorio y sus recursos naturales.
Área de Aplicación	
Extensión de las zonas de conservación y recuperación del humedal	
Proyectos	
1. Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona	Cuándo: 4 meses
	Dónde: En toda la zona del humedal
	Responsables: CORPAMAG, alcaldías respectivas y Gobernación del Magdalena
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: Aprox. \$250.000.000 COP



2 Proyecto de reconversión ²⁸ de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental.	Cuándo: 12 años
	Dónde: En la zona de conservación y recuperación del humedal
	Responsables: CORPAMAG, SENA, gremios productivos, UMATA, alcaldías respectivas y Gobernación del Magdalena
	Prioridad: Largo plazo
	Costos: \$4.000.000.000 COP

- **Programa 3.** Apoyo integral a los agentes productivos que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicadas en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.

El programa busca la implementación de sistemas productivos amigable con el medio ambiente y prácticas culturales que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos naturales. A continuación en la Ficha 3, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 3. Programa de apoyo integral a productores agrícolas que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.

Nombre del Programa: Programa de apoyo integral a productores agrícolas que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.	
Objetivo	Problemas Asociados
Desarrollar actividades socioeconómicas sobre el humedal, implementando sistemas productivos y prácticas culturales que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales.	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Productivos no sostenibles que se reflejan en el Uso inadecuado del suelo. • Manejo deficiente de aguas residuales y residuos sólidos
Indicadores	Estrategias
<ul style="list-style-type: none"> • Número total de empresas ubicadas en zonas de producción sostenible • Número total de empresas con actividades de producción sostenibles • Número total de empresas con 	Uso y manejo adecuado y equitativo del territorio y sus recursos naturales.

²⁸ Proceso de modernización o de transformación de una empresa o de un sector industrial, en sus estructuras administrativas y prácticas de producción, con el fin de mejorar su rendimiento o de adaptarlo a la demanda del mercado en condiciones de sostenibilidad



actividades de producción no sostenibles • Área cubierta por empresas con actividades de producción no sostenibles	
Área de Aplicación	
Extensión de las zonas de producción sostenibles del humedal	
Proyectos	
1 Censo diagnóstico de productores agrícolas con producción no sostenible en esta zona	Cuándo: 3 meses
	Dónde: En toda la zona del humedal
	Responsables: CORPAMAG y alcaldías respectivas
	Prioridad: Corto plazo
	Costos: Aprox. \$200.000.000 COP
2 Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a productores agrícolas que estén ubicados en áreas de producción sostenibles.	Cuándo: 8 años
	Dónde: En la zona de producción sostenible del humedal
	Responsables: Ministerio de agricultura, Ministerio del medio ambiente, CORPAMAG, SENA y las alcaldías respectivas
	Prioridad: Mediano plazo
	Costos: \$4.000.000.000 COP

➤ **Programa 4.** Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Cerro San Antonio.

Este programa busca mejorar las técnicas de producción de los pequeños y medianos productores del humedal Cerro San Antonio, a través del fortalecimiento organizacional y técnico. Con el fin de mantener o mejorar la calidad de vida de las comunidades que dependen del humedal. A continuación en la **Ficha 4**, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 4. Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Cerro de San Antonio

Nombre del Programa: Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Cerro de San Antonio	
Objetivo	Problemas Asociados
Mejorar la calidad de vida de los pequeños y Medianos productores del humedal Cerro de San Antonio, a través del fortalecimiento organizacional y técnico; proyectos de seguridad	• Baja Capacidad de las Instituciones para la Puesta en Marcha de Proyectos Productivos Sostenibles para la Comunidad



alimentaria y adquisición de tierras aptas para el desarrollo productivo sostenible.	
Indicador de Gestión	Estrategias
A los doce años de implementado el Plan de Manejo Ambiental del humedal Cerro de San Antonio se cuenta con 80% de los pequeños y medianos productores Fortalecidos técnica y organizacionalmente y con proyectos productivos sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a créditos • Capacitación y asistencia técnica integral a los pequeños productores, que mejore capacidades para la gestión de proyectos y comercialización de los productos. • Identificación y apoyo a proyectos productivos y de seguridad alimentaria, de acuerdo a las iniciativas y necesidades de la comunidad. • Establecimiento de redes de comercialización
Área de Aplicación	
Área rural de influencia directa del humedal Cerro San Antonio.	
Proyectos	
1. Fortalecimiento organizacional y técnico los pequeños productores del humedal Cerro de San Antonio para la generación de ingresos y seguridad alimentaria.	Cuándo: 2 años
	Dónde: Veredas y Corregimientos del área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio.
	Responsables: CORPAMAG, INCODER, SENA, Alcaldías Respectivas.
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: Aproximados : \$200.000.000 COP
2. Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal.	Cuándo: 2 años
	Dónde: Veredas y Corregimientos del área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio.
	Responsables: CORPAMAG, INCODER, SENA, Alcaldías Respectivas.
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$ 700.000.000 COP

➤ **Programa 5.** Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria.

Esta línea está dirigida a establecer acciones que permitan propiciar una cultura de recuperación por parte de las comunidades, apoyando proyectos de educación, entre otras acciones. Esto con el fin de generar nuevas percepciones de los pobladores y crear espacios para la participación comunitaria. A continuación en la **Ficha 5**, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 5. Programa de Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria

Nombre del Programa: Programa de Educación Ambiental, Comunicación y Participación Comunitaria	
Objetivos	Problemas Asociados



<ul style="list-style-type: none">• Crear espacios participación comunitaria en donde se involucre a las instituciones y organizaciones de la sociedad civil a la gestión social para la recuperación integral del Humedal.• Sensibilizar a la comunidad sobre la importancia del Humedal y su problemática socio ambiental.• Generar nuevas percepciones, valores y actitudes por parte de los actores institucionales y sociales hacia el Humedal para lograr su recuperación y garantizar su sostenibilidad• Propiciar una cultura de recuperación, conservación y manejo sostenible del humedal, a través de proyectos, actividades de educación ambiental y participación comunitaria.• Apoyar proyectos de educación y comunicación ambiental que contribuyan a la participación y seguimiento del Plan de Manejo Ambiental del humedal Cerro de San Antonio.	<ul style="list-style-type: none">• Insuficientes Programas de Educación Ambiental.• Débil Presencia de la Autoridad Ambiental.• Contaminación del recurso hídrico• Inadecuado Manejo de Residuos Sólidos• Intervención inadecuada de los cuerpos de agua• Uso inadecuado del suelo
Indicador de Gestión	Estrategias
A los doce años de iniciada la implementación del Plan de Manejo Ambiental se cuenta con el 100 % de los actores sociales capacitados y vinculados a procesos de recuperación y conservación del humedal Cerro de San Antonio.	<ul style="list-style-type: none">• Promoción, conformación y consolidación de los comités de gestores ambientales interinstitucionales y comunitarios a nivel local y regional.• Coordinación y apoyo a las Instituciones Educativas en la planificación, formulación y desarrollo de los PRAES.• Diseñando, implementando, apoyando y promoviendo planes y acciones de comunicación y divulgación de temas ambientales.• Incorporación activa de las universidades y sector privado (Gremios)
Área de Aplicación	
Área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio (Cabeceras municipales y centros poblados).	
Proyectos	
1. Formación de un comité de Gestores Ambientales que coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal.	Cuándo: 3 años
	Dónde: Cabeceras municipales y centros poblados del área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio.
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior, Instituciones Educativas
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: Aproximados : \$ 150.000.000 COP
2. Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los	Cuándo: 3 años
	Dónde: Instituciones Educativas de las cabeceras municipales y centros poblados del área de influencia



Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).	directa del humedal.
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior, Instituciones Educativas
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: Aproximados : \$350.000.000 COP
3. Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales	Cuándo: 3 años
	Dónde: Cabeceras municipales y centros poblados del área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio.
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior, SENA, Instituciones Educativas
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: Aproximados : \$300.000.000 COP

➤ **Programa 6.** Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria.

Esta línea está dirigida a Fomentar las capacidades de coordinación interinstitucional en materia ambiental y su gestión, así como también el desarrollo comunitario en las entidades territoriales y organizaciones sociales. Con el fin de mejorar su sostenibilidad y la cualificación de los servicios que prestan. A continuación en la **Ficha 6**, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 6. Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria

Nombre del Programa: Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria	
Objetivos	Problemas Asociados
Potenciar las capacidades de coordinación interinstitucional en materia ambiental y la capacidad de gestión ambiental y desarrollo comunitario en las entidades territoriales y organizaciones sociales, con el fin de mejorar su sostenibilidad y la cualificación de los servicios que prestan, a través de procesos de formación y consultoría, ejecutados en alianza con universidades.	<ul style="list-style-type: none"> Bajos niveles de capacidad técnica, administrativa, financiera, jurídicas y de seguimiento en las Organizaciones Sociales de Base Débil gestión del riesgo Débil capacidad institucional para ejercer el control y la autoridad (inaplicabilidad de las leyes ambientales) Débil Gestión de las Instituciones para la Implementación de Programas Socio - Ambientales
Indicador de Gestión	Estrategias
A los doce años de iniciada la implementación del Plan de Manejo Ambiental se cuenta con el 100 % de las entidades locales y organizaciones sociales fortalecidas en gestión ambiental y generando procesos de inclusión.	<ul style="list-style-type: none"> Coordinación con las entidades nacionales y territoriales las acciones orientadas a elevar la capacidad de gestión ambiental de las administraciones municipales. Llevar a cabo convenios y/o crear alianzas con ONG para la cualificación de las organizaciones comunitarias



	<ul style="list-style-type: none"> Acompañamiento a las organizaciones comunitarias para la gestión de recursos en las entidades públicas y privadas. Capacitación en formulación y gestión de proyectos.
Área de Aplicación	
Área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio (Cabeceras municipales y centros poblados).	
Proyectos	
1. Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Cerro de San Antonio, liderada por CORPAMAG.	Cuándo: 3 años
	Dónde: Área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio (Cabeceras municipales y centros poblados).
	Responsables: CORPAMAG.
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: Aproximados: 240.000.000 COP
2. Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Cerro de San Antonio	Cuándo: 3 años
	Dónde: Área de influencia directa del humedal Cerro de San Antonio (Cabeceras municipales y centros poblados).
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldías Respectivas, ONG ambientales, Centros de Educación Superior
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: Aproximados : 300.000.000 COP

➤ **Programa 7.** Reforestación con especies nativas y/o originales

El propósito de este programa es el incremento de la cobertura vegetal aledaña al humedal (bosque de galería), garantizando así, los requerimientos de hábitat de las especies de fauna terrestre y acuática, logrando la recuperación de las condiciones naturales del humedal y los cuerpos de agua y/o tributarios que lo conforman. A continuación en la **Ficha 7**, se detallan los objetivos y proyectos del programa.

Ficha 7. Reforestación con especies nativas y/o originales

Nombre del Programa: Reforestación con especies nativas y/o originales.	
Objetivo	Problemas Asociados
Avanzar en la recuperación y mantenimiento de los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal,	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de los ecosistemas terrestres y acuáticos del humedal.



especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.	
Indicadores	Estrategias
Por definir	<ul style="list-style-type: none"> Restauración y conservación de ecosistemas.
Área de Aplicación	
En el humedal Cerro de San Antonio, principalmente en las zonas destinadas como Áreas de Producción Sostenible (APS) que colindan con las Áreas de Recuperación Ambiental y de Protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo.	
Proyectos	
1. Inventario Forestal o florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a la reforestación.	Cuándo: 1 año, Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: Cerro San Antonio y áreas subyacentes
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Sociedad civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$120.000.000 COP (por zonas o etapas)
2. Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas.	Cuándo: 2 a 5 años (por etapas); Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: Rondas y arroyos pertenecientes al sistema Cerro de San Antonio, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía Finqueros, Sociedad Civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$1.500.000.000 COP
3. Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).	Cuándo: 2 años (por etapas); Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo.
	Dónde: En las Áreas de producción sostenible (APS), con especial énfasis las que se comunican con las Áreas de protección (AP) y/o de recuperación ambiental (ARA), según la zonificación ambiental del PM de humedal.
	Responsables: Alcaldía, Finqueros y CORPAMAG, y Sociedad civil
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$1.000.000.000 COP

➤ **Programa 8.** Mitigación de la deforestación



Con el fin de mantener o mejorar las condiciones naturales de las zonas de recarga y en general del humedal Cerro San Antonio, se pretende conducir a las actividades productivas hacia la sostenibilidad ambiental y económica. Logrando así, minimizar los impactos de dichas actividades y la compatibilidad de las mismas con suelo y el medio ambiente. A continuación en la **Ficha 8**, se detallan los objetivos y proyectos del programa.



Ficha 8. Mitigación de la deforestación

Nombre del Programa: Mitigación de la deforestación	
Objetivo	Problemas Asociados
Avanzar en la recuperación y mantenimiento de los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal, especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica de sus ecosistemas acuáticos y terrestres.	<ul style="list-style-type: none"> Deterioro de la cobertura vegetal, y de los corredores biológicos.
Indicadores	Estrategias
	<ul style="list-style-type: none"> Restauración y conservación de ecosistemas.
Área de Aplicación	
En el humedal Cerro de San Antonio, principalmente en las zonas destinadas como Áreas de Recuperación Ambiental (ARA) y Áreas de Protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo.	
Proyectos	
1. Reconversión de potreros con miras a la implementación de sistemas agrosilvopastoriles.	Cuándo: 1 año Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: En las Áreas de producción sostenible (APS), con especial énfasis las que se comunican con las Áreas de protección (AP) y/o de recuperación ambiental (ARA), según la zonificación ambiental del PM de humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, CORPOICA, FEDEGAN, Sociedad Civil y ente ejecutor
	Prioridad:
2. Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva.	Costos: \$800.000.000 COP (por zonas o etapas)
	Cuándo: 1 año Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: En las Áreas de producción sostenible (APS), con especial énfasis las que se comunican con las Áreas de protección (AP) y/o de recuperación ambiental (ARA), según la zonificación ambiental del PM de humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, CORPOICA, FEDEGAN, Sociedad Civil y ente ejecutor
3. Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$800.000.000 COP (por zonas o etapas)
	Cuándo: 1 año, Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo



la utilización de madera para leña.	Dónde: Cerro San Antonio y áreas subyacentes
	Responsables: Alcaldía, CORPAMAG, Sociedad civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$ 200.000.000 COP (por zonas o etapas)
4. Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores productores	Cuándo: 1 año, Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: Rondas y arroyos pertenecientes al sistema Cerro San Antonio, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, CORPOICA, FEDEGAN, Sociedad Civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
5. Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales.	Costos: \$800.000.000 COP (por zonas o etapas)
	Cuándo: Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: 4 a 6 meses, Rondas y arroyos pertenecientes al sistema Cerro de San Antonio, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, Sociedad Civil y profesional experto.
6. Declaratoria de áreas de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$35.000.000 COP
	Cuándo: Según el Plan de acción o de ejecución del Plan de manejo
	Dónde: 1 año; Rondas y arroyos pertenecientes al sistema Cerro de San Antonio, con énfasis en las áreas de recuperación ambiental (ARA) y/o de protección (AP), según la zonificación ambiental del Plan de manejo del humedal
	Responsables: CORPAMAG, Alcaldía, Gobernación del Magdalena, Sociedad Civil y ente ejecutor
	Prioridad: Corto Plazo
	Costos: \$180.000.000 COP (por área a declarar)



ANEXOS



Anexo 1 – Cartografía Relacionada al Plan de Manejo Ambiental.



Anexo 2 – Resultados Obtenidos de la Calificación Interdisciplinaria de los Criterios de Zonificación



Anexo 3. Ruta de construcción de los de los objetivos integrales desde las problemáticas claves hasta los proyectos del Plan de Acción.



DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
Alteración en la oferta hídrica	Recuperar, proteger y conservar el recurso hídrico del humedal, manteniendo sus puntos de recarga, mejorando la calidad de sus agua y asegurando los intercambios de aportes con el río Magdalena por medio del caño Cerro de San Antonio, con el fin de garantizar sus funciones hidrológicas y ecológicas y de soportar, a través de su uso racional, las actividades económicas, sociales, ambientales y culturales que en él se presentan.	Conservación, recuperación y manejo sostenible del recurso hídrico.	Recuperación y protección de los recursos hídricos del humedal Ciénaga Cerro San Antonio	Diseños e implementación de sistemas no convencionales de recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domesticas en las poblaciones aledañas al humedal del Cerro de San Antonio.
Intervención inadecuada de los cuerpos de agua				Implementación de un sistema de monitoreo de la calidad físico química y microbiológica del recurso hídrico durante épocas secas y de lluvias
Inadecuadas obras hidráulicas				Estudios y diseños de alternativas para el control hidrosedimentalógico en el caño del Cerro de San Antonio
Sedimentación de los cuerpos de agua				Estudio, diseños e implementación de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones en el área de influencia de la Ciénaga
Inundaciones				Instalación de barreras naturales y delimitación de las rondas hídricas y de inundación periódica que alimentan la Ciénaga Cerro de San Antonio y demás ciénagas y cuerpos de agua que conforman la zona del humedal.
Contaminación de la Ciénaga por acciones antrópicas				Instalación de estaciones limnimétricas en sitios de la cuenca para monitoreo de



DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
				caudales y estudio de riesgos por inundación
Manejo inadecuado de residuos sólidos	Desarrollar actividades socioeconómicas sobre el humedal, implementando sistemas productivos y prácticas culturales que garanticen el uso racional y equitativo del territorio y sus recursos y por tanto la sostenibilidad de sus bienes y servicios ambientales	Uso sostenible y manejo adecuado del territorio y sus recursos naturales	Programa de compensación a productores agrícolas para la suspensión o readaptación de actividades que impliquen sistemas productivos no sostenibles en tierras que sean consideradas de conservación y/o recuperación.	Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona Proyecto de reconversión de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental
Uso inadecuado del suelo			Programa de apoyo integral a los agentes productivos que no estén haciendo un buen uso y que estén ubicados en zonas de producción sostenibles, para que adopten sistemas productivos sostenibles.	Censo diagnóstico de productores agrícolas con producción no sostenible en esta zona
Alta concentración en la tenencia de tierras para cultivar				Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a productores agrícolas que estén ubicados en áreas de producción sostenibles.
Baja cobertura alcantarillado				
Ampliación inadecuada de la frontera ganadera				
Débil sentido de pertenencia de la población hacia el recurso hídrico	Promover y desarrollar procesos de fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental a nivel local y regional, a fin de generar la recuperación, protección y conservación de los bienes y servicios ambientales del humedal	Fortalecimiento institucional, participación comunitaria y educación ambiental	Programa de Seguridad Alimentaria para Pequeños y Medianos Productores del Humedal Cerro de San Antonio	Fortalecimiento organizacional y técnico los pequeños productores del humedal Cerro de San Antonio para la generación de ingresos y seguridad alimentaria. Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal.
Débil presencia de la autoridad ambiental			Programa de Educación Ambiental,	Formación de un comité de Gestores Ambientales que



DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
			Comunicación y Participación Comunitaria	<p>coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal.</p> <p>Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).</p> <p>Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales</p>
			Programa de Fortalecimiento Institucional y Gestión Comunitaria	<p>Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Cerro de San Antonio, liderada por CORPAMAG</p> <p>Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Cerro de San Antonio</p>
Deforestación	Avanzar en la recuperación y mantenimiento de los elementos típicos u originales que conforman la cobertura vegetal del humedal, especialmente en las rondas hídricas y en las áreas de protección ambiental, con el fin de garantizar la disponibilidad de hábitats y la conectividad biológica	Restauración y conservación de ecosistemas	Reforestación con especies nativas y/o originales	<p>Inventario Forestal o florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a la reforestación.</p> <p>Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas.</p> <p>Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).</p>
Deterioro de la cobertura vegetal				
Tala de Bosques			Mitigación de la deforestación	Reconversión de potreros con miras a



DESCRIPCIÓN DE LOS PROBLEMAS	Objetivos Integrales	Estrategias	Programas	Proyectos
	de sus ecosistemas acuáticos y terrestres			<p>la implementación de sistemas agrosilvopastoriles</p> <p>Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva.</p> <p>Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar la utilización de madera para leña.</p> <p>Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores productores</p> <p>Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales.</p> <p>Declaratoria de áreas de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.</p>



Anexo 4. Programas y proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal Cerro San Antonio, Magdalena.



No	Proyecto	Prioridad	Duración	Costo (Millones de pesos corrientes)
1	Diseños e implementación de sistemas no convencionales de recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domesticas en las poblaciones aledañas al humedal Cerro de San Antonio.	Corto Plazo	2 años	\$300.000.000
2	Implementación de un sistema de monitoreo de la calidad físico química y microbiológica del recurso hídrico durante épocas secas y de lluvias	Corto Plazo	2 años	\$1.120.000.000
3	Estudios y diseños de alternativas para el control hidrosedimentológico en el caño del Cerro de San Antonio	Corto Plazo	2 años	\$300.000.000
4	Estudio, diseños e implementación de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones en el área de influencia de la Ciénaga	Corto Plazo	2 años	\$300.000.000
5	Instalación de barreras naturales y delimitación de las rondas hídricas y de inundación periódica que alimentan la Ciénaga Cerro de San Antonio y demás ciénagas y cuerpos de agua que conforman la zona del humedal	Corto Plazo	10 años	\$1.200.000.000
6	Instalación de estaciones limnimétricas en sitios de la cuenca para monitoreo de caudales y estudio de riesgos por inundación	Corto Plazo	2 años	\$800.000.000
7	Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona	Corto plazo	4 meses	\$ 250.000.000
8	Reconversión de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental.	Largo plazo	12 años	\$ 4.000.000.000
9	Censo diagnóstico de productores agrícolas con producción no sostenible en esta zona	Corto plazo	3 meses	\$ 200.000.000
10	Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a empresas que están ubicadas en áreas de producción sostenibles.	Mediano plazo	8 años	\$ 4.000.000.000
11	Fortalecimiento organizacional y técnico de los pequeños productores del humedal Cerro de San Antonio para la generación de ingresos y seguridad alimentaria.	Corto Plazo	2 años	\$ 200.000.000
12	Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal.	Corto Plazo	2 años	\$ 700.000.000



13	Formación de un comité de Gestores Ambientales que coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal.	Corto Plazo	3 años	\$ 150.000.000
14	Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).	Corto Plazo	3 años	\$ 350.000.000
15	Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales	Corto Plazo	3 años	\$ 300.000.000
16	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Cerro de San Antonio, liderada por CORPAMAG	Corto Plazo	3 años	\$ 240.000.000
17	Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Cerro de San Antonio	Corto Plazo	3 años	\$ 300.000.000
18	Inventario Forestal o florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a la reforestación.	Corto Plazo	1 año	\$ 120.000.000
19	Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas.	Mediano Plazo	5 años	\$ 1.500.000.000
20	Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).	Corto Plazo	2 años	\$ 1.000.000.000
21	Reconversión de potreros con miras a la implementación de sistemas agrosilvopastoriles.	Corto Plazo	1 año	\$ 800.000.000
22	Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva.	Corto Plazo	1 año	\$ 800.000.000
23	Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar la utilización de madera para leña.	Corto Plazo	1 año	\$ 200.000.000
24	Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores productores	Corto Plazo	1 año	\$ 800.000.000
25	Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales.	Corto Plazo	4 a 6 meses	\$ 35.000.000
26	Declaratoria de áreas de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.	Corto Plazo	1 año	\$180.000.000
Total				\$20.145.000.000



**Anexo 5. Presupuesto estimado anual de los
proyectos del Plan de Acción del PMA del Humedal
Cerro San Antonio, Magdalena.**



D L	No	Proyecto	Tiempo de ejecución (años)												Total
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	Diseños e implementación de sistemas no convencionales de recolección, transporte y tratamiento de aguas residuales domésticas en las poblaciones aledañas al humedal Cerro de San Antonio.	\$150	\$150											\$300
	2	Implementación de un sistema de monitoreo de la calidad físico química y microbiológica del recurso hídrico durante épocas secas y de lluvias	\$560	\$560											\$1.120
	3	Estudios y diseños de alternativas para el control hidrosedimentológico en el caño del Cerro de San Antonio	\$150	\$150											\$300
	4	Estudio, diseños e implementación de sistemas de recolección, transporte y tratamiento de residuos sólidos en las poblaciones en el área de influencia de la Ciénaga	\$150	\$150											\$300
	5	Instalación de barreras naturales y delimitación de las rondas hídricas y de inundación periódica que alimentan la Ciénaga Cerro de San Antonio y demás ciénagas y cuerpos de agua que conforman la zona del humedal	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120	\$120			\$1.200
	6	Instalación de estaciones limnimétricas en sitios de la cuenca para monitoreo de caudales y estudio de riesgos por inundación	\$400	\$400											\$800
2	7	Caracterización (censal) de las actividades productivas no sostenibles de la zona	\$250												\$250
	8	Reconversión de actividades productivas no sostenibles ubicadas en zonas de conservación o de recuperación ambiental.	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$333	\$4.000
3	9	Censo diagnóstico de productores agrícolas con producción no sostenible en la zona	\$200												\$200
	10	Apoyo integral para el acceso a nuevos mercados y tecnologías de producción sostenibles, a través de subvenciones y cofinanciaciones a productores agrícolas que están ubicadas en áreas de producción sostenibles.	\$618	\$618	\$618	\$618	\$382	\$382	\$382	\$382					\$4.000
4	11	Fortalecimiento organizacional y técnico los pequeños productores del humedal Cerro San Antonio para la generación de ingresos y seguridad alimentaria.	\$100	\$100											\$200
	12	Establecimiento de 50 Unidades Productivas Sostenibles (UPS) de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal.	\$350	\$350											\$700
5	13	Formación de un comité de Gestores Ambientales que coordinen las acciones de educación ambiental, participación ciudadana, divulgación y sensibilización en pro del humedal.	\$50	\$50	\$50										\$150
	14	Apoyo y vinculación de las Instituciones Educativas en las acciones de recuperación y conservación del humedal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares (PRAES).	\$200	\$75	\$75										\$350
	15	Promoción y desarrollo de la capacitación, comunicación y gestión de proyectos socioambientales	\$100	\$100	\$100										\$300
6	16	Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional para la	\$140	\$50	\$50										\$240



		implementación del Plan de Manejo Ambiental del Humedal Cerro San Antonio, liderada por CORPAMAG													
	17	Fortalecimiento de las organizaciones sociales del área de influencia del humedal Cerro San Antonio	\$100	\$100	\$100										\$300
7	18	Inventario Forestal o florístico en el caño y áreas subyacentes con miras a la reforestación.	\$120												\$120
	19	Reforestación con especies nativas en las rondas hídricas.	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300								\$1.500
	20	Cercas vivas: como propuesta de corredores biológicos (con especies nativas).	\$500	\$500											\$1.000
	21	Reconversión de potreros con miras a la implementación de sistemas agrosilvopastoriles.	\$800												\$800
	22	Tecnificación y/o reconversión de la ganadería tradicional a la ganadería intensiva.	\$800												\$800
	23	Proyecto "Binde": más energía menos recursos: hornillas de barro para optimizar la utilización de madera para leña.	\$200												\$200
8	24	Reforestación estableciendo sistemas Silvopastoriles y bosques protectores productores	\$800												\$800
	25	Creación y/o consolidación del Sistema Local (Municipal) de Áreas Protegidas, SILAP, como estrategia de fortalecimiento al Sistema Departamental de Áreas Protegidas, SIDAP del Magdalena, por parte de los concejos municipales.	\$35												\$35
	26	Declaratoria de áreas de protegidas: zonas de importancia ecológica para la conservación de la fauna y la flora.	\$180												\$180
Total			\$7.706	\$4.106	\$1.746	\$1.371	\$1.135	\$835	\$835	\$835	\$453	\$453	\$333	\$333	\$20.145